

INNOVATION

SIVAS INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

May 03-05, 2024 / Sivas, TÜRKİYE

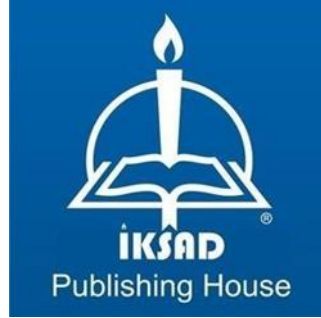
EDITORS

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**



IKSAD Publishing House

Institution of Economic Development and Social Researches

All rights of this book belongs to IKSAD Publishing House.
Without permission of the publisher, can't be duplicate or
copied. Authors of chapters are responsible both ethically
and juridically.

(The Licence Number of Publicator:

2014/31220) Gölbaşı, Adıyaman Province,

TÜRKİYE

TÜRKİYE TR: +90 342 606 06 75 USA: +1 631 685 0 853

E mail: iksadyayinevi@gmail.com

www.iksadyayinevi.com

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

**May 03-05, 2024
Sivas/ TÜRKİYE**

**PROCEEDINGS BOOK
(Abstracts & Full Texts)**

EDITORS

**Prof. Dr. Kağan KÖKTEN
Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU**

Cover Design: Atabek MOVLYANOV

ISBN: 978-625-367-720-6

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.11320381>

ISSUED: May 26, 2024

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

EVALUATION PROCESS and POLICIES

All applications have undergone double blind peer review process. In addition, each paper was accepted and the process of publishing in the book was carried out through editorial oversight. The published papers were presented and discussed at the meeting.

Full texts and abstracts published in accordance with the Symposium Policy have been prepared in accordance with ethical rules and APA standards. Authors of all papers are both ethically and legally responsible.

PARTICIPANTS COUNTRIES

Türkiye, Albania, Algeria, Azerbaijan, Bangladesh, Bulgaria, Ethiopia, Georgia, India, Indonesia, Iran, Kazakhstan, Malaysia, Morocco, Nigeria, Pakistan, Philippines, Saudi Arabia, Slovenia, Sri Lanka, Uganda, Ukraine

TOTAL ACCEPTED ARTICLES: 306

The Number of Accepted Papers from Türkiye: 93
The Number of Accepted Full Papers from Other Countries: 111
The Number of Total Papers: 204

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

CHAIRPERSONS OF THE ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Siirt Üniversitesi

SYMPOSIUM COORDINATORS

- **Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU**
 - Siirt Üniversitesi
 - **Atabek MOVLYANOV**
IKSAD Scientific Support Coordinator

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Tolga KARAKÖY - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Emre BİÇER - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Hüsnü Deniz BAŞDEMİR- Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Ömer SÖZEN - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Sabit HOROZ - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Nazım BABACAN - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Emre EVLİCE - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Gökhan BAKTEMUR - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fuat ERDEN - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Zemran MUSTAFA - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Ceren ORAK - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fatih ÖLMEZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Yeter ÇİLESİZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fikret SAYGIN - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. İlker YÜCE - Sivas University of Science and Technology Research
Research Assist. Mehmet BEDİR- Sivas University of Science and Technology Research
Research Assist. Muhammed TATAR - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Ecem KARA - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Meliha Feryal SARIKAYA - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Zeynep YUMLU - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Furkan ULAŞ - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. İlhan DANACI - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Merve GENÇTÜRK - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Deniz AKTÜRK - Sivas University of Science and Technology

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

SCIENCE AND ADVISORY BOARD

- Prof. Dr. Kağan KÖKTEN - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Emre BİÇER - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Hüsnü Deniz BAŞDEMİR - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Muhammad ASIM - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Metin ZONTUL - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Ömer SÖZEN - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Sabit HOROZ - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Burhan KARA – Isparta University of Applied Sciences
Prof. Dr. Cengiz TOKER- Akdeniz University
Prof. Dr. Durdane YANAR- Tokat Gaziosmanpaşa University
Prof. Dr. Ercan CEYHAN- Selcuk University
Prof. Dr. Mehmet Ali AVCI- Selcuk University
Prof. Dr. Mustafa KIZILSIMSEK – Kahramanmaraş Sutcu Imam University
Prof. Dr. Ziya DUMLUPINAR- Kahramanmaraş Sutcu Imam University
Prof. Dr. Mustafa SURMEN-Aydın Adnan Menderes University
Prof. Dr. Osman EREKUL – Aydın Adnan Menderes University
Prof. Dr. Orhan DENGİZ - Ondokuz Mayıs University
Prof. Dr. İlhami BAYRAMİN - Ankara University
Prof. Dr. Oğuz BAŞKAN - Siirt University
Prof. Dr. Şeref KILIÇ - Akdeniz University
Prof. Dr. Hatıra TAŞKIN- Çukurova University
Prof. Dr. İlknur SOLMAZ- Çukurova University
Prof. Dr. Yusuf YANAR – Tokat Gaziosmanpaşa University
Assoc. Prof. Dr. Emre EVLİCE - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Kemal ADEM - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Pelin ALABOZ - Isparta University of Applied Sciences
Assoc. Prof. Dr. Tülay TUNÇAY - Ministry of Agriculture and Forestry, Soil Fertilizer and
Water Resources Central Research Institute
Assoc. Prof. Dr. Ali KAHRAMAN - Selcuk University
Assoc. Prof. Dr. Emine Serap KIZIL AYDEMİR – Bilecik Şeyh Edebali University
Assoc. Prof. Dr. Esra UCAR SOZMEN – Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Rahim ADA - Selcuk University
Assoc. Prof. Dr. Gökhan BAKTEMUR - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Muhammad AZHAR NADEEM - Sivas University of Science and
Technology
Assist. Prof. Dr. Yeter ÇİLESİZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Zemran MUSTAFA - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fikret SAYGIN - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fatih ÖLMEZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fuat ERDEN - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Salih ÖZBAY - Sivas University of Science and Technology

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

SCIENCE AND ADVISORY BOARD

Assist. Prof. Dr. Betül KAFKASLIOĞLU YILDIZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Ali Suat YILDIZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Halit BAKIR - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Disna Ratnasekera- University of Ruhuna
Prof. Dr. Hirofumi SANEOKA- Hiroshima University
Prof. Dr. Marian Brestic- Slovak University of Agriculture
Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM- Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University
Prof. Dr. Oksana SYTAR- Taras Shevchenko National University of Kyiv
Prof. Dr. Disna Ratnasekera- University of Ruhuna
Prof. Dr. Hirofumi SANEOKA- Hiroshima University
Prof. Dr. Marian Brestic- Slovak University of Agriculture
Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM- Hajee Mohammad Danesh Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Sina BESHARAT- Urmia University
Dr. Adnan Akhter- University of Punjab
Dr. Allah WASAYA- College of Agriculture, BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah
Dr. Alfonso CUESTA MARCOS- Bayer Crop Science
Dr. Akbar HOSSAIN- Bangladesh Wheat and Maize Research Institute (BWMRI)
Dr. Ayman ELSABAGH- Kafrelsheikh University
Dr. Adnan Akhter- University of Punjab
Dr. Allah WASAYA- College of Agriculture, BZU, Bahadur Sub-Campus Layyah

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND
INNOVATION RESEARCH-III**

/

May 03-05, 2024

Sivas/ TÜRKİYE

SYMPOSIUM SCHEDULE

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

May 03-05, 2024
Sivas/ TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM Online (with Video Conference) Presentation



IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- To be able to make a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID instead of “Meeting ID or Personal Link Name” and solidify the session.
- The Zoom application is free and no need to create an account.
- The Zoom application can be used without registration.
- The application works on tablets, phones and PCs.
- Moderator - responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.

Points to Take into Consideration - TECHNICAL INFORMATION

- Make sure your computer has a microphone and is working.
- You should be able to use screen sharing feature in Zoom.
- Attendance certificates will be sent to you as pdf at the end of the congress.
- Requests such as change of place and time will not be taken into consideration in the congress program.
- If you think there are any deficiencies / spelling mistakes in the program, please inform by e-mail until March 20, 2024 (17:00) at the latest.
- **(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)**
- Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.
- **Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number, exp. Hall 1, Gülen**

OPENING CEREMONY

Date: 03.05.2024

Ankara Local Time: 09:00-10:00

Congress President

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Sivas University of Science and Technology

Member of Organizing Committee

Prof. Dr. Tolga KARAKÖY

Sivas University of Science and Technology

Member of IKSAD Institute Senate

Assistant Prof. Dr. Yeter ÇİLESİZ

Sivas University of Science and Technology

Honorary President of Conference

Prof. Dr. Mehmet KUL

Sivas University of Science and Technology

PARTICIPATING COUNTRIES

Türkiye, Egypt, Nigeria, Algeria, Azerbaijan, Kosovo, Romania, Vietnam, Hungary,
India, Serbia, USA, Albania, Spain, Portugal, Georgia, Pakistan, Morocco, South
Africa, Thailand

TOTAL ACCEPTED ARTICLES

Türkiye: 90

Other Countries: 115

03.05.2024

Ankara Local Time: 10:30-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

IN-PERSON SESSION-1, HALL-1*Veue: Sivas University of Science and Technology*

Gültepe Mahallesi Mecnun Otyakmaz Caddesi No:1 Merkez/Sivas

MODERATOR: Emre BİÇER

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Emre Biçer Ahmet Aksöz Merve Gençtürk	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Flexible and modular large battery systems for safe on-board integration and operation of electric power, demonstrated in multiple type of ships
Emre Biçer Ahmet Aksöz Ramazan Katırcı Merve Gençtürk	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Optimizing battery cell fabrication lines to improve production efficiency and its effects on electrochemical performance
Meryem Camcı Tuğba Şener	<i>Selçuk University</i>	Analysing the scale with factor analysis in the research on the impact of design value and innovation perception in clothing on purchasing intention
Tuğba Şener	<i>Selçuk University</i>	Concept of creativity and analysis of creative features in the fashion design context
Ramazan Katırcı Emre Biçer Tülay Aksoy	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Coating of LiF on LIC ₆ O ₂ Cathode and Investigation of its Adsorption Properties Using Quantum Principles
Bilgehan Çubuk Kholoud Elmabruk	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Propagation of humbert-gaussian beam in atmospheric turbulence
Birsen Çileroğlu Hacer Cesur	<i>Ankara Hacı Bayram Veli University</i>	Fashion design technologies teachers' distance education experiences and suggestions for innovation in teaching methods
Gökhan Yıldırım Emre Yurtkuran	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Modeling a gas atomization tower with the help of computational fluid dynamics
Emre Biçer Zeynep Özserçe Haste Tülay Aksoy Salih Özbay	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Exploring superhydrophobicity: synthesis and characterization of fluorine-containing organic ligands in metal-organic frameworks for surface wettability studies

03.05.2024

Ankara Local Time: 10:30-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

IN-PERSON SESSION-1, HALL-2*Veue: Sivas University of Science and Technology*

Gültepe Mahallesi Mecnun Otyakmaz Caddesi No:1 Merkez/Sivas

MODERATOR: Prof. Dr. Tolga KARAKÖY

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Dilek Karcı Figen Özeren	<i>Çukurova University</i>	Investigation of errors encountered in digital printed fabric production and their causes
Hilal Çelik Ramazan Katırcı Berrin İşlek	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Effect of parameters on performance in question-answer model with simple rnn deep learning method
Ebru Çakmak Sıtkı Akkaya	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Comparison of emd-based methods for harmonic disturbances
Abdurrahman Cihad Kayaduman	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	The role of big data in changing corporate communication strategies
Semih Oktay Nurhan Güneş Timuçin Emre Tabaru	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Enhancement of spectral resolution based on curve fitting
Mehmet Murat Dural Sıtkı Akkaya	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Prediction of location components with machine learning method for unmanned aerial vehicles
Saliha Ağaç Nezla Ünal	<i>Ankara Hacı Bayram Veli University</i>	A literature review on clothing design for individuals with special needs

03.05.2024

Ankara Local Time: 10:30-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)
Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

IN-PERSON SESSION-1, HALL-3

Veue: Sivas University of Science and Technology
Gültepe Mahallesi Mecnun Otyakmaz Caddesi No:1 Merkez/Sivas

MODERATOR: Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Kani Ülger	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	An investigation on reflection of jean piaget's child's cognitive development stages and viktor lowenfeld's drawing development stages and comparison in the literature
Kani Ülger	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	An investigation upon the role of design in the formation of the art concept in the historical development process from the paleolithic period to the ancient rome
Ayçin Taşoluk Nurgül Kılınç	<i>Amasya University</i>	Applications of design approaches in fashion design
Mualla Akçadağ	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	Bibliometric analysis of viral marketing studies
Ali Can Taşkan	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	Material thinking and new media
Selim Yılmaz Nezihe Kara	<i>Marmara University</i>	Klasik Türk roman kapaklarında “başlık ile görsel imge” arasındaki ilişki (dilbilim ve göstergebilim incelemesi)
Ahmet Turan Şahin Yunus Emre Birol Bünyamin Demirgil	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	The richness of turkey's biodiversity: economic hemp a review
Gökhan Karaçoban Nurbanu Güzey	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Indoor target tracking using uwb/ımu sensor fusion
Eylem Bektaş Bilgiç	<i>Istanbul University-Cerrahpasa</i>	Blood gas analysis in cats and dogs
Ceren Barlas Şefika Arzu Ergen Songül Çavdar Karaçam Sevda Kanat İsmet Şahinler	<i>Sivas Numune Hospital</i>	Is it necessary to make a new plan for every fraction when a cylinder applicator is used in high dose rate vaginal cuff brachytherapy?

03.05.2024

Ankara Local Time: 14:00-16:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

IN-PERSON SESSION-2, HALL-1*Veue: Sivas University of Science and Technology*

Gültepe Mahallesi Mecnun Otyakmaz Caddesi No:1 Merkez/Sivas

MODERATOR: Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Burcu Çirci Selçuk	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	Kentsel mekân algısındaki dönüşüm ve peyzaj odaklı şehircilik
Muhammed Tatar Ilker Yüce Kağan Kökten Meliha Feryal Sarıkaya Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Macro elements and energy values of silages of some italian ryegrass varieties
Ilker Yüce Muhammed Tatar Kağan Kökten Meliha Feryal Sarıkaya Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Macro elements and energy values of herbage of some italian ryegrass varieties
Hilal Burcu Erdem Muhammad Azhar Nadeem Muhammad Asım	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Medicinal and aromatic plants grown in Türkiye diversity and usage areas
Hilal Burcu Erdem Muhammad Asım Muhammad Azhar Nadeem	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Status of oil crops growing in Türkiye
Ilknur Daş Kağan Kökten	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Energy values and macro elements of herbage of different berseem clover + teff mixture ratios
Furkan Ulaş Emre Evlice	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Importance, Identification, Biology, Distribution And Management Strategies Of Root-Lesion Nematodes In Cereal Crops
Zeynep Yumlu F. Sara Dolar	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Fusarium wilt of lettuce
Meliha Feryal Sarıkaya Zemran Mustafa Tolga Karaköy	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Identification of molecular markers related to cytoplasmic male sterility in sugar beet
Aslıhan Esra Bildirici	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Endometriosis, hypoxia, and mirnas

03.05.2024

Ankara Local Time: 14:00-16:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

IN-PERSON SESSION-2, HALL-2*Veue: Sivas University of Science and Technology*

Gültepe Mahallesi Mecnun Otyakmaz Caddesi No:1 Merkez/Sivas

MODERATOR: Prof. Dr. Ömer SÖZEN

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Ufuk Karadavut Ömer Sözen	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Determination of relationships between yield traits in dry bean genotypes
Ömer Sözen Ufuk Karadavut	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Determination of relationships between yield and yield components in chickpea varieties
Ömer Sözen Tolga Karaköy Muhammad Azhar Nadeem Yeter Çilesiz Ilker Yüce Muhammed Tatar Meliha Feryal Sarıkaya Sevda Uçar	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Farklı ekolojilerden toplanan yerel kuru fasulye genotipleri içinden çeşit geliştirme çalışmaları
Gökhan Baktemur Ecem Kara Tolga Karaköy Yeter Çilesiz Betül Yücel	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Propagation of acer platanoides, thuja occidentalis, platanus acerifolia, species under in vitro conditions
Melek Demirel Ecem Kara Gökhan Baktemur	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Evaluating the performance of various cucumber (<i>Cucumis sativus</i> L.) cultivars under in vitro salt stress conditions
Faruk Akkaş Ecem Kara Gökhan Baktemur	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Determination of tolerance levels of lettuce (<i>Lactuca sativa</i> L.) cultivars under in vitro salt stress conditions
Asuman Kaplan Evlice Tolga Karaköy Kağan Kökten Ilker Yüce Muhammed Tatar Meliha Feryal Sarıkaya Yusuf Akgül	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Determination of hay yield and quality traits of some sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> L.) genotypes

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-1 / OTURUM-1, SALON-1**MODERATOR: Berna HIZARCI BEŞER**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Berna Hizarci Beşer Ayşe Nur Bingöl	<i>Kütahya Dumlupınar University</i>	An evaluation on the possible effects of the 2023 earthquake on food prices in terms of livestock and agriculture
Berna Hizarci Beşer Berna Çelik	<i>Kütahya Dumlupınar University</i>	An evaluation on some studies addressing environmental taxes after 2000 and the effect of the survey method in increasing environmental awareness
Zeynep Dumanoglu Selim Özdemir	<i>Bingöl University</i>	Some nanotechnological studies in agricultural production
Erdal Çaçan Selim Özdemir Ayşe Arıgtekin	<i>Bingöl University</i>	Investigation of the effect of liquid animal manure on seed yield and some yield characteristics of hungarian vetch
Ramadan Elgamel Omar Hamed Ahmed M. Rayan Sameh Kishk Gamal Elmasry	<i>Suez Canal University</i>	Mathematical modelling of thin layer drying of peppermint under different drying methods
Gamal Elmasry Omar Hamed Ahmed M. Rayan Sameh Kishk Ramadan Elgamel	<i>Suez Canal University</i>	Effect of different drying methods on physicochemical and phytochemical characteristics of some agricultural products
Ajayi Olayemi T.	<i>The Federal Polytechnic Ilaro</i>	Ethical considerations in persuasive graphic design: navigating the intersection of influence and responsibility
Jogendra Kumar	<i>Pauri Garhwal Utarakhand</i>	Human activity recognition using rnn
Zohaib Hassan Sain	<i>Superior University</i>	Reimagining the academic e-learning's rise in higher education

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-2 / OTURUM-1, SALON-2**MODERATOR: Ecem KARA****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Maide Nur Yağız Özgür Tonkal	<i>Samsun University</i>	Digital security awareness: social engineering
Ünal Değirmenci Serhat Şap Üsame Ali Usca	<i>Bingöl University</i>	Machinability properties of nimonic 50 superalloy under sustainable conditions
Çağrı Çerik	<i>Dokuz Eylul University</i>	Liberation characteristics of coal middlings
Tayfur Özkara Halil Arslan	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	A new perspective on sap security architecture: centralized log management and security monitoring model
Tutku Kılınç Erarslan Hülya Torun	<i>Erciyes University</i>	A simulation based optimization approach for single-period stochastic inventory control problem
Hülya Torun Ezgi Güzel Buse Necla Özcan Büşra Yenen İslam Oruç	<i>Erciyes University</i>	Copras method with triangular picture fuzzy numbers and its application to the subcontractor selection problem
Mahmut Kaplan Kağan Kökten	<i>Sivas University of Science and Technology</i>	Feed quality of ensiled mixtures of elephant grass-alfalfa
Zohaib Hassan Sain	<i>Superior University</i>	Evaluating the effectiveness of plagiarism detection software as an educational tool in academic writing instruction
Doaa Shehata Sherif Radwan Ramadan Elgamal Gamal Elmasry	<i>Suez Canal University</i>	Detection of insect infestation on faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) by nir spectroscopy
Ajayi Olayemi T Alabi-Akuge Sophia O.	<i>The Federal Polytechnic Ilaro</i>	Exploring approaches for upcycling non-biodegradable materials in sculpture: artistic expression, sustainability, and environmental impact

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-3 / OTURUM-1, SALON-3**MODERATOR: Tuncay ALTUN****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Büşra Aydın İbrahim Yazıcı Ayça Coşkun Güven Turgut Çağlar Duman	<i>Erzurum Technical University</i>	Synthesis of low symmetry 2d rese2 flakes using chemical vapor deposition method
Tuncay Altun	<i>Yozgat Bozok University</i>	Optimal energy storage allocation on power grids
Zeynep Gül Yanık Leyla Dokuzer Öztürk	<i>Yıldız Technical University</i>	Investigation of the effect of room shape and size on lighting energy consumption
Sueda Efe Fatma Yakar Taha İbrahim Aydın Bilal Işık Sinem Kulluk	<i>Erciyes Üniversitesi</i>	Optimization study for pvc foil roll cutting problems at arkopa wood and panel factory
Serkan Özdemir Kıyas Kayaalp	<i>Isparta University of Applied Sciences</i>	Diagnosis of diabetes, anaemia, heart and cancer diseases with artificial intelligence models
Seyyid Ahmed Medjahed Fatima Boukhatem	<i>Ahmed Zabana University of Relizane</i>	An hybrid simulated annealing and walrus optimization (sa-wo) for hyperspectral image band selection
Mansourou Aboubacar Yacouba Abdoul Aziz Karouna Moussa	<i>Islamic University of Niger</i>	Advancing sustainable practices in electronic maintenance
Abdoul Aziz Karouna Moussa Mansourou Aboubacar Yacouba	<i>Islamic University of Niger</i>	Exploring the intersection of iot device maintenance and security

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-4 / OTURUM-1, SALON-4**MODERATOR: Sabit HOROZ****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Betül Karakaş Sinem Kulluk	<i>Erzincan Binali Yildirim University</i>	Classification of clothing products using convolutional neural networks
Kübra Köşe Kaya Ceren Orak Sabit Horoz	<i>Sivas Bilim ve Teknoloji University</i>	Photocatalytic degradation of methylene blue in the presence of pb-doped cdzns nanoparticles
Kübra Köşe Kaya Ceren Orak Sabit Horoz	<i>Sivas Bilim ve Teknoloji University</i>	Development of Photoelectrochemical Solar Cells Through Synthesis Of Anatase-Phase TiO ₂ Nanoparticles And Sensitization of Ru (II) Based Complexes
Fatih Kasımoğlu	<i>University of Turkish Aeronautical Association</i>	An integer linear programming model to optimally plan routes of delivery vehicles
Gulender Kale Mohammad Aldaher Erhan Gengec	<i>Kocaeli University</i>	Treatment of packaging industry wastewater by electrocoagulation and electrooxidation hybrid process
Brahame Moussa Toudjani Idrissa Soumana	<i>Abdou Moumouni University of Niamey</i>	The influence of social media on body image and self-esteem
Toudjani Idrissa Soumana Brahame Moussa	<i>Abdou Moumouni University of Niamey</i>	The epistemology of testimony and its implications for social media
Gunel Asgarova	<i>Nakhchivan Branch of Azerbaijan National Academy of Science</i>	Socio-cultural life of nakhchivan during tsarist russia on the pages of "molla nasraddin"

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-5 / OTURUM-1, SALON-5**MODERATOR: Bora AÇAN****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Mehmet Türkan	<i>İnönü University</i>	Sartre'da özgürlüğün tezahürü olarak eylemin ontolojisi
Bora AÇan	<i>Yalova University</i>	Examination of the conceptual structure of publications on marketing and artificial intelligence: a bibliometric analysis
Hatice Egemen Ali Oğlak	<i>Emine-Emir Şahbaz Science and Art Center</i>	Recycling of sustainable waste material into art and its reflection
Mert Erdoğan Birol Alver	<i>Kırıkkale University</i>	Investigation of young adults' perceptions towards their future expectations according to the purposes of social media use
Aslı Sezgin Büyükalaca Tuğba Yolcu	<i>Çukurova University</i>	Assessment of lifelong education practices for refugees in the context of turkey's immigration policy
Marigona Geci	<i>Marigona Geci, University of Prizren</i>	The impact of r&d innovation success on the relationship between r&d investment and financial leverage: an empirical analysis in balkan countries
Miguel Gonçalves Ana Ramos Neves Inês Reis Baptista	<i>Polytechnic University of Coimbra</i>	Some notes on the precursor figure of accounting
Miguel Gonçalves	<i>Polytechnic University of Coimbra</i>	An invitation to portuguese accounting history: the first accounting school in the world and its teachers and students
Emanuela Ismaili Rudina Rama	<i>University of Tirana</i>	Examining the relationship between teachers' self-efficacy and inclusive education practices in albanian primary schools

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-1, HALL-6 / OTURUM-1, SALON-6**MODERATOR: Nuray AŞANTUĞRUL**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITATION	ABSTRACT TITLE
Bahadır Köksalan Burhan Akpınar	<i>İnönü University</i>	Analysis of teacher and administrator views on the need for innovation in turkish education system according to various variables
Bahadır Köksalan Burhan Akpınar	<i>İnönü University</i>	Analysis of teachers' views on qualitative and quantitative research in education according to various variables
Nuray Aşantuğrul	<i>Amasya University</i>	Suicide in adolescence: a review
Nuray Aşantuğrul	<i>Amasya University</i>	Habit disorder common in children: nail biting
Ionuț-Andrei Pricop	<i>Alexandru Ioan Cuza University of Iași</i>	Understanding the differences between the czech and the greek model in shaping financial stability
Tien Dung Khong Thi Lan Le Thi Dan Xuan Huynh Thuy Duong Vu	<i>Can Tho University</i>	Evaluation of the economic efficiency of organic rice production models in soc trang province vietnam
Albana Avrami	<i>Polytechnic University of Tirana</i>	The role of technology in teaching german language for professional purposes
Sándor Földvári	<i>Debrecen University</i>	The state of 'media atropatene' and its leader atropates
Lal Mani Pokhrel	<i>Tribhuvan University</i>	An analysis of western mart, nepalgunj's customers' satisfaction

04.05.2024

Ankara Local Time: 12:30-14:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-2, HALL-4 / OTURUM-2, SALON-4**MODERATOR: Ufuk ÇİNGİRLAR**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Ufuk Çingirler	<i>Ufuk Çingirler, Hasan Kalyoncu University</i>	Geopolitical importance of the middle east in the perspective of interdependence theory
Gökhan Karayünlü	<i>Mersin University</i>	Contribution of municipalities to city security
Aydın Selliog	<i>Milli Eğitim Bakanlığı</i>	Bridges of culture: rebuilding traditional literature
Kader Buhur M. Ayhan Oral	<i>Kırıkkale Üniversitesi</i>	Relationship between gastrocnemius muscle flexibility and spinal mobility in patients with calcaneal epin
Laura Diaconu	<i>University of Iasi</i>	Public spending on education in the 21st century: a comparative perspective
Ramesh Prasad Adhikary	<i>Tribhuvan University</i>	Students' perceptions on internal assessment system: a case of tribhuvan university, nepal
Emiljan Karma	<i>Catholic University Our Lady of Good Counsel</i>	Impact of fdi on economic growth: empirical evidence from albania (1992 – 2022)
Jelena Maksimović Nikola Simonović	<i>University of Niš</i>	The role and importance of pedagogical statistics in teachers educational research
Ulduz Farhad Gizi Kahramanova	<i>Head teacher at the "Literature"</i>	Composition of artistic works
Shivam Agarwal Swapnil Sharma Rachna Mujoo	<i>University of Lucknow</i>	Analysing the trade-off between interest rate and exchange rate volatility in indian context

04.05.2024

Ankara Local Time: 12:30-14:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-2, HALL-5 / OTURUM-2, SALON-5**MODERATOR: Emin DİNÇ****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Sevda Ildan Özmen	<i>Mersin University</i>	Investigation of znO nanowires obtained on zn foil depending on anodization potential and annealing effect
Emin Dinç	<i>Sakarya University</i>	The usable areas of zakat funds in islamic economics and the analysis of the concept of fi sabilillah
Meryem Aboushala Salah Hajismail	<i>Ankara Yıldırım Beyazıt University</i>	Implementation of bim in post-war, fragile economy context: challenges and potentials in the case of syria
Tuğba Yolcu A. Muhammet Banazili	<i>Tarsus University</i>	Evaluation of the european union readmission agreements in terms of irregular migration management process in turkey
Baiju Thomas	<i>Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute</i>	The role of shadow teachers in facilitating teaching-learning enhances academic performance for students with disabilities in 21st century inclusive classroom settings
Rudina Rama Emanuela Ismaili Juliana Ajdini Destemona Toptani Megi Xhumari	<i>University of Tirana</i>	Challenges and progress in the deinstitutionalization of child care in albania. evaluating the transition to community-based alternatives"
Džana Rahimić Ramić	<i>Univerity of Sarajevo</i>	Essential questions of technique, technology and human existence
Mirjeta Cenaj	<i>Sports University of Tirana</i>	Issues of language learning activities in children aged 5-10 with and without motor difficulties
Viola Karapici	<i>Polytechnic University of Tirana</i>	Empowering minds: engaging activities to cultivate critical thinking and problem-solving skills in students

04.05.2024

Ankara Local Time: 12:30-14:30

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-2, HALL-6 / OTURUM-2, SALON-6**MODERATOR: Ayşe ÖZKAN****Meeting ID: 860 5266 6988****Passcode: 030405**

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Atilla Aktaş	<i>TRT Eğitim ve Araştırma Daire Başkanlığı</i>	In nezihe araz's play called "two sons of the emperor" historicity and time
Ayşe Özkan Pelın Koca	<i>Izmir Bakırçay University</i>	The effect of vortioxetine on anhedonic behavior in a cuprizone-induced multiple sclerosis model
Neslihan Gizem Sarıkaya Atabay	<i>Kocaeli University</i>	Flexible works in germany
Leila Kutlu	<i>Bağımsız araştırmacı</i>	Bronze age trushnikovo settlement of the eastern kazakhstan
Isidoro Russo	<i>University of Salerno</i>	A numerical analysis to evaluate the spalling of the concrete lining of a road tunnel in the event of a fire
Boris Popović Aleksandra Petrović Ivana Ivanović Aleksandra Popović Miloš Petrović Ružica Ždero Pavlović	<i>University of Novi Sad</i>	Acaricidal efficacy of menthol-limonene based natural deep eutectic systems against ixodes ricinus (acari: ixodidae)
Qurat Ul Aen Malik Raf Raf Shakil Ansari	<i>Sharda University</i>	Unveiling cultural exploration in farah bashir's memoir 'rumours of spring; a girlhood in kashmir'
Sohail Akhter Asma Awan Manoj Sharma	<i>University of Nevada Las Vegas</i>	A process evaluation to address health inequities and imply reflexivity: a qualitative analysis of post-covid-19 efforts in nevada, usa
Vanina Kanini Isida Shehu	<i>Polytechnic University of Tirana</i>	The acquisition of esp vocabulary and its use by electronic engineering students at the faculty of information technology at put

04.05.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-1 / OTURUM-3, SALON-1**MODERATOR: Ekrem SÖNMEZ**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Dilan Özkan Atmaca Leyla Kalender	<i>Asrö Osgb - B Class Occupational Health and Safety Specialist Kocaeli</i>	Climatic characteristics of sazlidere dam (Başakşehir-İstanbul) region
Aleyna Gül Yeşil Ceylan Buçaklar Ayşe Numanoğlu Akbaş	<i>Balıkesir University</i>	Effect of walking training given inclined treadmill on functional capacity and motor parameters in children with spastic cerebral palsy
Dilek Özlem Esen Murat Yücel Mustafa Deniz Altinkurt Ali Türkcan	<i>Kocaeli University</i>	Investigation of performance and emissions in a diesel engine using diesel-biodiesel- ethanol-methanol quaternary fuel blends
Sibel Çimen Papatya Karakurt	<i>Erzincan Binali Yıldırım University</i>	Innovation impact in intravenous applications
Hicran Yıldız Ecem Yıldırım	<i>Bursa Uludağ University</i>	Investigating the impact of treatment adherence on the use of traditional therapies and quality of life in hypertension patients
Ekrem Sönmez Hatice Tel Aydın	<i>Sivas Cumhuriyet University</i>	The importance and effect of e-health applications in self-management of chronic obstructive pulmonary disease
Sandra Matos Rafael Carvalho Beatriz Gomes	<i>University of Minho</i>	Characterization of ultrasonic welding process applied on stranded wires
Isida Shehu Vanina Kanini	<i>Polytechnic University of Tirana</i>	The role of image in acquiring subject- related terminology and encouraging communication.
Teodora Kukrić Ružica Ždero Pavlović Boris Popović	<i>University of Novi Sad</i>	Antibacterial activity of hydrophobic deep eutectic solvents against three gram- negative bacteria

04.05.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-2 / OTURUM-3, SALON-2**MODERATOR: Edlira Bejko**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Emanuela Tavaglione Barbara Fabbri Elena Spagnoli Arianna Rossi Paolo Bernardoni Vincenzo Guidi	<i>Ferrara University</i>	Operando drift spectroscopy apparatus for photo-activated chemosensitive gas sensors with innovative functionalized materials
Edlira Bejko	<i>Catholic University</i>	Globalization and the new educational models
Anjeza Brahja Albana Avrami Isida Shehu	<i>Centre of Foreign Languages Polytechnic University of Tirana</i>	Acquiring fluency in an esp context – a case study
Shalini Jaiswal Nagendra Kumar Maurya	<i>University of Lucknow</i>	Analysing the impact of crude oil prices on inflation and economic growth in india
Gerta Kaçani Çeljana Toti Etleva Qeli Droboniku Almiro Gurakuqi Blerta Rumano	<i>Kaçani Univiersity of Medicine Tirana</i>	Residual ridge atrophy in patients with total edentulism
Çeljana To Almiro Gurakuqi Etleva Qeli Droboniku Gerta Kaçani	<i>Kaçani Univiersity of Medicine Tirana</i>	Impact of maxillary lateral agenesis on the position and eruption of the maxillary canine
Julia Hoxha Rudina Rama	<i>University of Tirana</i>	The integration of rnnr principles in juvenile offenders rehabilitation through the lenses of probation service specialists
Xhulia Musta Rudina Rama	<i>University of Tirana</i>	Innovations of bio-psycho-social model of disability assessment in albania through the lens of multi-disciplinary team professionals

04.05.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-3 / OTURUM-3, SALON-3**MODERATOR: Elena Radu**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Elena Radu	<i>The Bucharest University of Economic Studies</i>	Exploring the dynamics of meat consumer behavior
Hussein Ali Mroueh	<i>Bucharest University of Economic Studies</i>	Advancements in economic analysis and diagnostic methods for business operations
Olta Begu Anjeza Brahja	<i>University of Tirana</i>	The use of artificial intelligence in education and the impact it has on students
Nguyen Thi Huynh Phuong Huynh Van Da Nguyen Mai Quoc Viet Mai Thi Kieu Lan	<i>Hue University</i>	An analysis of influenced factors of residents' participation in tourism development: binh thuy district, can tho city, vietnam
Kazi, Mahcit Margaret	<i>University of Jos</i>	Evaluation of eating/dietary habits of undergraduate students in university of jos, plateau state, nigeria
Aniekan Essienubong Ikpe Umoh Offiong Michael Okon Bassey	<i>Akwa Ibom State Polytechnic</i>	The concept of industrial electric motors and their electromagnetic principles: an interphase for electromechanical energy conversion
Antonio Arnaiz-Villena Marcial Medina Christian Vaquero-Yuste Tomas Lledo Valentin Ruiz-Del-Valle Ignacio Juarez Fabio Suarez-Trujillo	<i>Complutense University of Madrid</i>	Twin megalithic specific rock calendars found both in jerusalem and lanzarote (canary islands,spain) show a common prehistoric "green" sahara culture
Jovana Turanjanin	<i>University of Kragujevac</i>	Parental leave: international framework and comparative legislations

09.03.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-4 / OTURUM-3, SALON-4**MODERATOR: Kazi Mahcit Margaret**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Tharun A.P Tamil kumaran G Sree kumaran S A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	The world of nanotechnology
Vanithasri.L Subashenee.S Vinaya.MS A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	Artificial intelligenge for healthcare
Yazhini.S Thulasi.C Sheeba Sherlin.S A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	C++ programming language in various sectors
Beer Mohammed Irfan Z A. Vijayalakshmi	<i>R.M.K. Engineering College</i>	Transparent electronics - bridging the visible and invisible
Maria José Varadinov Luís Miguel Oliveira de Barros Cardoso	<i>Instituto Politécnico de Portalegre</i>	Redifying the teachers' role in higher education: enhancing the professional identity with soft skills
Irshad Ullah Aamna Saleem Khan	<i>Abdul Wali Khan University</i>	Effective utilization of govt schools teachers skills
Aamna Saleem Khan Irshad Ullah	<i>Abdul Wali Khan University</i>	Use of computers in school systems

04.05.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-5 / OTURUM-3, SALON-5**MODERATOR: Natela Borisovna Popkhadze**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Natela Borisovna Popkhadze	<i>Academy Phasis In Tbilisi</i>	Need of change of attitude to falsified statistics of ethnic groups (osses) in sakartvelo//georgia republic//gurbistan
Vijay Singh Aastha Agnihotri Sapna Devi	<i>Himachal Pradesh University</i>	The role of social media in shaping political campaign in india: a study
Muhammad Faisal Nighat Naz	<i>Ministry Of Human Rights Commission</i>	Redoing school system in pakistan nurture to momentous imperfections by dr faisal
R.Thiruchelvi P.Saravanan M.Chamundeeswari	<i>St. Josephs College Of Engineering</i>	Upcycling food by-products: characteristics and applications of nanocellulose
Atta Ul Haq Hafiz Muhammad Abubakar	<i>Government College University Faisalabad</i>	Synthesis of nickel oxide/graphene oxide composite for the degradation of clothianidin pesticide
Asmae Baghouz Rajae El Brahimi Raja Guemmouh	<i>Sidi Mohamed Ben Abdellah University</i>	Evaluation of the efficacy of certain essential oils extracted from aromatic and medicinal plants for the control of callosobruchus maculatus (fab.) (cowpea weevil)
Mohammed R. Mohammed Nihad Habeeb Mutlag	<i>Kufa University</i>	Isolation and molecular identification of some fungal isolates from some snakes in al-najaf and al-diwaneya province-iraq
Paul Abiodun Babarinde Adetunji Olusegun Adeyinka Olusegun Adetokunbo Adekunle Oyetoun Dunmola Amao Adetoro Gbenga Opeyemi Olayode Olufunmilola Olawunmi	<i>University Of Ilorin</i>	Assessment of constraints faced among women involved oil palm fruits proessing in kogi state, nigeria

04.05.2024

Ankara Local Time: 15:00-17:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-3, HALL-6 / OTURUM-3, SALON-6**MODERATOR: Dafina Vlahna**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Dafina Vlahna	<i>University of Pristina</i>	Financing of public enterprises in kosovo, based law and practice
Besnik Hajdari	<i>University of Mitrovica</i>	Auditing by the auditor general according to law and practice in kosovo
Kastriote Vlahna Dafina Vlahna	<i>University of Pristina</i>	Hearing session in enforcement procedure
Chhavi M. Kumar	<i>University of Delhi</i>	Solar-powered: sustainable irrigation system
Roxana Maria Crețu	<i>West University of Timișoara</i>	Spanish translations of chromatic lexemes in macedonski's poetry
El Brahimi Rajae Baghouz Asmae Bari Amina	<i>Dhar El Mahraz, Sidi Mohammed Ben Abdallah University</i>	Extraction of essential oils from two wild and domesticated plants of the thymus zygis species collected in the taza region (commune bouchfaa)
Stanislava Stateva	<i>Institute of Plant Genetic Resources</i>	Application of biotechnological methods in the storage of the medicinal species atropa belladonna l. and glycyrrhiza glabra l.
Soukaina Bouaouda Abdelaziz Madinzi Sidi Zeine Roukaya Bouyaksass Salah Souabi	<i>Hassan II University of Casablanca</i>	Contribution of waste sorting to the sustainable management of solid waste in morocco: a prospective approach

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-4, HALL-1 / OTURUM-4, SALON-1**MODERATOR: Presidency School Nlo**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Youssef El Mourabit Mustapha Agnaou Maryam Nadir Jaouad Abou Oualid Mohamad Abbassi Abdellatif Moukrim Aicha Ait Alla	<i>Ibn Zohr University</i>	Evaluation of trace metal accumulation in bivalve from the central atlantic ocean (morocco) following the implementation of sewage treatment facilities
Pinki Chatterjee	<i>Pinki Chatterjee</i>	The increasing role of bibliotherapy in teaching poetry to school students
Z. Rahou D. Moustaine Y. Ben-Ali A. Hallaoui	<i>Sidi Mohamed Ben Abdellah University</i>	Thermodynamic optimization of tb–ni binary system supported by dft calculations
Pavish Monika P Jayashankar. J	<i>Deemed to be University</i>	A study on the progress on blue economy in india
Ranjana Bengani Mohini Gadhia	<i>Veer Narmad South Gujarat University</i>	Heavy metal pollution in aquatic environment
Preethy KR Keerthana SL Ilakiya T Anusha S Kamushree T Chamundeeswari M	<i>St. Joseph's College of Engineering</i>	Utilizing statistical methods in photocatalytic degradation of reactive dyes to safeguard water resources
Manoj Chauhan	<i>Himachal Pradesh University</i>	Impact of digital technologies on rural development in india: opportunities and challenges
Chiraz Labassi Nicolas Fournier Mohamed Lotfi Efrit Jean-Luc Fillaut Rafik Gatri	<i>University of Tunis ElManar</i>	Synthesize of biologically active molecules

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-4, HALL-2 / OTURUM-4, SALON-2**MODERATOR: Chems Eddine Boukhedimi**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Chems Eddine Boukhedimi	<i>University of Tizi Ouzou</i>	Assessing the correlation between e-satisfaction and e-trust in Algeria
Rafik Bensegueni Mounia Guergouri Abdelmadjid Kherrouba	<i>University of Constantine</i>	Exploring the photovoltaic potential of azomethine-based molecules: a synthesis and characterization approach
Mayuree Pal C.P. Rashmi	<i>Presidency University</i>	The impact of artificial intelligence on the future of media production and consumption
Zineb Souiba Hajar Sadki Belkassem El Amraoui	<i>Ibn-Zohr University</i>	Unravelling the antioxidant properties and anti-inflammatory potential of a demosponge from the atlantic coast of southern morocco
Drilona Mulaj Christopher Tushaj	<i>University of Tirana</i>	Business loans
Mahmood Hazim Sulaiman	<i>Mosul University</i>	Assessment of nursing undergraduate students' knowledge at mosul university regarding down syndrome in children
Salma Benabouche Miriam Chikhaoui Hakim Baazizi Fayssal El Filali Ali Banaoui	<i>Biotechnology Laboratory of the Specialized Center for Valorization and Technology of marine Products</i>	Evaluation of culture conditions for carotenoid production in saline microalgae isolated from saltworks in southern morocco
Radhika. H. C. P. Rashmi	<i>Presidency University</i>	Beyond the filter bubble: how artificial intelligence is transforming audience behavior, media consumption, and online communities

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-4, HALL-3 / OTURUM-4, SALON-3**MODERATOR: Ghanshyam Barman**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Mustapha Agnaou Youssef El Mourabit Meryam Nadir Jaouad Abou Oualid Karima Elmchichi Karim Sahla Latifa Lefrere Ali Banaoui Aicha Ait Alla	<i>Ibn Zohr University</i>	Integrated biomarker responses in the mollusk, patella vulgata: assessing aquatic pollution in agadir bay, south morocco
Ghanshyam Barman	<i>UkaTarsadia University</i>	The sweet deception: how sugar in baby food impacts early development
Amao Oyetoun Dunmola Antwi Micheal Akwasi Adetunji Olusegun Adeyinka Oduniyi Samuel Oluwaseun Paul Abiodun Babarinde	<i>University of South Africa</i>	Trend of agricultural export products and economic growth in nigeria
Pinmanee Vajrapatkul Adirek Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	The determinant of foreign direct investment
Adirek Vajrapatkul Pinmanee Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	An investigation of the geography effect on gdp
Boonta Wayupab Adirek Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	Deciphering economic dynamics in thailand: a vector autoregression analysis of national income
Adirek Vajrapatkul Pinmanee Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	Analyzing the impact of agricultural and economic variables on gdp growth: ardl and ecm approach
Boonta Wayupab Adirek Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	The determinants of inflation in thailand

04.05.2024

Ankara Local Time: 10:00-12:00

(All speakers required to be connected to the session 15 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and hall number,

exp. Hall 1, Akkoyun

SESSION-4, HALL-4 / OTURUM-4, SALON-4**MODERATOR: Sushmitha Jain**

Meeting ID: 860 5266 6988

Passcode: 030405

AUTHOR	AFFILITATION	ABSTRACT TITLE
Pinmanee Vajrapatkul Adirek Vajrapatkul	<i>Srinakharinwirot University</i>	Interdependencies and forecasting of agricultural economic indicators: a var model approach
Venet Shala Demir Lima Hamdi Hoti	<i>University of Prizren "Ukshin Hoti"</i>	The role of digital marketing and tourist services in tourism management
Candace Machado De Andrade Bruno Tonya Azevedo Duarte	<i>Universidade Federal da Bahia</i>	Temporal distribution and epidemiological analysis of scrapie cases in brazil: 2007-2021
Praveen K, Vedashri V Soorya Narayanan	<i>Vellore Institute of Technology</i>	Leadership dynamics in the evolving global landscape
Moses Adeolu Agoi Oluwakemi Racheal Oshinowo Olasunkanmi Julius Olatunde Solomon Abraham Ukpanah	<i>Lagos State University of Education</i>	The efficacy and impact of technology on teachers' pedagogical activities: an evaluative survey on educational development
Hajji Halima Dabla Fahd Hajji Abdelilah Tahar Lakhliifi Mohammed Aziz Ajana Mohammed Bouachrine	<i>University Moulay Ismail</i>	Exploration of the antimicrobial properties of medicinal plant compounds for application in digital dentistry : integrated approach of artificial intelligence and computational chemistry.
Sushmitha Jain	<i>Ballari Institute of Technology and Management</i>	Investigation analytical bounds for the corona graphs
Imen Jendoubi Saoussen Namouchi Cherni Mohamed Faouzi Zid	<i>University of Tunis El Manar</i>	Green synthesis, characterization and evaluation of antimicrobial behavior of magnetite nanoparticle
Vladimir Vdovichenko Tatiana Korshak Angela Symonik Artiom Kopytich Evgeny Kanishchev	<i>Grodno State Medical University</i>	Hypertension crises as a cause of calls to the ambulance

CONTENTS

AUTHOR	TITLE	Page No
Emre Biçer Ahmet Aksöz Merve Gençtürk	Flexible and modular large battery systems for safe on-board integration and operation of electric power, demonstrated in multiple type of ships	1
Emre Biçer Ahmet Aksöz Ramazan Katırcı Merve Gençtürk	Optimizing battery cell fabrication lines to improve production efficiency and its effects on electrochemical performance	2
Birsen Çileroğlu Hacer Cesur	Fashion design technologies teachers' distance education experiences and suggestions for innovation in teaching methods	3
Gökhan Yıldırım Emre Yurtkuran	Modeling a gas atomization tower with the help of computational fluid dynamics	4
Emre Biçer Zeynep Özserçe Haste Tülay Aksoy Salih Özbay	Exploring superhydrophobicity: synthesis and characterization of fluorine-containing organic ligands in metal-organic frameworks for surface wettability studies	5
Dilek Karıcı Figen Özeren	Investigation of errors encountered in digital printed fabric production and their causes	6
Saliha Ağaç Nezla Ünal	A literature review on clothing design for individuals with special needs	8
Ahmet Turan Şahin Yunus Emre Birol Bünyamin Demirgöl	The richness of turkey's biodiversity: economic hemp a review	9
Eylem Bektaş Bilgiç	Blood gas analysis in cats and dogs	11
Ceren Barlas Şefika Arzu Ergen Songül Çavdar Karaçam Sevda Kanat İsmet Şahinler	Is it necessary to make a new plan for every fraction when a cylinder applicator is used in high dose rate vaginal cuff brachytherapy?	12
Aslıhan Esra Bildirici	Endometriosis, hypoxia, and mirnas	14
Ömer Sözen Tolga Karaköy Muhammad Azhar Nadeem Yeter Çilesiz Ilker Yüce Muhammed Tatar Meliha Feryal Sarıkaya Sevda Uçar	Farklı ekolojilerden toplanan yerel kuru fasulye genotipleri içinden çeşit geliştirme çalışmaları	15
Gökhan Baktemur Ecem Kara Tolga Karaköy Yeter Çilesiz Betül Yücel	Propagation of acer platanoides, thuja occidentalis, platanus acerifolia, species under in vitro conditions	18
Melek Demirel Ecem Kara Gökhan Baktemur	Evaluating the performance of various cucumber (<i>Cucumis sativus</i> l.) cultivars under in vitro salt stress conditions	20
Faruk Akkaş Ecem Kara Gökhan Baktemur	Determination of tolerance levels of lettuce (<i>Lactuca sativa</i> l.) cultivars under in vitro salt stress conditions	22
Asuman Kaplan Evlice Tolga Karaköy Kağan Kökten Ilker Yüce Muhammed Tatar	Determination of hay yield and quality traits of some sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> l.) genotypes	24

Meliha Feryal Sarıkaya Yusuf Akgül		
Zeynep Dumanoglu Selim Özdemir	Some nanotechnological studies in agricultural production	27
Ramadan Elgamel Omar Hamed Ahmed M. Rayan Sameh Kishk Gamal Elmasry	Mathematical modelling of thin layer drying of peppermint under different drying methods	29
Gamal Elmasry Omar Hamed Ahmed M. Rayan Sameh Kishk Ramadan Elgamel	Effect of different drying methods on physicochemical and phytochemical characteristics of some agricultural products	30
Ajayi Olayemi T.	Ethical considerations in persuasive graphic design: navigating the intersection of influence and responsibility	31
Jogendra Kumar	Human activity recognition using rnn	32
Zohaib Hassan Sain	Reimagining the academic e-learning's rise in higher education	33
Çağrı Çerik	Liberation characteristics of coal middlings	34
Zohaib Hassan Sain	Evaluating the effectiveness of plagiarism detection software as an educational tool in academic writing instruction	35
Doaa Shehata Sherif Radwan Ramadan Elgamel Gamal Elmasry	Detection of insect infestation on faba bean (<i>Vicia faba</i> L.) by nir spectroscopy	36
Ajayi Olayemi T Alabi-Akuge Sophia O.	Exploring approaches for upcycling non-biodegradable materials in sculpture: artistic expression, sustainability, and environmental impact	37
Tuncay Altun	Optimal energy storage allocation on power grids	39
Seyyid Ahmed Medjahed Fatima Boukhatem	An hybrid simulated annealing and walrus optimization (sa-wo) for hyperspectral image band selection	40
Mansourou Aboubacar Yacouba Abdoul Aziz Karouna Moussa	Advancing sustainable practices in electronic maintenance	41
Abdoul Aziz Karouna Moussa Mansourou Aboubacar Yacouba	Exploring the intersection of iot device maintenance and security	42
Fatih Kasımoğlu	An integer linear programming model to optimally plan routes of delivery vehicles	43
Gulender Kale Mohammad Aldaher Erhan Gengec	Treatment of packaging industry wastewater by electrocoagulation and electrooxidation hybrid process	44
Brahame Moussa Toudjani Idrissa Soumana	The influence of social media on body image and self-esteem	45
Toudjani Idrissa Soumana Brahame Moussa	The epistemology of testimony and its implications for social media	46
Gunel Asgarova	Socio-cultural life of nakhchivan during tsarist russia on the pages of "molla nasraddin"	47
Mehmet Türkan	Sartre'da özgürlüğün tezahürü olarak eylemin ontolojisi	49
Bora Açıan	Examination of the conceptual structure of publications on marketing and artificial intelligence: a bibliometric analysis	51

Hatice Egemen Ali Oğlak	Recycling of sustainable waste material into art and its reflection	53
Marigona Geci	The impact of r&d innovation success on the relationship between r&d investment and financial leverage: an empirical analysis in balkan countries	55
Sándor Földvári	The state of ‘media atropatene’ and its leader atropates	56
Lal Mani Pokhrel	An analysis of western mart, nepalgunj’s customers’ satisfaction	57
Gökhan Karayünlü	Contribution of municipalities to city security	58
Laura Diaconu	Public spending on education in the 21st century: a comparative perspective	60
Viola Karapici	Empowering minds: engaging activities to cultivate critical thinking and problem-solving skills in students	61
Neslihan Gizem Sarikaya Atabay	Flexible works in germany	62
Isidoro Russo	A numerical analysis to evaluate the spalling of the concrete lining of a road tunnel in the event of a fire	63
Boris Popović Aleksandra Petrović Ivana Ivanović Aleksandra Popović Miloš Petrović Ružica Ždero Pavlović	Acaricidal efficacy of menthol-limonene based natural deep eutectic systems against ixodes ricinus (acari: ixodidae)	64
Qurat Ul Aen Malik Raf Raf Shakil Ansari	Unveiling cultural exploration in farah bashir’s memoir ‘rumours of spring; a girlhood in kashmir’	66
Sohail Akhter Asma Awan Manoj Sharma	A process evaluation to address health inequities and imply reflexivity: a qualitative analysis of post-covid-19 efforts in nevada, usa	67
Dilan Özkan Atmaca Leyla Kalender	Climatic characteristics of sazlidere dam (Başakşehir-İstanbul) region	68
Sibel Çimen Papatya Karakurt	Innovation impact in intravenous applications	69
Hicran Yıldız Ecem Yıldırım	Investigating the impact of treatment adherence on the use of traditional therapies and quality of life in hypertension patients	70
Sandra Matos Rafael Carvalho Beatriz Gomes	Characterization of ultrasonic welding process applied on stranded wires	71
Teodora Kukrić Ružica Ždero Pavlović Boris Popović	Antibacterial activity of hydrophobic deep eutectic solvents against three gram-negative bacteria	72
Emanuela Tavaglione Barbara Fabbri Elena Spagnoli Arianna Rossi Paolo Bernardoni Vincenzo Guidi	Operando drift spectroscopy apparatus for photo-activated chemosistive gas sensors with innovative functionalized materials	73
Shalini Jaiswal Nagendra Kumar Maurya	Analysing the impact of crude oil prices on inflation and economic growth in india	75
Gerta Kaçani Çeljana Toti Etleva Qeli Droboniku Almiro Gurakuqi Blerta Rumano	Residual ridge atrophy in patients with total edentulism	76
Çeljana To Almiro Gurakuqi	Impact of maxillary lateral agenesis on the position and eruption of the maxillary canine	77

Etleva Qeli Droboniku Gerta Kaçani		
Tharun A.P Tamil kumaran G Sree kumaran S A. Vijayalakshmi	The world of nanotechnology	78
Vanithasri.L Subashenee.S Vinaya.MS A. Vijayalakshmi	Artificial intelligenge for healthcare	79
Yazhini.S Thulasi.C Sheeba Sherlin.S A. Vijayalakshmi	C++ programming language in various sectors	80
Beer Mohammed Irfan Z A. Vijayalakshmi	Transparent electronics - bridging the visible and invisible	81
Maria José Varadinov Luis Miguel Oliveira de Barros Cardoso	Redifying the teachers' role in higher education: enhancing the professional identity with soft skills	82
Natela Borisovna Popkhadze	Need of change of attitude to falsified statistics of ethnic groups (osses) in sakartvelo//georgia republic//gurcistan	83
Vijay Singh Aastha Agnihotri Sapna Devi	The role of social media in shaping political campaign in india: a study	84
Muhammad Faisal Nighat Naz	Redoing school system in pakistan nurture to momentous imperfections by dr faisal	85
R.Thiruchelvi P.Saravanan M.Chamundeeswari	Upcycling food by-products: characteristics and applications of nanocellulose	87
Atta Ul Haq Hafiz Muhammad Abubakar	Synthesis of nickel oxide/graphene oxide composite for the degradation of clothianidin pesticide	88
Asmae Baghouz Rajae El Brahimi Raja Guemmouh	Evaluation of the efficacy of certain essential oils extracted from aromatic and medicinal plants for the control of callosobruchus maculatus (fab.) (cowpea weevil)	89
Mohammed R. Mohammed Nihad Habeeb Mutlag	Isolation and molecular identification of some fungal isolates from some snakes in al-najaf and al-diwaneya province-iraq	90
Paul Abiodun Babarinde Adetunji Olusegun Adeyinka Olusegun Adetokunbo Adekunle Oyetoun Dunmola Amao Adetoro Gbenga Opeyemi Olayode Olufunmilola Olawunmi	Assessment of constraints faced among women involved oil palm fruits proessing in kogi state, nigeria	91
Dafina Vlahna	Financing of public enterpreses in kosovo, based law and practice	92
Besnik Hajdari	Auditing by the auditor general accordin to law and practice in kosovo	93
Kastriote Vlahna Dafina Vlahna	Hearing session in enforcement procedure	94
Chhavi M. Kumar	Solar-powered: sustainable irrigation system	95
El Brahimi Rajae Baghouz Asmae Bari Amina	Extraction of essential oils from two wild and domesticated plants of the thymus zygis species collected in the taza region (commune bouchfaa)	96
Soukaina Bouaouda Abdelaziz Madinzi Sidi Zeine	Contribution of waste sorting to the sustainable management of solid waste in morocco: a prospective approach	97

Roukaya Bouyakhssass Salah Souabi		
Youssef El Mourabit Mustapha Agnaou Maryam Nadir Jaouad Abou Oualid Mohamad Abbassi Abdellatif Moukrim Aicha Ait Alla	Evaluation of trace metal accumulation in bivalve from the central atlantic ocean (morocco) following the implementation of sewage treatment facilities	98
Pinki Chatterjee	The increasing role of bibliotherapy in teaching poetry to school students	99
Z. Rahou D. Moustaine Y. Ben-Ali A. Hallaoui	Thermodynamic optimization of tb-ni binary system supported by dft calculations	100
Pavish Monika P Jayashankar. J	A study on the progress on blue economy in india	101
Ranjana Bengani Mohini Gadhia	Heavy metal pollution in aquatic environment	102
Preethy KR Keerthana SL Ilakiya T Anusha S Kamushree T Chamundeeswari M	Utilizing statistical methods in photocatalytic degradation of reactive dyes to safeguard water resources	103
Manoj Chauhan	Impact of digital technologies on rural development in india: opportunities and challenges	104
Chiraz Labassi Nicolas Fournier Mohamed Lotfi Efrit Jean-Luc Fillaut Rafik Gatri	Synthesize of biologically active molecules	105
Chems Eddine Boukhedimi	Assessing the correlation between e-satisfaction and e-trust in Algeria	106
Rafik Bensegueni Mounia Guergouri Abdelmadjid Kherrouba	Exploring the photovoltaic potential of azomethine-based molecules: a synthesis and characterization approach	107
Mayuree Pal C.P. Rashmi	The impact of artificial intelligence on the future of media production and consumption	108
Zineb Souiba Hajar Sadki Belkassem El Amraoui	Unravelling the antioxidant properties and anti-inflammatory potential of a demosponge from the atlantic coast of southern morocco	109
Mahmood Hazim Sulaiman	Assessment of nursing undergraduate students' knowledge at mosul university regarding down syndrome in children	110
Salma Benabouche Miriam Chikhaoui Hakim Baazizi Fayssal El Filali Ali Banaoui	Evaluation of culture conditions for carotenoid production in saline microalgae isolated from saltworks in southern morocco	111
Radhika. H. C. P. Rashmi	Beyond the filter bubble: how artificial intelligence is transforming audience behavior, media consumption, and online communities	112
Mustapha Agnaou Youssef El Mourabit Meryam Nadir Jaouad Abou Oualid Karima Elmchichi Karim Sahla Latifa Lefrere	Integrated biomarker responses in the mollusk, patella vulgata: assessing aquatic pollution in agadir bay, south morocco	113

Ali Banaoui Aicha Ait Alla		
Ghanshyam Barman	The sweet deception: how sugar in baby food impacts early development	115
Amao Oyetoun Dunmola Antwi Micheal Akwasi Adetunji Olusegun Adeyinka Oduniyi Samuel Oluwaseun Paul Abiodun Babarinde	Trend of agricultural export products and economic growth in nigeria	116
Pinmanee Vajrapatkul Adirek Vajrapatkul	Interdependencies and forecasting of agricultural economic indicators: a var model approach	117
Venet Shala Demir Lima Hamdi Hoti	The role of digital marketing and tourist services in tourism management	118
Candace Machado De Andrade Bruno Tonya Azevedo Duarte	Temporal distribution and epidemiological analysis of scrapie cases in brazil: 2007-2021	119
Hajji Halima Dabla Fahd Hajji Abdelilah Tahar Lakhlifi Mohammed Aziz Ajana Mohammed Bouachrine	Exploration of the antimicrobial properties of medicinal plant compounds for application in digital dentistry : integrated approach of artificial intelligence and computational chemistry.	120
Sushmitha Jain	Investigation analytical bounds for the corona graphs	121
Imen Jendoubi Saoussen Namouchi Cherni Mohamed Faouzi Zid	Green synthesis, characterization and evaluation of antimicrobial behavior of magnetite nanoparticle	122
Vladimir Vdovichenko Tatiana Korshak Angela Symonik Artiom Kopytich Evgeny Kanishchev	Hypertension crises as a cause of calls to the ambulance	123

FULL TEXT

Meryem Camcı Tuğba Şener	Analysing the scale with factor analysis in the research on the impact of design value and innovation perception in clothing on purchasing intention	124
Tuğba Şener	Concept of creativity and analysis of creative features in the fashion design context	138
Ramazan Katırcı Emre Biçer Tülay Aksoy	Coating of LiF on LIC ₀ O ₂ Cathode and Investigation of its Adsorption Properties Using Quantum Principles	148
Bilgehan Çubuk Kholoud Elmabruk	Propagation of humbert-gaussian beam in atmospheric turbulence	155
Hilal Çelik Ramazan Katırcı Berrin İşlek	Effect of parameters on performance in question-answer model with simple rnn deep learning method	161
Ebru Çakmak Sıtkı Akkaya	Comparison of emd-based methods for harmonic disturbances	170
Abdurrahman Cihad Kayaduman	The role of big data in changing corporate communication strategies	179
Semih Oktay Nurhan Güneş Timuçin Emre Tabaru	Enhancement of spectral resolution based on curve fitting	186

Mehmet Murat Dural Sıtkı Akkaya	Prediction of location components with machine learning method for unmanned aerial vehicles	194
Kani Ülger	An investigation on reflection of jean piaget's child's cognitive development stages and viktor lowenfeld's drawing development stages and comparison in the literature	201
Kani Ülger	An investigation upon the role of design in the formation of the art concept in the historical development process from the paleolithic period to the ancient rome	213
Ayçin Taşoluk Nurgül Kılınç	Applications of design approaches in fashion design	228
Mualla Akçadağ	Bibliometric analysis of viral marketing studies	254
Ali Can Taşkan	Material thinking and new media	267
Selim Yılmaz Nezihe Kara	Klasik Türk roman kapaklarında “başlık ile görsel imge” arasındaki ilişki (dilbilim ve göstergebilim incelemesi)	273
Gökhan Karaçoban Nurbanu Güzey	Indoor target tracking using uwb/ımu sensor fusion	284
Burcu Çirci Selçuk	Kentsel mekân algısındaki dönüşüm ve peyzaj odaklı şehircilik	291
Muhammed Tatar Ilker Yüce Kağan Kökten Meliha Feryal Sarıkaya Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	Macro elements and energy values of silages of some italian ryegrass varieties	303
Ilker Yüce Muhammed Tatar Kağan Kökten Meliha Feryal Sarıkaya Yeter Çilesiz Tolga Karaköy	Macro elements and energy values of herbage of some italian ryegrass varieties	311
Hilal Burcu Erdem Muhammad Azhar Nadeem Muhammad Asım	Medicinal and aromatic plants grown in Türkiye diversity and usage areas	320
Hilal Burcu Erdem Muhammad Asım Muhammad Azhar Nadeem	Status of oil crops growing in Türkiye	330
Ilknur Daş Kağan Kökten	Energy values and macro elements of herbage of different berseem clover + teff mixture ratios	336
Furkan Ulaş Emre Evlice	Importance, identification, biology, distribution and management strategies of root-lesion nematodes in cereal crops	343
Zeynep Yumlu F. Sara Dolar	Fusarium wilt of lettuce	357
Meliha Feryal Sarıkaya Zemran Mustafa Tolga Karaköy	Identification of molecular markers related to cytoplasmic male sterility in sugar beet	372
Ufuk Karadavut Ömer Sözen	Determination of relationships between yielded traits in dry bean genotypes	378
Ömer Sözen Ufuk Karadavut	Determination of relationships between yielded and yield components in chickpea varieties	388
Berna Hızarcı Beşer Ayşe Nur Bingöl	An evaluation on the possible effects of the 2023 earthquake on food prices in terms of livestock and agriculture	398
Berna Hızarcı Beşer Berna Çelik	An evaluation on some studies addressing environmental taxes after 2000 and the effect of the survey method in increasing environmental awareness	405
Erdal Çağan Selim Özdemir Ayşe Arıgtekin	Investigation of the effect of liquid animal manure on seed yield and some yield characteristics of hungarian vetch	413
Maide Nur Yağız Özgür Tonkal	Digital security awareness: social engineering	420

Ünal Değirmenci Serhat Şap Üsame Ali Usca	Machinability properties of nimonic 50 superalloy under sustainable conditions	433
Tayfur Özkara Halil Arslan	A new perspective on sap security architecture: centralized log management and security monitoring model	445
Tutku Kılınç Erarslan Hülya Torun	A simulation based optimization approach for single-period stochastic inventory control problem	453
Hülya Torun Ezgi Güzel Buse Necla Özcan Büşra Yenen Islam Oruç	Copras method with triangular picture fuzzy numbers and its application to the subcontractor selection problem	468
Büşra Aydın İbrahim Yazıcı Ayça Coşkun Güven Turgut Çağlar Duman	Synthesis of low symmetry 2d rese2 flakes using chemical vapor deposition method	487
Zeynep Gül Yanık Leyla Dokuzer Öztürk	Investigation of the effect of room shape and size on lighting energy consumption	495
Sueda Efe Fatma Yakar Taha İbrahim Aydın Bilal Işık Sinem Kulluk	Optimization study for pvc foil roll cutting problems at arkopa wood and panel factory	509
Serkan Özdemir Kıyas Kayaalp	Diagnosis of diabetes, anaemia, heart and cancer diseases with artificial intelligence models	521
Betül Karakaş Sinem Kulluk	Classification of clothing products using convolutional neural networks	532
Kübra Köşe Kaya Ceren Orak Sabit Horoz	Photocatalytic degradation of methylene blue in the presence of pb-doped cdzns nanoparticles	544
Kübra Köşe Kaya Ceren Orak Sabit Horoz	Development of Photoelectrochemical Solar Cells Through Synthesis Of Anatase-Phase TiO 2 Nanoparticles And Sensitization of Ru (II) Based Complexes	550
Mert Erdoğan Birol Alver	Investigation of young adults' perceptions towards their future expectations according to the purposes of social media use	555
Aslı Sezgin Büyükalaca Tuğba Yolcu	Assessment of lifelong education practices for refugees in the context of turkey's immigration policy	563
Miguel Gonçalves Ana Ramos Neves Inês Reis Baptista	Some notes on the precursor figure of accounting	573
Miguel Gonçalves	An invitation to portuguese accounting history: the first accounting school in the world and its teachers and students	580
Emanuela İsmaili Rudina Rama	Examining the relationship between teachers' self-efficacy and inclusive education practices in albanian primary schools	604
Bahadır Köksalan Burhan Akpınar	Analysis of teacher and administrator views on the need for innovation in turkish education system according to various variables	610
Bahadır Köksalan Burhan Akpınar	Analysis of teachers' views on qualitative and quantitative research in education according to various variables	624
Nuray Aşantugrul	Suicide in adolescence: a review	636
Nuray Aşantugrul	Habit disorder common in children: nail biting	643
Ionuț-Andrei Pricop	Understanding the differences between the czech and the greek model in shaping financial stability	649
Tien Dung Khong Thi Lan Le Thi Dan Xuan Huynh Thuy Duong Vu	Evaluation of the economic efficiency of organic rice production models in soc trang province vietnam	657
Albana Avrami	The role of technology in teaching german language for professional purposes	667

Ufuk Çingirilar	Geopolitical importance of the middle east in the perspective of interdependence theory	673
Aydın Selloğ	Bridges of culture: rebuilding traditional literature	690
Kader Buhur M. Ayhan Oral	Relationship between gastrocnemius muscle flexibility and spinal mobility in patients with calcaneal epin	699
Ramesh Prasad Adhikary	Students' perceptions on internal assessment system: a case of tribhuvan university, nepal	706
Emiljan Karma	İmpact of fdi on economic growth: empirical evidence from albania (1992 – 2022)	726
Jelena Maksimović Nikola Simonović	The role and importance of pedagogical statistics in teachers educational research	736
Ulduz Farhad Gizi Kahramanova	Composition of artistic works	750
Shivam Agarwal Swapnil Sharma Rachna Mujoo	Analysing the trade-off between interest rate and exchange rate volatility in indian context	756
Sevda İldan Özmen	Investigation of zno nanowires obtained on zn foil depending on anodization potential and annealing effect	764
Emin Dinç	The usable areas of zakat funds in islamic economics and the analysis of the concept of fı sabıllillah	778
Meryem Aboushala Salah Hajismail	Implementation of bim in post-war, fragile economy context: challenges and potentials in the case of syria	788
Tuğba Yolcu A. Muhammet Banazili	Evaluation of the european union readmission agreements in terms of irregular migration management process in turkey	801
Baiju Thomas	The role of shadow teachers in facilitating teaching-learning enhances academic performance for students with disabilities in 21st century inclusive classroom settings	809
Rudina Rama Emanuela Ismaili Juliana Ajdini Destemona Toptani Megi Xhumari	Challenges and progress in the deinstitutionalization of child care in albania. evaluating the transition to community-based alternatives"	820
Džana Rahimić Ramić	Essential questions of technique, technology and human existence	829
Mirjeta Cenaj	Issues of language learning activities in children aged 5-10 with and without motor difficulties	837
Atilla Aktaş	In nezihe araz's play called "two sons of the emperor" historicity and time	843
Ayşe Özkan Pelın Koca	The effect of vortioxetine on anhedonic behavior in a cuprizonone-induced multiple sclerosis model	851
Leila Kutlu	Bronze age trushnikovo settlement of the eastern kazakhstan	857
Vanina Kanini Isida Shehu	The acquisition of esp vocabulary and its use by electronic engineering students at the faculty of information technology at put	870
Aleyna Gül Yeşil Ceylan Buçaklar Ayşe Numanoğlu Akbaş	Effect of walking training given inclined treadmill on functional capacity and motor parameters in children with spastic cerebral palsy	877
Dilek Özlem Esen Murat Yücel Mustafa Deniz Altinkurt Ali Türkcan	Investigation of performance and emissions in a diesel engine using diesel-biodiesel-ethanol-methanol quaternary fuel blends	889
Ekrem Sönmez Hatice Tel Aydın	The importance and effect of e-health applications in self-management of chronic obstructive pulmonary disease	898
Isida Shehu Vanina Kanini	The role of image in acquiring subject-related terminology and encouraging communication.	908
Edlira Bejko	Globalization and the new educational models	914
Anjeza Brahja Albana Avrami Isida Shehu	Acquiring fluency in an esp context – a case study	922

Julia Hoxha Rudina Rama	The integration of rnnr principles in juvenile offenders rehabilitation through the lenses of probation service specialists	930
Xhulia Musta Rudina Rama	Innovations of bio-psycho-social model of disability assessment in albania through the lens of multi-disciplinary team professionals	938
Elena Radu	Exploring the dynamics of meat consumer behavior	946
Hussein Ali Mroueh	Advancements in economic analysis and diagnostic methods for business operations	954
Olta Begu Anjeza Brahja	The use of artificial intelligence in education and the impact it has on students	960
Nguyen Thi Huynh Phuong Huynh Van Da Nguyen Mai Quoc Viet Mai Thi Kieu Lan	An analysis of influenced factors of residents' participation in tourism development: binh thuy district, can tho city, vietnam	969
Kazi, Mahcit Margaret	Evaluation of eating/dietary habits of undergraduate students in university of jos, plateau state, nigeria	983
Aniekan Essienubong Ikpe Umoh Offiong Michael Okon Bassey	The concept of industrial electric motors and their electromagnetic principles: an interphase for electromechanical energy conversion	992
Antonio Arnaiz-Villena Marcial Medina Christian Vaquero-Yuste Tomas Lledo Valentin Ruiz-Del-Valle Ignacio Juarez Fabio Suarez-Trujillo	Twin megalithic specific rock calendars found both in jerusalem and lanzarote (canary islands,spain) show a common prehistoric "green" sahara culture	1007
Jovana Turanjanin	Parental leave: international framework and comparative legislations	1027
Irshad Ullah Aamna Saleem Khan	Effective utilization of govt schools teachers skills	1035
Aamna Saleem Khan Irshad Ullah	Use of computers in school systems	1038
Roxana Maria Crețu	Spanish translations of chromatics lexemes in macedonski's poetry	1045
Stanislava Stateva	Application of biotechnological methods in the storage of the medicinal species atropa belladonna l. and glycyrrhiza glabra l.	1062
Drilona Mulaj Christopher Tushaj	Business loans	1068
Pinmanee Vajrapatkul Adirek Vajrapatkul	The determinant of foreign direct investment	1081
Adirek Vajrapatkul Pinmanee Vajrapatkul	An investigation of the geography effect on gdp	1090
Boonta Wayupab Adirek Vajrapatkul	Deciphering economic dynamics in thailand: a vector autoregression analysis of national income	1102
Adirek Vajrapatkul Pinmanee Vajrapatkul	Analyzing the impact of agricultural and economic variables on gdp growth: ardl and ecm approach	1118
Boonta Wayupab Adirek Vajrapatkul	The determinants of inflation in thailand	1134
Praveen K, Vedashri V Soorya Narayanan	Leadership dynamics in the evolving global landscape	1145
Moses Adeolu Agoi Oluwakemi Racheal Oshinowo Olasunkanmi Julius Olatunde Solomon Abraham Ukpanah	The efficacy and impact of technology on teachers' pedagogical activities: an evaluative survey on educational development	1160
Mahmut Kaplan Kağan Kökten	Feed quality of ensiled mixtures of elephant grass-alfalfa	1168

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION

RESEARCH-III

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

ABSTRACT

**FLEXIBLE AND MODULAR LARGE BATTERY SYSTEMS FOR SAFE ON-BOARD
INTEGRATION AND OPERATION OF ELECTRIC POWER, DEMONSTRATED IN
MULTIPLE TYPE OF SHIPS**

Prof. Dr. Emre BICER* (ORCID:0000-0002-9871-4102)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Science, Battery
Research Group, Sivas -Türkiye
Email:emre.bicer@sivas.edu.tr

Assoc. Prof. Ahmet AKSOZ (ORCID:0000-0002-2563-1218)

Sivas Cumhuriyet University, MOBILERS Team, Sivas -Türkiye
Email:aaksoz@cumhuriyet.edu.tr

Research Assistant Merve GENCTURK (ORCID:0000-0002-4974-8365)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Chemical Engineering, Sivas -Türkiye
Email:merve.gencturk@sivas.edu.tr

Abstract

Climate change, recognized as a global emergency by all nations, necessitates innovative solutions, including maritime transport, which is a significant contributor to greenhouse gas emissions. The International Maritime Organization aims to cut global shipping's greenhouse gas emissions by a minimum 50% by 2050 compared to 2008 levels along the requirements of the Paris Agreement, which sets a global target to limit temperature increases to below 2 °C this century. To be able to implement gas emission limitations, it is inevitable that the utilization of potential of energy storage systems in maritime. Lithium-ion battery technology, known for low cost, high energy density and safety profiles, is the most common energy storage systems used in maritime sector to meet operational needs. According to design and integration strategies of maritime battery systems, they categorize into all-electric, conventional and plug-in hybrid ships. All-electric ships rely entirely on battery power, while hybrid models use batteries to supplement traditional fuels, reducing emissions and potentially lowering operational costs. This study investigates the integration and optimization of large-scale battery systems within GUNNERUS (all-electric) and ATATÜRK (hybrid) vessel, focusing on flexible and rack-less modular battery system designs to enhance and operational efficiency.

Keywords: Maritime, Energy Storage Systems, Lithium-ion batteries

**OPTIMIZING BATTERY CELL FABRICATION LINES TO IMPROVE
PRODUCTION EFFICIENCY AND ITS EFFECTS ON ELECTROCHEMICAL
PERFORMANCE**

Prof. Dr. Emre BICER*(ORCID:0000-0002-9871-4102)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Engineering Fundamental Sciences, Sivas -Türkiye
Email emre.bicer@sivas.edu.tr

Assoc. Prof. Ahmet AKSOZ (ORCID:0000-0002-2563-1218)

Sivas Cumhuriyet University, MOBILERS Team, Sivas -Türkiye
Email:aaksoz@cumhuriyet.edu.tr

Prof. Dr. Ramazan KATIRCI (ORCID:0000-0003-2448-011X)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Computer Engineering, Sivas -Türkiye
Email:ramazankatirci@sivas.edu.tr

Research Assistant Merve GENCTURK (ORCID:0000-0002-4974-8365)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Chemical Engineering, Sivas -Türkiye
Email:merve.gencturk@sivas.edu.tr

Abstract

The production of Li-ion battery electrodes attracts considerable interest across both experimental and computational perspectives because of its influence on the cost of electrodes and cells, as well as their mechanical and electrochemical properties. Thus, the meso-structure of lithium ion battery electrodes and their electrochemical performance are shaped by the chosen manufacturing process parameters during mixing, drying and calendaring stages. However, due to the significant interrelations among these parameters, determining their effects evaluating their impact on performance is a complex task. There are computational models in some publications that can predict how manufacturing parameters such as slurry formulation, drying rate and calendaring pressure vs. affect the meso-structures of electrodes. This study involves the development of a Coarse-Grained Molecular Dynamics (CGMD) model to examine the electrode production processes (mixing, calendaring, coating, drying and slitting), taking into account various production parameters. CGMD simulations assess how the initial conditions, particularly the initial random distribution in the slurry, affect the meso-structure of the final electrode. After lithium ion battery manufacturing, the most important part is generating an efficient solid-electrolyte interface (SEI) formation. In this section, quantum chemistry (QC) and molecular dynamics (MD) simulations will implemented to produce solutions for electrolyte and decomposition reactions. All findings from these modelling efforts will applied to a Pseudo-2D model in COMSOL Multiphysics to investigate the battery capacities for first part of this study and formation and aging mechanism for second part of this study.

Keywords: Coarse-Grained Molecular Dynamics, Li-ion Battery, Electrode Meso-structure

**FASHION DESIGN TECHNOLOGIES TEACHERS' DISTANCE EDUCATION
EXPERIENCES AND SUGGESTIONS FOR INNOVATION IN TEACHING
METHODS**

Prof. Dr. Birsen CILEROGLU(ORCID:0000-0003-2743-5963)

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Art and Design, Department of Fashion
Design, Ankara- Türkiye
Email:birsen.cileroglu@hbv.edu.tr

Hacer CESUR (ORCID:0009-0005-8413-2493)

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Art and Design, Department of Fashion
Design Graduate Student, Ankara- Türkiye
Email:ozpnarhacer@gmail.com

Abstract

Distance education is an education system model in which educators and students in different environments can carry out learning and teaching activities with communication technologies. As in the rest of the world, distance education activities have been widely used in Turkey during the pandemic period at all levels of education without the necessary preliminary preparations, This study was organized to investigate the distance education experiences of fashion design technologies teachers and their suggestions for innovation in teaching methods. In the study, the "Distance Education Attitude Scale" developed by Ağır (2007) and a scale including statements about distance education were used to collect data on fashion design technology teachers' attitudes towards distance education. The data of the study, which was structured in the general survey model, were obtained from the answers given by 162 fashion design technology teachers working in secondary education institutions (Vocational and Technical Anatolian High Schools, Multi-Program Anatolian High Schools, Vocational Education Centers) affiliated to the Ministry of National Education. Parametric tests (T-test, One-Way Anova test, Pearson Correlation analysis) were applied on normally distributed data. In order to determine the different group in One-Way Anova test, Tukey test was applied in Post-Hoc tests. In the analysis of the data, the opinions of the teachers were examined in terms of variables such as age, professional seniority, place of duty, and the status of receiving in-service training based on technology. According to the professional seniority variable, teachers with 0-10 years of seniority found distance education advantageous compared to receiving in-service training based on technology and receiving in-service training from MoNE. Distance education was found to be limited according to professional seniority, place of duty (working in the district), and having problems with distance education technologies. As a result, it was determined that teachers found distance education advantageous due to factors such as the flexibility of distance education to be repeated as many times as desired, the absence of time and space limitations, and the provision of equal opportunity. Compared to face-to-face education, distance education was found to be disadvantageous due to reasons such as anti-social learning and difficult control of the educational environment. In addition, there were opinions that teaching methods and techniques should be changed in case of distance education. Within the scope of innovation suggestions in teaching methods; distance education should be supported with visuals and videos, teachers should be encouraged to produce technology-based course content, and teaching activities should be enriched with pre-prepared active learning-based educational materials and content.

Keywords: Fashion design, fashion design technologies, distance education, teaching methods

**MODELING A GAS ATOMIZATION TOWER WITH THE HELP OF
COMPUTATIONAL FLUID DYNAMICS**

Gökhan YILDIRIM (ORCID:0000-0002-7421-8403)

Sivas University of Science and Technology, Institute of Graduate Studies, Sivas-Türkiye

Email:gokhanyildirim@yandex.com

Asistant Professor Emre YURTKURAN*(ORCID:0000-0002-0803-2766)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Mechanical Engineering Department, Sivas-Türkiye

Email:yurtkuranemre@sivas.edu.tr

Abstract

Gas Atomization (GA) method is the process of separating the metal, which is liquefied with the help of induction, into droplets with high pressure gas. This process is carried out in an atomization tower at a height of 1-10 m, depending on the capacity of the melted liquid metal. The task of the atomization tower is to ensure the controlled solidification of the liquid metal separated into droplets by creating a controlled atmosphere. In systems where the tower design is not effective, the solidified droplets enter the atomization zone again, stick to the droplets and solidify together. This situation causes problems especially in the metal additive manufacturing method that uses a powder bed system. In order to prevent this problem caused by the production of dust, the tower design must be made in accordance with the gas nozzle pressures. Since experimental study of the tower is quite costly, in this case, analysis using computational fluid dynamics is an effective way. In this study, an effective tower design, starting from gas nozzles, was made using the computational fluids method. Analyzes were carried out by changing the tower length between 1-2.5 m and the gas pressures between 25 and 40 bars. The fluid properties occurring in the tower with the change of gas nozzle pressure and tower length were examined. According to the study results, as the gas pressure increases, the areas where flow separation occurs tend to shift downwards. It was revealed that the tower length should be increased according to the gas pressure. Solutions have been presented to minimize satellite alignment.

Keywords: Gas Atomization, Computational Fluid Dynamics, Powder Metallurgy

**EXPLORING SUPERHYDROPHOBICITY: SYNTHESIS AND
CHARACTERIZATION OF FLUORINE-CONTAINING ORGANIC LIGANDS IN
METAL-ORGANIC FRAMEWORKS FOR SURFACE WETTABILITY STUDIES**

Prof. Dr. Emre BICER*(ORCID:0000-0002-9871-4102)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Engineering Fundamental Sciences, Sivas -Türkiye
Email:emre.bicer@sivas.edu.tr

Dr. Zeynep Özserçe HASTE (ORCID:0000-0001-7783-9515)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Sivas – Türkiye
Email:zeynepozserce@hotmail.com

Tülay AKSOY(ORCID:0000-0002-8893-0207)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Engineering Fundamental Sciences, Sivas -Türkiye
Email:aksoytulay96@gmail.com

Assoc. Prof. Dr. Salih OZBAY(ORCID:0000-0002-3630-5960)

University of Science and Technology, Faculty of Engineering & Natural Science,
Department of Chemical Engineering, Sivas -Türkiye
Email:salihozbay@sivas.edu.tr

Abstract

The phenomenon of superhydrophobicity is widely observed in nature, exemplified by the Lotus leaf's ability to repel dirt and mud. Neinhuis and Barthlott, biologists, investigated the lotus leaf and attributed its water-repellent nature to the specific roughness of its surface at two distinct size scales. While there exist numerous techniques for creating superhydrophobic surfaces, they generally fall into two categories. The first method involves roughening a surface using a material with low surface energy, while the second method entails coating a rough surface with such a low-energy material. Incorporating fluorine atoms into the chemical structure stands out as a highly effective approach for manipulating surface chemistry and free energy. This study aims to synthesize unique organic molecules containing fluorine, which will serve as organic ligands in the synthesis of Metal-Organic Framework (MOF) compounds. These MOF structures, synthesized with cobalt metal, will be thoroughly characterized to assess their impact on surface wettability and free energy. Specifically, four different compounds will be investigated: trifluoroacetyl-perfluorobutryl-, perfluoropropyl-, and perfluorohexyl-containing groups will be attached to the amine group. The first two compounds form amides with one-carbon trifluoromethyl and 3-carbon chain perfluoropropyl groups, while the latter two compounds feature 3-carbon chain perfluoropropyl- and 6-carbon chain perfluorohexyl-groups. This investigation aims to explore the hydrophobic properties of these molecular chains and analyze the impact of carbon chain length on hydrophobicity. This study is supported by Sivas University of Science and Technology BAP Project Grant No: 2023-ÖAP-Mühe-0001.

Keywords: Superhydrophobic Surface, MOF, Fluor-containing organic compounds

**DİJİTAL BASKILI KUMAŞ ÜRETİMİNDE KARŞILAŞILAN HATALAR VE
NEDENLERİNİN İNCELENMESİ**

Tasarımcı Dilek KARCI
Kıvanç Tekstil-Baskı Tasarım

Prof Dr. Figen OZEREN*(ORCID:0000-0003-1091-2153)
Çukurova Üniversitesi, Adana Meslek Yüksekokulu- Moda Tasarımı-Adana Türkiye
Email: fozeren@cu.edu.tr

ÖZET

Ürün tasarım sürecinde izlenen yollar ve ilkeler, sanayi devriminden modern zamanlara kadar olan süreçte değişikliğe uğrasa da; Sanatın özgünlüğünü ve makineleşmenin getirdiği teknik imkanların tam olarak kullanılmasına izin vermiştir. Sanayi devrimi ile birlikte ortaya çıkan yeni enerji kaynakları özellikle sanayide üretim yöntemlerinin değişmesine yol açmıştır. Bu devrim toplumların tüketim alışkanlıkları, yaşam biçimi gibi pek çok alanda dünyanın yönünü değiştirdiği gibi tekstil sanayiinde de önemli gelişmelerin yaşanmasına neden olmuştur. Bu gelişmelerden biri de tekstil baskıcılığında yaşanmıştır. Dijital baskı teknolojisi tekstil sektöründe yeni bir çağ açarak kumaş baskı alanının en hızlı büyüyen pazarlarından biri haline gelmiştir. Bu teknolojinin sunduğu teknik imkanların yanı sıra zaman ve maliyet avantajları sayesinde müşteri istekleri doğrudan ürüne aktarılabilen ve çeşitli renk ve desenlerde kumaş baskıları uygulanabilmektedir. Tekstilde dijital baskı günümüzde, gelişen moda akımlarının etkisiyle en çok tercih edilen baskı türü olma yolunda hızla ilerlemektedir. Dijital baskı, kısa metraj üretime uygun, baskı kalitesi yüksek ve çevreci bir baskı çeşididir. Atık su ve enerji tasarrufu sağlamaktadır. Dijital baskıda %95 oranında daha az su ve %30 oranında da az elektrik kullanılmasıyla da daha sürdürülebilir bir yaklaşım olarak görülmektedir. Bu araştırma, dijital baskılı kumaş üretiminde karşılaşılan hata ve nedenlerini belirlemek amacıyla planlanmıştır. Bu amaçla; Adana ilinde dokuma kumaş ve dijital baskılı kumaş üretimi yapan örnek bir tekstil fabrikası seçilerek, dijital baskılı kumaş üretim iş akışı takibi yapılmıştır. Verilerin araştırmacı tarafından katılımlı gözlem yoluyla elde edilen çalışmada, hataların genellikle insan - teknoloji kaynaklı olduğu belirlenmiş ve hataların önlenmesi adına öneriler sunulmuştur. Bu çalışmanın atıkları en aza indirme kavramının öne çıktığı günümüzde, dijital kumaş baskılarında yaşanan olası hataların neler olabileceğini önceden tahmin edilerek, baskı öncesi bu olası hataları baştan önlenmesi ve dolayısıyla atıkların azalmasına katkı sağlaması açısından önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sanat, Teknoloji, Dijital Baskı, Desen Tasarımı

INVESTIGATION OF ERRORS ENCOUNTERED IN DIGITAL PRINTED FABRIC PRODUCTION AND THEIR CAUSES

ABSTRACT

Although the ways and principles followed in the product design process have changed in the process from the industrial revolution to modern times; it has allowed the originality of art and the technical possibilities brought by mechanization to be fully utilized. The new energy sources that emerged with the industrial revolution led to changes in production methods, especially in industry. This revolution changed the direction of the world in many areas such as the consumption habits and lifestyle of societies, and led to important developments in the textile industry. One of these developments has been experienced in textile printing. Digital printing technology has opened a new era in the textile industry and has become one of the fastest growing markets in the field of fabric printing. Thanks to the time and cost advantages as well as the technical possibilities offered by this technology, customer requests can be transferred directly to the product and fabric prints in various colors and patterns can be applied. Today, digital printing in textiles is rapidly becoming the most preferred type of printing with the effect of developing fashion trends. Digital printing is a type of printing that is suitable for short quantity production, has high print quality and is environmentally friendly. It saves waste water and energy. It is seen as a more sustainable approach with 95% less water and 30% less electricity used in digital printing. This research was planned to determine the errors encountered in digital printed fabric production and their causes. For this purpose, a sample textile factory producing woven fabric and digitally printed fabric in Adana province was selected and digital printed fabric production workflow was followed. In the study, where the data were obtained by the researcher through participant observation, it was determined that the errors were generally caused by human - technology and suggestions were presented in order to prevent errors. In today's world where the concept of minimizing waste is prominent, this study was found to be important in terms of predicting the possible errors in digital fabric printing, preventing these possible errors from the beginning before printing and thus contributing to the reduction of waste.

Keywords: Art, Technology, Digital Printing, Pattern Design

**A LITERATURE REVIEW ON CLOTHING DESIGN FOR INDIVIDUALS WITH
SPECIAL NEEDS**

Prof. Dr. Saliha AGAC*(ORCID:0000-0003-2507-2361)

Ankara Hacı Bayram Veli University, Faculty of Art and Design, Department of Fashion
Design, Ankara-Türkiye
Email:saliha.agac@hbv.edu.tr

Nezla UNAL (ORCID:0000-0002-2689-3666)

Pamukkale University, Buldan Vocational School, Department of Design, Fashion Design
Program
Email:nezlaunal@pau.edu.tr

Abstract

Design is the process of turning ideas and fictions developed for the solution of a problem into drawings with descriptions and shapes. It is necessary to answer the question of what the success of the solutions offered by design depends on, by stating that it depends on sharing the values of the people who will benefit from the solutions offered by design. One of the beneficiaries of the designs is individuals with special needs as a result of the loss of some functions of the body for various reasons. Product design for individuals with special needs has recently started to be taken into consideration due to the belief that individuals have the right to protect themselves and make decisions about their lives and that every healthy person and society should benefit from this. Clothing design, which is one of these products, constitutes the main subject of this study. In the research, unlike individuals with normal development; a literature research was conducted on the clothing design of individuals with special needs who have visual, auditory, cognitive, physical, etc. disabilities. In this study, it is aimed to create a projection for future research topics by making a compilation of research on topics such as clothing choices, preferences, problems and design criticisms of individuals with special needs. Traditional compilation methodology was used in the research. With the traditional review methodology, a study was conducted to synthesize the sample group, results and evaluations by examining academic publications on clothing design studies for individuals with disabilities. The sample of the study consists of 45 academic theses and articles that were reached as a result of the researches conducted with keywords covering the studies titled 'Clothing Design for Individuals with Special Needs' published in Turkish and English between 2004-2024. The studies were examined and reported within the scope of publication year, publication type, method, sample/study group, findings and results. As a result of the research, it was determined that most of the studies included in the sample group were aimed at identifying the problems experienced by individuals with special needs during the use of clothing with the option of female or unisex gender. In some of the studies, it was observed that alternative model suggestions were made with graphical drawings for problem determination; only in a certain number of studies, it was observed that solutions were offered to the dressing problems of these people with clothing tests by producing physical samples.

Keywords: Disabled Clothing, Special Purpose Clothing, Adaptive Clothing, Individual with Special Needs

**TÜRKİYE’NİN BİYOÇEŞİTLİLİK ZENGİNLİĞİ: KENEVİR ÜZERİNE
EKONOMİK BİR İNCELEME**

Ahmet Turan SAHİN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Sivas
Türkiye

Email:aturansahin57192@gmail.com

Doçent Dr. Yunus Emre BIROL (ORCID: 0000-0003-0557-3281)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Sivas
Türkiye

Email:yebiol@cumhuriyet.edu.tr

Doçent Dr. Bünyamin DEMİRGİL(ORCID:0000-0002-1150-0225)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Maliye Bölümü, Sivas
Türkiye

Email:bdemirgil@cumhuriyet.edu.tr

Özet

Türkiye, yeryüzünde bulunduğu özel konumu sayesinde birçok avantaja sahip bir ülkedir. Türkiye, jeo-stratejik konumu sayesinde Asya ile Avrupa arasında köprü vazifesi görmekte ve coğrafi olarak özel bir iklim bölgesinde yer almaktadır. Bu nedenledir ki birçok canlılık çeşidine ev sahipliği yapmaktadır. Bu canlı türlerinden olan bitki çeşitliliği konusunda birçok endemik bitki türlerini bünyesinde barındırmaktadır. Avrupa ülkelerinin tamamında endemik bitki çeşitliliği yaklaşık 2000 çeşit iken, Türkiye’de bu sayı yaklaşık 3000’dir. Bu bitkilerden bir tanesi de kenevirdir. Kenevir, gelişmekte olan bir ülkenin gelişmesine her yönden katkı sağlayabilecek bir bitkidir. Özellikle kullanım alanlarından; biodizel, çelik, plastik, tıbbi malzeme ve ilaç, kereste, keten, kağıt vb. en az 250 alanda rahatlıkla kullanım sağlayan kenevir, bu bitkinin üretimini yapan ülkeler için çeşitli avantajlar sağlamaktadır. Türkiye’de 2023 yılında 2 milyon ton kenevir üretimi gerçekleştirilmiştir. Türkiye, bu üretimiyle dünyadaki toplam kenevir üretiminde %1’den daha az paya sahiptir. Özellikle endüstri keneviri yetiştirmede büyük bir potansiyele sahip olan Türkiye, bu alanda istenilen adımları henüz atabilmiş değildir. Bu çalışmada Türkiye’de endüstri keneviri yetiştiriciliğinin yapılabirliğinin araştırılması amaçlanmıştır. Araştırma kapsamında Türkiye’nin biodizel, plastik, kağıt vb. alanlardaki potansiyeli sayısal verilerle ortaya konularak ekonomik olarak kenevir yetiştiriciliğinin Türkiye için olası avantajları incelenmiştir. Türkiye’nin tarımsal ekim alanlarının %10’u kenevir ekimine ayrılırsa elde edilecek üretimden Türkiye’nin bir yıllık motorin ve benzin ihtiyacının karşılanacağı tespit edilmiş, ayrıca kâğıt üretiminde 102 milyon dolarlık bir ihracat sağlayacağı belirlenmiştir. Çevreci olma konusunda avantajı bulunan kenevirin, ekim alanlarında hava kalitesini iyileştireceği de saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kenevir Tarımı, Kenevir Ekonomisi, Kenevir Kullanımı

THE RICHNESS OF TURKEY'S BIODIVERSITY: ECONOMIC HEMP A REVIEW

Abstract

Due to the specific location on Earth where Turkey is located, is a country with many advantages. Turkey 's geo-strategic position and act as a bridge between Asia and Europe seeingkte and geographically specific A i -klim is located in the area. For this reason many varieties vitality at home. The diversity of plants incorporates many of these species are endemic plant species. While all of the European countries are endemic in about 2000 kinds of plant diversity, Turkish'this number approximately 3000'is. In these plantsa K nis enevir.Hemp, a developing countryof the developmentside in every way to contribute can help, you will know it is a plant. A particular area; biodiesel, steel, plastic, medical supplies and medicines, timber, flax, paper , etc. at least in the area of 250, you can easily lets you use hemp, the plant of the production. ini countries to various advantages provides. In Turkey, 2 million tons in 2023 from hemp was produced. Turkey, the total world production of hemp in the production of this 1%'less than a share. Turkey, which has a great potential to grow industrial hemp in particular, this field has not yet been able to take the desired steps.This studyalso industrial hemp in Turkey,i have yetistiricilig of the feasibility of this study was to investigate. The scope of the research in Turkey, biodiesel, plastic, paper , etc. in the fields of numerical data with potential will be studied the potential advantages of hemp cultivation economically for Turkey were investigated. Turkey'sagricultural area on October 10, N %'if u are separated into hemp cultivation that may be obtained from diesel fuel and gasoline to meet the needs of identified Turkey's annual production, paper production is alsoin belirlenm will provide an export of 102 million dollarsis. About being green that's the advantage in hemp, it was determined that the air quality would improve in the areas of October.

Keywords: Hemp Farming, Hemp Economy, Use Hemp

BLOOD GAS ANALYSIS IN CATS AND DOGS

Research Assistant Eylem BEKTAS BILGIC (ORCID:0000-0002-2745-9511)
Istanbul University-Cerrahpasa, Faculty of Veterinary Medicine, Department of Veterinary
Surgery, İstanbul-Türkiye
Email:eylembektass@gmail.com

Abstract

Blood Gases are a vital examination method that guides diagnosis and treatment, especially in clinics, anesthesia, emergency and intensive care clinics. Research has shown that only 40% of physicians interpreting arterial blood gases make the interpretation correctly, and 1/3 of the patients whose blood gases are evaluated have deficiencies in treatment. Blood gas analysis, it is a widely used diagnostic method for the evaluation of partial gas pressures and acid base content in the blood. Partial pressures of gases such as oxygen and carbon dioxide in the blood are used to calculate blood pH, bicarbonate value and oxygen saturation. It is the most important analysis method used in the diagnosis of hypoxemia, acidosis or alkalosis in the patient and in the evaluation of respiratory functions. The indications for blood gas analysis include the diagnosis and monitoring of metabolic and respiratory acidosis or alkalosis, determining the type of respiratory failure, assessing the effectiveness of treatment, indicating and monitoring oxygen therapy, and evaluating acute-onset, unexplained dyspnea. Invasive methods such as arterial and venous blood gas analysis or invasive methods such as transcutaneous blood gas monitor, pulse oximeter, capnometer and capnography can be used in blood gas analysis. In small animals, a venous blood sample is usually taken from the jugular vein. It reflects the patient's condition better than blood taken from the peripheral vein. Arterial blood sample, the dorsal metatarsal artery is usually used. However, femoral and lingual arteries can also be used in anesthetized animals. Pulse oximeter, with the help of a sensor, it quickly measures the oxygen saturation (SpO₂) in your blood using infrared and non-infrared light waves. Capnography enables the evaluation of ventilation by displaying the CO₂ concentration numerically and in wave form. Noninvasive methods play an important role in the evaluation of respiratory functions, but invasive methods provide a more comprehensive evaluation of respiratory function.

Keywords: blood gas analysis, cat, capnography, dog, pulse oximeter

**IS IT NECESSARY TO MAKE A NEW PLAN FOR EVERY FRACTION
WHEN A CYLINDER APPLICATOR IS USED IN HIGH DOSE RATE VAGINAL
CUFF BRACHYTHERAPY?**

Ceren BARLAS* (ORCID:0000-0001-6570-9780)

Sivas Numune Hospital, Department of Radiation Oncology, Sivas-Turkey,
Istanbul University-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Medical Faculty, Department of Radiation
Oncology, Istanbul-Turkey
Email:dr.cerencibiyik@gmail.com

Şefika Arzu ERGEN (ORCID:0000-0002-7819-2335)

Istanbul University-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Medical Faculty, Department of Radiation
Oncology, Istanbul-Turkey
Email:ergenarzu@yahoo.com

Songül Çavdar KARACAM (ORCID:0000-0002-0904-489X)

Istanbul University-Cerrahpaşa, Vocational School of Health Services, Radiotherapy
Program, Istanbul-Turkey
Email:songulkaracam@yahoo.com

Sevda KANAT (ORCID:0000-0003-3876-7285)

Istanbul University-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Medical Faculty, Department of Radiation
Oncology, Istanbul-Turkey
Email:drsevda.kanat@gmail.com

İsmet SAHINLER (ORCID:0000-0002-3933-6551)

Istanbul University-Cerrahpaşa, Cerrahpaşa Medical Faculty, Department of Radiation
Oncology, Istanbul-Turkey
Email:drismet@iuc.edu.tr

Abstract

Adjuvant vaginal cuff brachytherapy is widely used in patients with endometrial cancer who are at high risk of local recurrence. The treatment is usually delivered in three fractions using cylinder or ovoid applicators. For the treatment planning, the applicator is placed in the vagina, and planning CT scans are taken before each fraction. Treatment planning is made based on cross-sectional images. Depending on the cylinder applicator geometry and the physiological changes in surrounding organs such as the rectum, bladder, and sigmoid colon at each fraction; dosimetric differences may occur between fractions. However, replanning for the second and third fractions may increase the workload in clinical practice. In our study, dosimetric differences are investigated by comparing the first fractional plan with the second and third fractional plans to assess the need for a new plan in each fraction. Eleven endometrial cancer patients undergoing adjuvant vaginal cuff brachytherapy were included in the study. The dwell times used in the first fraction were copied and transferred to the scans taken in the 2nd and 3rd fractions and a virtual plan (vP) was created. The virtual plans (vP12frx- vP23frx) and the actual plans used in the treatment (tP1-2-3) are compared in terms of both changes in cylinder geometry on the X (left-right), Y (up-down), Z (anterior-posterior) axes and volumetric/dosimetric differences of the rectum, bladder, and sigmoid colon. Regarding

cylinder geometry, only the shift in the X-axis direction showed a significant difference between the virtual and actual plans ($0.0282\text{cm} \pm 0.207\text{cm}$, $p=0.041$). However, no significant volumetric or dosimetric change was detected for the rectum, bladder, and sigmoid colon.

As a result, it has been observed that the initial planning data can be used to reduce the workload in subsequent fractions after checking that the applicator position is in the correct place.

Keywords: high dose rate brachytherapy, cylinder applicator, organs at risk, treatment plan

ENDOMETRIOSIS, HYPOXIA, AND MIRNAS

Ashhan Esra BILDIRICI (ORCID: 0000-0003-2438-3723)

Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye,

Email:aslihanbildirici@hotmail.com

Abstract

Endometriosis, characterized by the growth of endometrial tissues outside the uterine cavity, is one of the most common gynecological disorders in women of reproductive age, with complex etiologies. Hypoxia is a key regulator that mediates numerous physiological and pathological processes through transcriptional regulation by most hypoxia-inducible factors (HIFs), and it is also a well-known inducer of autophagy. The autophagic response can contribute to cell survival and the persistence of endometriotic lesions. Additionally, HIF-1 α , a transcription factor, induces a metabolic shift from oxidative phosphorylation to oxygen-independent glycolysis in hypoxic cells and cancer cells. Therefore, hypoxic conditions and associated factors are considered to play a significant role in the development of endometriosis. Accumulating evidence also suggests that endometriosis is an epigenetic disease. Hence, further studies are needed to unravel the regulation and function of epigenetic modulators regulated by hypoxia in the pathogenesis of endometriosis. MicroRNAs (miRNAs) that are 20-22 nucleotides in length can cause changes in gene expression by binding to the 3'UTR of mRNA, thereby preventing mRNA degradation or translocation. Following the discovery of the role of HIF-1 α mRNA and protein levels in endometriotic lesions in the early 2000s, many studies have shown results related to the function and regulation of HIF-1 α and its associated miRNAs during the development of endometriosis. Hundreds of miRNAs, known as hypoximiRs, have been shown to be regulated by hypoxia. However, the number of hypoximiRs studied in endometriosis is very limited. In 2008, Lawrie and colleagues first demonstrated that cancer-specific miRNAs are effective biomarkers, leading to an increase in studies using miRNAs for biomarker development. Considering the number of hypoximiRs in mammalian cells and the critical function of hypoxia in the pathogenesis of endometriosis, experimental and functional studies are needed that are designed in vitro to represent various cell types and in vivo to include different materials such as tissues and blood. These studies are necessary to unravel the regulation and function of hypoxia-regulated epigenetic modulators in the pathogenesis of endometriosis. Additionally, they can help to fill the gaps in the literature regarding the pathophysiology of endometriosis, which arises from a highly complex cellular process, and to discover more specific targets for therapeutic strategies in the pathophysiological process.

Keywords: endometriosis, hypoxia, miRNA

**FARKLI EKOLOJİLERDEN TOPLANAN YEREL KURU FASULYE
GENOTİPLERİ İÇİNDEN ÇEŞİT GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI**

Prof. Dr. Ömer SOZEN*(ORCID:0000-0001-5528-7887)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:omers@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Tolga KARAKOY (ORCID:0000-0002-5428-1907)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Bitki Koruma Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:tkarakoy@sivas.edu.tr

Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM (ORCID:0000-0002-0637-9619)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:manadeem@sivas.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi. Yeter CİLESİZ (ORCID:0000-0002-4313-352X)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:ycilesiz@sivas.edu.tr

Arş. Gör. İlker YUCE (ORCID:0000-0002-9761-3561)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:ilkeryuce@sivas.edu.tr

Arş. Gör. Muhammed TATAR (ORCID:0000-0002-8312-8434)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:mtatar@sivas.edu.tr

Arş. Gör. Meliha Feryal SARIKAYA (ORCID:0000-0001-7277-1128)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:fsarikaya@sivas.edu.tr

Arş. Gör. Sevda UCAR (ORCID:0000-0001-3612-457X)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:sucar@sivas.edu.tr

Özet

Farklı lokasyonlardan toplanan yerel kuru fasulye genotipleri içinden ümitvar genotiplerin belirlenmesi amacıyla Sivas ekolojisinde 2023 yılında yürütülen araştırma kapsamında farklı projeler ile farklı lokasyonlardan toplanan 159 yerel kuru fasulye genotipi ile 6 adet kuru fasulye çeşidi (Göynük 98, Noyanbey 98, Önceler 98, Şahin 90, Yunus 90 ve Zülbiye) olmak üzere 165 adet kuru fasulye genotipi çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Yürütülen araştırmada 3'ü fenolojik (%50 çiçeklenme, bakla bağlama ve vejetasyon süreleri) ve 10'u agronomik (bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide dal sayısı, bitkide bakla ve tane sayıları, baklada tane sayısı, biyolojik verim, bitkide tane verimi, yüz tane ağırlığı ve hasat indeksi) olmak üzere 13 adet parametre yer almış olup incelenen özellikler kapsamında çalışmada yer alan kuru fasulye genotiplerinin bitki boyu değerlerinin 33,4-67,5 cm, bitkide bakla sayısı değerlerinin 6-61 adet, baklada tane sayısı değerlerinin 2-7 adet, bitkide tane verim değerlerinin

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

4,26-70,25 g ve yüz tane ağırlık değerlerinin 20,43-55,81 g aralığında oluştuğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda incelenen parametrelerden en az 7 tanesinde ortalamayı geçen 64 yerel kuru fasulye genotipi bir sonraki generasyona aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sivas, Kuru Fasulye, Genotip, Çeşit, Seleksiyon

**VARIETY DEVELOPMENT STUDIES FROM LOCAL DRIED BEAN GENOTYPES
COLLECTED FROM DIFFERENT ECOLOGIES**

Abstract

Within the scope of the research carried out in Sivas ecology in 2023 in order to determine the promising genotypes among local dry bean genotypes collected from different locations, 159 local dry bean genotypes collected from different locations with different projects and 6 dry bean varieties (Göynük 98, Noyanbey 98, Önceler 98, Şahin 90, Yunus 165 dry bean genotypes (90 and Zülbiye) were used as materials in the study. In the research conducted, 3 of them were phenological (50% flowering, pod setting and vegetation periods) and 10 were agronomic (plant height, first pod height, number of branches per plant, number of pods and grains per plant, number of grains per pod, biological yield, grain yield per plant), hundred grain weight and harvest index) and within the scope of the examined characteristics, the plant height values of the dry bean genotypes included in the study were 33.4-67.5 cm, the number of pods per plant was 6-61, and the number of grains per pod was 33.4-67.5 cm. It was determined that the grain yield values for 2-7 plants were in the range of 4.26-70.25 g and the hundred grain weight values were in the range of 20.43-55.81 g. As a result of the study, 64 local dry bean genotypes that exceeded the average in at least 7 of the parameters examined were transferred to the next generation.

Keywords: Sivas, Dried Beans, Genotype, Variety, Selection

***İN VİTRO* KOŞULLARDA *Acer Platanoides*, *Thuja Occidentalis*, *Platanus Acerifolia*,
TÜRLERİNİN ÇOĞALTILMASI**

Doç. Dr. Gökhan BAKTEMUR (ORCID:0000-0002-0362-5108)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:gbaktemur@gmail.com

Arş. Gör. Ecem KARA (ORCID:0000-0002-0118-2673)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:ecemkara33@gmail.com

Prof. Dr. Tolga KARAKOY (ORCID:0000-0002-5428-1907)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü
Email:tolgakarakoy73@hotmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Yeter CİLESİZ (ORCID:0000-0002-4313-352X)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:yetercilesiz_mbg@hotmail.com

Betül YUCEL (ORCID:0000-0003-3303-5210)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknolojileri Fakültesi,
Bitki Koruma Bölümü
Email:betulyucel54@gmail.com

ÖZET

Süs bitkileri yetiştiriciliği ülkemizde ve dünyada önemli bir yer tutmaktadır. Yetiştiriciliği hem generatif hemde, vegetatif çoğaltma şeklinde yapılmaktadır. Vejetatif çoğaltma yöntemlerinden birisi olan bitki doku kültürü; steril koşullarda bitki parçacıklarından yeni bitki veya bitkilerin oluşturulması olarak adlandırılır. Bitki doku kültürü, yok olma tehlikesi ile karşı karşıya kalınan türlerin korunmasını, hastalıklardan ve virüsten ari materyallerin elde edilmesini, üretimi zor olan türlerin çoğaltılmasını, herhangi bir mevsime bağlı kalmadan yılın on iki ayı üretimin yapılabilmesini ve kısa süre içerisinde çok sayıda bitkinin üretilmesini amaçlamaktadır. Buna göre çalışma Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi bitki doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Başlangıç ve temel besin ortamı olarak MS (Murashige ve Skoog 1962) besin ortamı kullanılmıştır. Deneme kapsamında *Acer platanoides*, *Thuja occidentalis*, *Platanus acerifolia*, türleri sürgün ucu kültürü yöntemi ile çoğaltılması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Acer platanoides*, *Thuja occidentalis*, *Platanus acerifolia*, in vitro, sürgün ucu

**PROPAGATION OF *Acer platanoides*, *Thuja occidentalis*, *Platanus acerifolia*, SPECIES
UNDER IN VITRO CONDITIONS**

ABSTRACT

The cultivation of ornamental plants has an important place in Türkiye and the world. It is cultivated both generatively and vegetatively. Plant tissue culture, one of the vegetative propagation methods; is the creation of new plants from plant particles in sterile conditions. Plant tissue culture aims to protect species that are in danger of extinction, to obtain disease and virus-free materials, to reproduce difficult-to-produce species, to be able to produce twelve months of the year regardless of any season, and to produce a large number of plants in a short time. Accordingly, The experiment was carried out in the plant tissue culture laboratory of Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and Technology. MS (Murashige and Skoog 1962) nutrient medium was used as an initial and basic nutrient medium. Within the scope of the experiment, it was aimed to reproduce *Acer platanoides*, *Thuja occidentalis*, *Platanus acerifolia* species by shoot tip culture method.

Keywords: *Acer platanoides*, *Thuja occidentalis*, *Platanus acerifolia*, in vitro, shoot tip

* Bu çalışma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2022-ÜSİP-TBTF-0002 No'lu projesinden üretilmiştir.

BAZI HIYAR (*Cucumis sativus* L.) ÇEŞİTLERİNİN *IN VİTRO* TUZ STRESİ KOŞULLARINDA PERFORMANSLARININ BELİRLENMESİ

Arş. Gör. Melek DEMİREL (ORCID:0000-0002-8477-1122)

Kocaeli Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

Email:demirelmelek779@gmail.com

Arş. Gör. Ecem KARA (ORCID:0000-0002-0118-2673)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel

Üretim ve Teknolojileri Bölümü

Email:ecemkara33@gmail.com

Doç. Dr. Gökhan BAKTEMUR (ORCID:0000-0002-0362-5108)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel

Üretim ve Teknolojileri Bölümü

Email:gbaktemur@gmail.com

ÖZET

Hıyar yetiştiriciliği ülkemizde ve dünyada yaygın olarak yapılan bir sebze türüdür. Abiyotik stres faktörlerinden tuzluluk yetiştiricilik yapılan arazilerde ürün kaybına neden olması sebebi ile önemli bir sorun olarak göze çarpmaktadır. Bu çalışmada *in vitro* koşullar altında değişik dozlarda hazırlanan (0, 50, 100, 150, 200, 250 ve 300 mM) sodyum klorür'ün (NaCl) hıyar bitkisi gelişimi üzerine etkileri belirlenmiştir. Deneme Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi bitki doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada 3 farklı hıyar çeşidi kullanılmıştır. Deneme kapsamında temel besin ortamı olarak MS kullanılmıştır. Çalışmada çimlenme oranı (%), tuz tolerans indeksi (%), gerçek su içeriği (%), gövde yaş ve kuru ağırlığı (g), kök yaş ve kuru ağırlığı (g) ve görsel skala değerleri belirlenmiştir. Araştırma sonucunda sodyum klorür dozlarının artması ile birlikte bitkilerin gelişimlerinde azalmalar görüldüğü tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk, Hıyar, In vitro

**EVALUATING THE PERFORMANCE of VARIOUS CUCUMBER (*Cucumis sativus*
L.) CULTIVARS UNDER *IN VITRO* SALT STRESS CONDITIONS**

ABSTRACT

Cucumber cultivation is a common vegetable type in Türkiye and the world. Salinity, one of the abiotic stress factors, is an important problem because it causes crop loss in cultivated lands. In this study, the effects of sodium chloride (NaCl) prepared at different doses (0, 50, 100, 150, 200, 250, and 300 mM) on cucumber plant growth were determined under *in vitro* conditions. The experiment was carried out in the Plant Tissue Culture Laboratory of Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and Technologies. Three different cucumber varieties were used in the study. MS was used as the basic nutrient medium in the experiment. Germination rate (%), salt tolerance index (%), true water content (%), stem wet and dry weight (g), root wet and dry weight (g), and visual scale values were determined. As a result of the study, it was determined that the development of plants decreased with the increase in sodium chloride doses.

Keywords: Salinity, Cucumber, *In vitro*

* Bu çalışma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2023-YLTP-TBT-0001 No'lu projesinden üretilmiştir.

**MARUL (*Lactuca sativa* L.) ÇEŞİTLERİNİN IN VİTRO TUZ STRESİ
KOŞULLARINDA TOLERANS DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİ**

Faruk AKKAS (ORCID:0000-0002-9981-931X)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:faruk368368@gmail.com

Arş. Gör. Ecem KARA (ORCID:0000-0002-0118-2673)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:ecemkara33@gmail.com

Doç. Dr. Gökhan BAKTEMUR (ORCID:0000-0002-0362-5108)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü
Email:gbaktemur@gmail.com

ÖZET

Bu çalışmada *in vitro* koşullarda farklı konsantrasyonlarda hazırlanan (0, 100, 200 ve 300 mM) NaCl'in marul bitkisi gelişimi üzerine etkileri hedeflenmiştir. Deneme Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi bitki doku kültürü laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme 3 farklı marul çeşidi ile yapılmıştır. Araştırma kapsamında temel besin ortamı olarak MS kullanılmıştır. Çalışmada çimlenme oranı (%), gerçek su içeriği (%), gövde yaş ve kuru ağırlığı (g), kök yaş ve kuru ağırlığı (g), gövde ve kök uzunlukları ve görsel skala değerleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda NaCl konsantrasyonlarının artması ile birlikte bitkilerin gelişiminin azaldığı dikkat çekmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk, Marul, In vitro

**DETERMINATION OF TOLERANCE LEVELS OF LETTUCE (*Lactuca sativa* L.)
CULTIVARS UNDER *IN VITRO* SALT STRESS CONDITIONS**

ABSTRACT

In this study, the effects of NaCl prepared at different concentrations (0, 100, 200, and 300 mM) on lettuce plant growth under *in vitro* conditions were aimed. The experiment was carried out in the plant tissue culture laboratory of Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and Technology. The experiment was carried out with 3 different lettuce varieties. MS was used as the basic nutrient medium in the study. Germination rate (%), actual water content (%), stem wet and dry weight (g), root wet and dry weight (g), stem and root lengths and visual scale values were determined. As a result of the study, it was noted that the growth of plants decreased with increasing NaCl concentrations.

Keywords: Salinity, Lettuce, In vitro

* Bu çalışma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2023- YLTP-TBT-0002 No'lu projesinden üretilmiştir.

**BAZI SORGUM (*sorghum bicolor* L.) GENOTİPLERİNİN OT VERİM VE KALİTE
ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Doç. Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE*(ORCID:0000-0002-0344-6767)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:asuman.kaplanevlince@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Tolga KARAKOY (ORCID:0000-0002-5428-1907)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Protection, Sivas - Türkiye
Email:tolgakarakoy73@hotmail.com

Prof. Dr. Kağan KOKTEN (ORCID:0000-0001-5403-5629)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:kkokten@sivas.edu.tr

Res. Assist. İlker YUCE (ORCID:0000-0002-9761-3561)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:ilkeryuce001@gmail.com

Res. Assist. Muhammed TATAR (ORCID:0000-0002-8312-8434)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:mtatar280@gmail.com

Res. Assist. Meliha Feryal SARIKAYA (ORCID:0000-0001-7277-1128)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:fsarikaya@sivas.edu.tr

M.Sc. Student.Yusuf AKGUL (ORCID:0009-0005-1695-0021)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology,
Department of Plant Production and Technologies, Sivas - Türkiye
Email:akglysf58@icloud.com

Özet

Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) yüksek sıcaklık, kuraklık, tuz, pH gibi olumsuz şartlara dayanıklılığı yanında, düşük girdili ve yüksek fotosentetik aktiviteye sahip bir C4 bitkisi olması nedeniyle yaygın tarımı yapılan dünyanın beşinci önemli tahılıdır. İnsan ve hayvan beslenmesinde yoğun kullanımı ve birçok hastalığa direnç sağlamasından dolayı büyük öneme sahiptir. Besleme yanında etanol üretimi ile de dünyada ön plana çıkan bir türdür. Ülkemiz için de kurak ve tuzlu alanların değerlendirilmesi, hayvanlar için kaliteli yem açığımızın kapatılması, biyoyakıt üretimi, çölyak, diyabet tip II hastaları ve obezite için besin kaynağı olması açısından önemli bir yere sahip olacaktır.

Türkiye’de hayvansal üretimde kaliteli kaba yem üretim sorunu bulunmaktadır. Kaba yem açığının kapatılması için birim alandan yüksek verim alınan sorgum gibi yem bitkilerinin yetiştiriciliğinin yaygınlaştırılarak üretim alanlarının artırılması gerekir. Bununla birlikte değişen iklim koşullarına bağlı olarak gelişen kuraklık nedeni ile kuraklığa dayanıklı yem kaynaklarının ekim alanlarının artırılması öne çıkmıştır. Bu çalışmada, 2022-2023 ürün yılında Sivas ekolojik koşullarında yetiştirilen 65 sorgum genotipi bitki boyu, gövde çapı, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kül içeriği, ham protein içeriği ve verimi, asit deterjan lif (ADF), nötr deterjan lif (NDF) ve mineral madde bakımından incelenerek yem açısından en uygun sorgum genotipleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sorgum, yem, kalite.

**DETERMINATION OF HAY YIELD AND QUALITY TRAITS OF SOME
SORGHUM (*Sorghum bicolor* L.) GENOTYPES**

Abstract

Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) is the fifth most important cereal cultivated in the world because it is resistant to adverse conditions such as drought, high temperature, salinity, and pH and is a C4 plant with low input and high photosynthetic activity. Sorghum is used extensively in human and animal nutrition. In addition to feeding, it is also a prominent species in the world with ethanol production. It is of great importance in food safety due to its resistance to many plant diseases. It has also a significant potential in Turkey to utilize dry and saline lands, to meet the quality forage needs of the livestock, biofuel production, and being a food source for celiac, diabetes type II patients, and obesity. There is a problem of quality forage production in animal production in Turkey. In order to close the forage deficit, it is necessary to increase the production areas by expanding the cultivation of forage crops such as sorghum, which has a high yield per unit area. However, increasing the cultivation areas of drought-resistant forage resources has come to the forefront due to drought because of changing climatic conditions. In this study, the most suitable sorghum genotypes were determined in terms of forage by examining the plant height, stem diameter, green herbage yield, dry herbage yield, ash content, crude protein content and yield, acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), and mineral contents of 65 sorghum genotypes grown in Sivas ecological conditions in 2022-2023 crop year.

Keywords: Sorghum, forage, quality.

*Bu çalışma, Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 2023-ÜSİP-TBTF-0003 No'lu projesinden üretilmiştir.

TARIMSAL ÜRETİMDE YAPILAN BAZI NANOTEKNOLOJİK ÇALIŞMALAR

Associate Prof. Dr. Zeynep DUMANOGLU (ORCID:0000-0002-7889-9015)
Bingol University, Faculty of Agriculture, Department of Biosystem Engineering, Bingol,
TÜRKİYE
Email:zdumanoglu@bingol.edu.tr

Öğretim Görevlisi Dr. Selim OZDEMİR (ORCID:0000-0003-1840-9907)
Bingol University, Vocational School of Food, Agriculture and Livestock, Department of
Crop and Livestock Production, Bingol, TÜRKİYE
Email:sozdemir@bi.ngol.edu.tr

Özet

Artan nüfusla birlikte güvenli ve sürdürülebilir gıdaya ulaşım gün geçtikçe zorlaşmaktadır. Küresel iklim değişikliğinin bir yansıması olarak ortaya çıkan bu durum özellikle tarımsal üretimi doğrudan etkilenmektedir. Yaşanılan ürün kayıpları, sağlıklı ve kaliteli ürünlere olan ulaşım zorlaşmaktadır. Bunun önüne geçmek için çalışmalar ve araştırmalar artarak devam etmektedir. Tarımda son yıllarda akıllı biyosensörler, kontrollü salınım sistemleri, nano yapıya sahip katalizörler gibi teknolojik gelişmelerin kullanımı artmaktadır. Özellikle abiyotik ve biyotik stres kaynaklarına karşı tarımsal üretimin devamlılığının sağlanması son derece önemlidir. Bu çalışma tarımsal üretimde yapılan nanoteknolojik çalışma alanlarını belirtmek ve konunun önemine dikkat çekmek amacıyla hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Nanotechnology, Ziraat, Tarımsal üretim

SOME NANOTECHNOLOGICAL STUDIES IN AGRICULTURAL PRODUCTION

Abstract

With the growing population, access to safe and sustainable food is becoming increasingly difficult. This situation, which emerges as a reflection of global climate change, directly affects agricultural production. Product losses and access to healthy and quality products are becoming more difficult. Studies and research continue to increase to prevent this. In recent years, the use of technological developments such as smart biosensors, controlled release systems, nano-structured catalysts has been increasing in agriculture. It is extremely important to ensure the continuity of agricultural production, especially against abiotic and biotic stress sources. This study was prepared to indicate the nanotechnological fields of study in agricultural production and to draw attention to the importance of the subject.

Keywords: Nanotechnology, Agriculture, Agricultural production

**MATHEMATICAL MODELLING OF THIN LAYER DRYING OF PEPPERMINT
UNDER DIFFERENT DRYING METHODS**

Associate Professor Ramadan ELGAMAL* (ORCID:0000-0001-7651-0806)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:ramadan_emara@agr.suez.edu.eg

Research Assistant Omar HAMED1

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:omarhamed@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Ahmed M. RAYAN (ORCID:0000-0003-3544-4675)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Food Technology, Ismailia,
Egypt.

Email:ahmed_rayan@agr.suez.edu.eg

Associate Professor.Sameh KISHK

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:sameh_kishk@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Gamal ELMASRY (ORCID:0000-0001-6586-1950)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:gamal.elmasry@agr.suez.edu.eg

Abstract

Mathematical modeling is necessary to predict and simulate the drying behavior. Therefore, the aim of this study was to evaluate the effects of different drying methods and drying temperature on the drying behavior of peppermint leaves and to select the best thin-layer drying model that describes the drying behavior of peppermint leaves. Drying experiments of peppermint leaves were carried out using hot-air and vacuum drying at different drying temperatures of (40, 50 and 60 °C) as well as the results compared with solar drying of peppermint leaves. One-way analysis of variance was performed using ANOVA procedures. Significant differences between the means were determined by the least significant difference (LSD) test at a level of significance of $P < 0.05$. Eight different mathematical drying models were compared based on the correlation coefficient (R^2), root mean error (RMSE) and reduced chi-square (χ^2) between the experimental and predicted moisture ratios. The results showed that the drying rate increased significantly with the increase of drying temperature and the drying rate was always higher in hot air dryer than that in solar and vacuum dryer at the same conditions. The results also revealed that the Midilli model, Wang and Singh model and two-term exponential model were reasonably described the drying behavior of peppermint leaves for selected drying methods and drying temperatures with the highest R^2 (0.98) and lowest RMSE and χ^2 values compared with other models.

Keywords: Mathematical modeling, thin-layer, peppermint, drying.

**EFFECT OF DIFFERENT DRYING METHODS ON PHYSICOCHEMICAL AND
PHYTOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF SOME AGRICULTURAL
PRODUCTS**

Associate Professor Ramadan ELGAMAL* (ORCID:0000-0001-7651-0806)
Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.
Email:ramadan_emara@agr.suez.edu.eg

Research Assistant Omar HAMED1
Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.
Email:omarhamed@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Ahmed M. RAYAN (ORCID:0000-0003-3544-4675)
Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Food Technology, Ismailia,
Egypt.
Email:ahmed_rayan@agr.suez.edu.eg

Associate Professor.Sameh KISHK
Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.
Email:sameh_kishk@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Gamal ELMASRY (ORCID:0000-0001-6586-1950)
Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.
Email:gamal.elmasry@agr.suez.edu.eg

Abstract

The aim of this study was to evaluate the effects of drying methods (hot-air drying and vacuum drying) on the drying behavior, color, pigments, phytochemicals content and antioxidant capacity of peppermint leaves and tomatoes. The results showed the drying rate for tested products were always higher in hot air dryer than that in vacuum dryer at the same drying temperatures. In general, the drying process caused a significant increase in total phenolics and antioxidant capacity of peppermint leaves and tomatoes. Both drying methods caused a significant increase ($p < 0.05$) in chlorophyll *a* and *b* contents of peppermint leaves while caused a reduction in β -carotene content. Moreover, the drying at lower temperatures had the lowest negative effects on antioxidant capacities and color parameters of peppermint leaves. Lycopene in tomato was highly affected by the drying method and temperature. Tomato slices dried at vacuum dryer showed higher lycopene content than the slices dried in hot air dryer. Among tested temperatures (60, 70 and 80 °C), drying temperature of 70 showed the lowest effect on the Lycopene in the dried tomato. Therefore, this study affirms that special care should be taken when choosing the drying method and temperature to adopt the technology for the industrial drying of agricultural products.

Keywords: Vacuum drying, tomato, peppermint, Lycopene, antioxidant capacity.

**ETHICAL CONSIDERATIONS IN PERSUASIVE GRAPHIC DESIGN:
NAVIGATING THE INTERSECTION OF INFLUENCE AND RESPONSIBILITY**

Ajayi OLAYEMI T. (ORCID:0000-0002-0865-3490)

Department of Art and Design, The Federal Polytechnic Ilaro, Ogun State, Nigeria

Email:olayemi.ajayi@federalpolyilaro.edu.ng

Abstract

In today's digitally driven society, graphic design plays a pivotal role in shaping perceptions, attitudes, and behaviors. From advertisements to user interfaces, designers employ persuasive techniques to influence user decision-making and engagement. However, this power comes with ethical responsibilities that necessitate careful consideration of the impact of design choices on individuals and society at large. This research investigates the ethical implications of persuasive graphic design practices, aiming to shed light on the delicate balance between influence and responsibility. The statement of the problem lies in the pervasive use of persuasive techniques in graphic design, often blurring the line between ethical and manipulative practices. While persuasion is inherent in design, the ethical boundaries become blurred when designers employ tactics that undermine user autonomy, exploit vulnerabilities, or perpetuate harmful stereotypes. These ethical dilemmas highlight the need for a comprehensive understanding of the moral implications of persuasive graphic design. Methodologically, this research employs a multi-faceted approach, combining theoretical analysis, case studies, user studies, and interdisciplinary dialogue. By examining existing literature on ethics in design and conducting empirical investigations, this study seeks to uncover the ethical challenges faced by graphic designers in their pursuit of persuasive communication. Additionally, engaging in dialogue with experts from fields such as psychology, sociology, and ethics provides diverse perspectives to inform the research findings. The results and findings of this research illuminate the nuanced ethical considerations inherent in persuasive graphic design. Through the analysis of case studies and user perceptions, this study identifies specific practices that raise ethical concerns, such as deceptive advertising, manipulation of emotions, and the targeting of vulnerable populations. Furthermore, it highlights the importance of incorporating ethical principles into the design process to mitigate potential harms and foster user trust. Based on the findings, recommendations are proposed for designers to navigate the ethical complexities of persuasive graphic design responsibly. These recommendations include incorporating ethical guidelines into design education, fostering ethical awareness among practitioners, and advocating for transparency and accountability in design practices. In conclusion, this research contributes to the development of ethical frameworks and guidelines to guide designers in creating persuasive graphics that prioritize user autonomy, well-being, and societal benefit. By fostering a culture of ethical reflection and accountability within the design community, we can strive towards a more responsible and ethical practice of persuasive graphic design.

Keywords: Ethical considerations, Graphic design, Influence, Persuasive techniques, Responsibility, User autonomy

HUMAN ACTIVITY RECOGNITION USING RNN

Assistant Professor.Dr. Jogendra KUMAR

CSED, GBPIET Ghurdauri, Pauri Garhwal Uttarakhand, India

Email:jogendra.1986@gmail.com

Abstract

Human Activity Recognition (HAR) is a pivotal component in the development of intelligent systems for various applications, ranging from healthcare to surveillance. This paper presents a comprehensive exploration of Human Activity Recognition using Recurrent Neural Networks (RNNs), leveraging their temporal modeling capabilities to capture sequential patterns in sensor data. The proposed methodology involves the acquisition of sensor data, such as accelerometers and gyroscopes, followed by a feature extraction process to distill relevant information from the raw data. An optimized RNN architecture is then employed to learn temporal dependencies and patterns in the sequential data. The model is trained on diverse labeled datasets, ensuring adaptability to a wide range of human activities.

Keywords: HAR, RNN, Datasets, Feature Extraction etc.

REIMAGINING THE ACADEMIC E-LEARNING'S RISE IN HIGHER EDUCATION

Zohaib Hassan SAIN (ORCID:0000-0001-6567-5963)

Superior University, Faculty of Business & Management Sciences, Lahore-Pakistan
Email:zohaib3746@gmail.com

Abstract

This research explores the complex interplay of technology, pedagogy, and infrastructure in eLearning initiatives within higher education. While acknowledging technology as a valuable tool to enhance learning, it emphasizes its role as a complement, not a replacement, for educators. Both educators and students confront unique challenges and opportunities in eLearning environments. Universities grapple with increasing demands for quality, flexibility, and diverse learning pathways, necessitating tailored course designs and innovative teaching approaches. Educators face the challenge of adapting their pedagogical styles to accommodate diverse student learning needs and preferences. This shift can lead to increased workload, requiring proactive management strategies and support systems. Additionally, eLearning presents a potential disruption to the traditional university structure, as institutions navigate the transition away from lecture-centric teaching and physical facilities. Despite the anticipated benefits of eLearning, carefully evaluating its implementation is crucial. The research highlights examples in the UK where costly eLearning solutions fail to engage learners or promote active participation. These instances often prioritize technology over pedagogical practices, functioning primarily as repositories of content rather than fostering a dynamic learning environment. By bridging the gap between technology and pedagogy, eLearning can be a powerful tool for enhancing higher education. Universities need to invest in both technological infrastructure and faculty development to ensure that eLearning initiatives are grounded in sound pedagogical principles. This includes prioritizing engaging student participation, fostering a collaborative learning environment, and providing educators with the necessary training and support to effectively integrate technology into their teaching practices. Ultimately, the success of eLearning initiatives hinges on a balanced approach that recognizes the needs of both educators and students. By creating an environment that seamlessly blends technology with effective pedagogy, eLearning can unlock significant potential for enriching the learning experience in higher education.

Keywords: eLearning, Higher Education, Quality Assurance, Teaching and Learning Styles.

LIBERATION CHARACTERISTICS OF COAL MIDLINGS

Research Assistant Çağrı CERİK (ORCID:0000-0002-4364-1604)

Dokuz Eylül University, Faculty of Engineering, Department of Mining Engineering, İzmir-Türkiye

Email:cagri.cerik@deu.edu.tr

Abstract

The efficiency and quality of clean coal extraction are intricately linked to the distribution and liberation degree of mineral matter within the raw coal. Throughout beneficiation processes, denser gangue particles often associate with the coal and gravitate towards the middlings. However, if these particles undergo re-crushing and liberation, they hold the potential to contribute to recoverable material, thereby augmenting the yield of clean coal. This study delved into the breakage and liberation characteristics of coal particles, along with assessing their recovery potentials. Float-sink tests were conducted both before and after material crushing, with a keen focus on observing the liberation degree of middlings through size reduction. Initial results from float-sink tests on 100-20 mm coal samples revealed that materials exhibiting a density between 1.6-1.9 g/cm³ could indeed be recovered as middlings. However, it became evident that further size reduction was necessary to fully exploit the liberation potential of these particles. Subsequently, the material within these density fractions was subjected to crushing below 10 mm, followed by a repeat of the float-sink tests. The outcomes of the second round of float-sink tests demonstrated that the amount of particles exhibiting a density lower than 1.6 g/cm³ was notably minimal. This observation underscored the insufficiency of the initial size reduction process in achieving optimal liberation. To address this limitation, finer grinding of the material to ensure comprehensive particle liberation emerged as a viable strategy. By refining the size reduction process, the liberation of particles could be more effectively facilitated, thereby offering the potential for enrichment through alternative methods. This study highlights the critical role of particle liberation in maximizing the recovery of clean coal. By refining size reduction techniques and optimizing liberation processes, coal processing operations can enhance their efficiency, reduce waste, and ultimately produce cleaner coal with higher yields and improved quality.

Keywords: Coal, middlings, float-sink test

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF PLAGIARISM DETECTION SOFTWARE AS AN EDUCATIONAL TOOL IN ACADEMIC WRITING INSTRUCTION

Zohaib Hassan SAIN (ORCID:0000-0001-6567-5963)

Superior University, Faculty of Business & Management Sciences, Lahore-Pakistan

Email:zohaib3746@gmail.com

Abstract

The utilization of plagiarism-checking tools typically involves identifying instances of plagiarism after students submit their assignments. However, in this study, a novel approach was taken by employing these tools as educational aids for students. The trial, conducted at the University of the Punjab, specifically in the Department of Educational Research and Evaluation for master's degree students, sought to address the issue of plagiarism. Prior attempts to reduce plagiarism levels through traditional teaching methods, focusing on proper referencing and paraphrasing, had limited success. Many students struggled with appropriately acknowledging their sources. In the trial, students were granted individual access to the plagiarism detection tool, allowing them to check their work multiple times before submission. Over the semester, the plagiarism detection system exhibited consistent improvement across three major written assignments, indicating enhanced skills in avoiding plagiarism among students. This approach facilitated learning about source acknowledgment and improved paraphrasing skills, resulting in a significant reduction in plagiarism rates. The students responded positively to the incorporation of plagiarism detection tools in this educational context.

Keywords: Academic Writing, Educational resource, Plagiarism detection software.

DETECTION OF INSECT INFESTATION ON FABA BEAN (*vicia faba l.*) BY NIR SPECTROSCOPY

Research Assistant Doaa SHEHATA (ORCID:0009-0001-4340-9012)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:doaa1996@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Sherif RADWAN (ORCID:0009-0000-9928-4768)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:Sherif- radwan@agr.suez.edu.eg

Associate Professor Ramadan ELGAMAL (ORCID:0000-0001-7651-0806)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:ramadan_emara@agr.suez.edu.eg

Prof. Dr. Gamal ELMASRY*(ORCID:0000-0001-6586-1950)

Suez Canal University, Faculty of Agriculture, Department of Agricultural Engineering,
Ismailia, Egypt.

Email:gamal.elmasry@agr.suez.edu.eg

Abstract

Faba bean (*Vicia faba L.*) holds a significant position as one of the primary agricultural commodities globally. The presence of insect infestation on Faba beans can lead to significant economic losses and quality deterioration influences seed vigor and growth. Therefore, it is crucial to detect insect infestation on seeds rapidly and non-destructively. In this study, a near-infrared (NIR) spectra acquisition device (400–1000 nm) was employed for seed quality detection. Spectral fingerprints extracted from control seed group (uninfested) and infested groups were modeled using principal component analysis (PCA), partial least square (PLS) regression and linear discriminant analysis (LDA) to demonstrate the general overview of the spectral characteristics, predict the seed features and to classify the seeds to the right categories. The results showed that infested seeds can be detected and classified precisely with total explained variance of 98% from 2 principal components (PCs), where PC1 and PC2 accounted for 95% and 3%, respectively with better separation of the classes. Good prediction results were achieved by using partial least squares regression (PLSR). It also indicates that good statistics were obtained for prediction, cross-validation, and calibration with R^2_p ranging (0.83-0.99), R^2_{cv} ranging (0.88-0.97) and R^2_c ranging (0.89-0.99), respectively. The LDA analysis successfully classified infestation level in bean seeds into eleven classes with 100% accuracy. This exceptional accuracy demonstrates the model's effectiveness in distinguishing among the various levels or types of infestation based on the spectral signatures of the seeds. The results indicated that the NIR spectroscopy combined with (PCA, PLSR and LDA) models could effectively be applied for detection insect infestation rapidly with high accuracy.

Keywords: Faba bean, seeds, NIR spectroscopy, insect infestation, multivariate analysis.

**EXPLORING APPROACHES FOR UPCYCLING NON-BIODEGRADABLE
MATERIALS IN SCULPTURE: ARTISTIC EXPRESSION, SUSTAINABILITY, AND
ENVIRONMENTAL IMPACT**

Ajayi OLAYEMI T. (ORCID:0000-0002-0865-3490)

Department of Art and Design, The Federal Polytechnic Ilaro, Ogun State, Nigeria

Email:olayemi.ajayi@federalpolyilaro.edu.ng

Alabi-Akuge SOPHIA O.

Department of Architectural Technology

The Federal Polytechnic Ilaro, Ogun State, Nigeria

Abstract:

The intersection of art, sustainability, and environmental consciousness has become increasingly significant in contemporary artistic discourse. This study explores the exploration of approaches for upcycling non-biodegradable materials in sculpture, focusing on the potential for enhancing artistic expression, promoting sustainability, and mitigating environmental impact. Traditional sculptural practices often rely on non-biodegradable materials such as plastics, metals, and synthetic polymers, contributing to environmental degradation and resource depletion. The linear model of consumption and disposal prevalent in the art world perpetuates these issues, necessitating a shift towards more sustainable material choices and practices. Addressing this challenge requires innovative approaches to repurpose and upcycle non-biodegradable materials in sculpture while considering aesthetic, environmental, and socio-economic factors. This research employs a multidisciplinary methodology combining artistic experimentation, material analysis, and environmental assessment. Through studio-based investigations, artists explore diverse techniques for transforming non-biodegradable waste materials into sculptural artworks. Concurrently, material scientists analyze the properties and potential applications of these materials, while environmental researchers conduct life cycle assessments to evaluate their sustainability and ecological impact. Preliminary findings demonstrate the versatility and creative potential of upcycling non-biodegradable materials in sculpture. Artists experiment with various techniques such as repurposing, reimagining, and combining materials to create innovative artworks that challenge conventional notions of form, texture, and meaning. Furthermore, environmental assessments indicate that upcycling practices have the potential to reduce resource consumption, waste generation, and carbon emissions compared to conventional sculptural processes. In conclusion, the exploration of approaches for upcycling non-biodegradable materials in sculpture offers significant opportunities for enhancing artistic expression, fostering sustainability, and minimizing environmental impact. By embracing these practices, artists can contribute to a more circular and regenerative approach to art-making while raising awareness about the pressing need for environmental stewardship. Moving forward, collaboration between artists, scientists, policymakers, and industry stakeholders is recommended to scale up upcycling initiatives and integrate them into mainstream artistic practices.

Keywords: Artistic Expression, Environmental Impact, Sculpture, Sustainability, Upcycling, Non-Biodegradable Materials.

Relevance of the Study to the United Nations SDGs

This study directly addresses several United Nations Sustainable Development Goals (SDGs), including SDG 12 (Responsible Consumption and Production) by promoting the upcycling of non-biodegradable materials, and SDG 14 (Life Below Water) and SDG 15 (Life on Land) by reducing waste and environmental degradation through sustainable artistic practices..



OPTIMAL ENERGY STORAGE ALLOCATION ON POWER GRIDS

Asst. Prof. Tuncay ALTUN (ORCID:0000-0003-1499-3384)

Yozgat Bozok University, Faculty of Engineering-Architecture, Department of Electrical
Electronics Engineering, Yozgat-Türkiye
Email:tuncay.altun@yobu.edu.tr

Abstract

The conventional power grids are obsolete in terms of deployment capacity of stochastic and unpredictable generation of renewable energy sources, and the presence of energy storage system in some extent has eliminated their drawbacks to be a modern power grids. The penetration of energy storage systems into power grids has been rapidly increasing in the recent decade with the aim of having conventional grid more robust to intermittency of renewable energy, resilient against cyber-attacks, reliable to failures, and cost-effective to rising energy prices. To determine the best possible bus for the energy storage connection that reduces the total power generation cost on direct current networks by smoothing the high-priced generation profile refers to mixed-integer non-linear programming problem. In this study, a combinatorial model to identify the optimal location of energy storage systems considering non-convex power flow equations while respecting grid constraints is developed. The infinite horizon of the load and generation profile have been assumed cyclic for every 72 hours. This scheduling problem solution scheme is capable of specifying optimal outcomes of binary variable standing for the location of energy storage systems while finding optimal set-points, i.e., voltage, current, and power, for the generators exist in the power grid. The performance, and applicability of the proposed method is validated on various IEEE benchmarks.

Keywords: Combinatorial optimization, Energy storage systems, Power grids, Non-linear Programming.

**AN HYBRID SIMULATED ANNEALING AND WALRUS OPTIMIZATION (SA-WO)
FOR HYPERSPECTRAL IMAGE BAND SELECTION**

Seyyid Ahmed MEDJAHED* (ORCID:0000-0003-2135-0264)

Ahmed Zabana University of Relizane, Faculty of Science and Technology, Department of
Computer Science, Relizane-Algeria

Email:seyyidahmed.medjahed@univ-relizane.dz

Fatima BOUKHATEM (ORCID:0009-0006-4327-8311)

University Djilali Liabes Sidi Belabes, Faculty of Science and Technology, Sidi Belabes-
Algeria

Email:fatima.boukhatem@univ-sba.dz

Abstract

Hyperspectral imaging is one of the interesting fields and a powerful tool in remote sensing. It provides a large spectral information and it can be applied to various domain such as military, agriculture, environmental monitoring. Spectral band selection is a crucial step in hyperspectral image classification. It aims to select the optimal subset of bands by removing the redundant and noisy bands. In this work, we propose a new band selection approach based on fitness function composed of two terms: classification accuracy rate and Energy distance. In addition, we propose a new hybrid optimization method based on Simulated Annealing and Walrus Optimization for selecting the optimal subset of spectral bands. The experimental results will be conducted on three hyperspectral images widely used in the literature: Pavia University Image, Salinas Image and Indian Pines Image. The proposed approach will be compared to several filter and wrapper approaches.

Keywords: Simulated annealing, Walrus optimization, classification, band selection, hyperspectral image.

ADVANCING SUSTAINABLE PRACTICES IN ELECTRONIC MAINTENANCE

Mansourou ABOUBACAR YACOUBA*(ORCID:0009-0005-8445-0280)

Islamic University of Niger, Sciences and Technology Faculty, IT department, Niamey-Niger
Email:harounamoussaabdoulaziz927@gmail.com

Abdoul Aziz KAROUNA MOUSSA (ORCID:0009-0001-9683-8048)

Higher School of Electronic Communications and Postal Services ESCEP-NIGER,
Department of Data Networks and Security, Niamey-Niger
Email:harounamoussaabdoulaziz927@gmail.com

Abstract

The worldwide increase in electronic device use has emphasized the immediate need for sustainable methods in electronic repair, intending to reduce environmental consequences and advance a circular economy. This study delves into the link, between sustainability and electronic upkeep exploring techniques to reduce electronic waste (e-waste) and enhance the longevity of electronic devices. It underscores the importance of sustainability, in the field of electronics repair through an analysis of maintenance protocols waste management strategies, and recycling methods. The study employs a combination of methods to explore existing literature. Presents real-life examples of long-lasting maintenance practices, from different nations. This research delves into the effects of eco-repair techniques, the refurbishment, and recycling of parts, and the adoption of sustainable regulations to reduce the environmental footprint of electronic upkeep. The key results indicate that implementing proactive and sustainable maintenance practices increases electronic equipment's lifespan and substantially reduces the amount of electronic trash produced. The study presents a model for incorporating sustainable practices in electronic repair operations, highlighting the significance of governmental backing, industry cooperation, and customer awareness. It supports incorporating environmental factors into creating and maintaining electronic gadgets, encouraging using materials that can naturally break down and components that consume less energy. This research adds to the growing conversation on sustainable electronic repair by providing practical suggestions for industry stakeholders to implement more environmentally friendly methods. By prioritizing sustainability, the electronic repair industry may have a crucial impact on the transition towards a more sustainable and ecologically responsible management of the electronic lifetime. This article aims to provide results and ideas to encourage more study, policy development, and industry activities to promote a sustainable future in electronic maintenance.

Keywords: Sustainable Maintenance, Electronic Recycling, Eco-friendly Practices, Lifecycle Management, Green Technologies.

EXPLORING THE INTERSECTION OF IOT DEVICE MAINTENANCE AND SECURITY

Abdoul Aziz KAROUNA MOUSSA* (ORCID:0009-0001-9683-8048)

Higher School of Electronic Communications and Postal Services ESCEP-NIGER,
Department of Data Networks and Security, Niamey-Niger
Email:harounamoussaabdoulaziz927@gmail.com

Mansourou ABOUBACAR YACOUBA (ORCID:0009-0005-8445-0280)

Islamic University of Niger, Sciences and Technology Faculty, IT department, Niamey-Niger
Email:harounamoussaabdoulaziz927@gmail.com

Abstract

Though IoT gadgets provide convenience and effectiveness they also pose difficulties, in terms of upkeep and security to safeguard against disruptions and cyber threats. This research delves into the elements of maintaining and securing devices analyzing existing challenges, in detail, and proposing robust approaches to ensure the reliability and security of IoT ecosystems. By reviewing literature and case studies as well as analyzing security incident data this study identifies fundamental vulnerabilities in IoT devices and networks. The absence of device maintenance protocols and the heterogeneous nature of IoT ecosystems are significant concerns that complicate maintenance and security efforts. The article explores the impacts of these vulnerabilities such, as threats to data privacy, system integrity and user trust. It also discusses strategies for protecting and securing devices. Important suggestions include following security protocols updating firmware regularly managing patches effectively and utilizing cybersecurity tools, like AI driven anomaly detection systems. It also stresses the significance of educating users and establishing protocols for responding to incidents. The document highlights the importance of collaboration among manufacturers, developers and regulatory bodies in creating an ecosystem. By focusing on maintenance and security during design and distribution phases stakeholders can fully leverage the benefits of these technologies while staying shielded from evolving cyber threats. This study contributes to the discussion on security by providing insights and techniques for effectively managing maintenance complexity and security, in the IoT era.

Keywords: IoT Security, Device Maintenance, Cybersecurity Strategies, Firmware Updates, Standarization.

**AN INTEGER LINEAR PROGRAMMING MODEL TO OPTIMALLY PLAN
ROUTES OF DELIVERY VEHICLES**

Asst. Prof. Fatih KASIMOGLU (ORCID:0000-0001-5818-9342)

Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Turkish
Aeronautical Association, 06790, Ankara, Türkiye

Email:ffatihkasimoglu@gmail.com

Abstract

The delivery services are increasing in every aspect of our lives making the researchers more focused on the problems encountered in this area. Optimal designation of the routes for delivery vehicles is one of the most challenging problems attracting researchers. In this study, we develop an integer linear programming model to plan the routes of delivery vehicles of a logistic company minimizing the transportation costs. The vehicles are deployed from a warehouse to some destination points having some requested deliveries. The delivery company has a certain number of vehicles each with a specific carriage capacity for the transportation. Every vehicle is assigned some carriages destined for the demand points within its capacity constraint and is given a delivery route. The distances between the warehouse and the destination points are known. Once the vehicles deliver the demanded carriages to the destination points using the associated routes, they come back to the warehouse. The problem can be considered as a variation of the traveling salesperson problem. The developed model minimizes the transportation cost, which is a combination of the fuel consumed and the depreciation of the vehicles when they are deployed. We solve the model using GAMS, CPLEX solver for an experimental case in which a sample distribution network is used. It is shown that the vehicles can deliver the demanded amounts with a minimal total travelled distance with less fuel consumption, and minimal depreciation of the vehicles. The obtained results can help logistic companies plan their delivery services more efficiently and save substantial amounts of money.

Keywords: Optimization, Integer linear programming, Vehicle Routing, Mathematical Modelling.

**TREATMENT OF PACKAGING INDUSTRY WASTEWATER BY
ELECTROCOAGULATION AND ELECTROOXIDATION HYBRID PROCESS**

Gulender KALE

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Department of Environmental Engineering,
Kocaeli

Email:215101014@kocaeli.edu.tr

Mohammad ALDAHER

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Department of Environmental Engineering,
Kocaeli

Email:mohammad.aldaher51@gmail.com

Prof. Dr.Erhan GENGEÇ (ORCID:0000-0003-3666-0791)

Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Department of Environmental Engineering,
Kocaeli

Email:erhan.gengec@kocaeli.edu.tr

Abstract

The packaging industry wastewater is characterized by high organic content [high levels of total organic carbon (TOC = 10.005,0 mg/L), chemical oxygen demand (COD = 31.248,0 mg/L)], and colour. This study delves into the feasibility of employing an innovative hybrid treatment approach combining electrocoagulation (EC) and electro-oxidation (EO) to address this wastewater challenge. During the EC phase, the efficiency of TOC, COD, and colour removal was investigated using aluminium electrodes. Various operational parameters including time, current intensity, and initial pH (pH_i) were evaluated for their impact on treatment efficacy. Optimal conditions for the EC process were determined to be pH_i = 5.0, current = 1 A, and a treatment duration of 15 minutes using aluminium electrodes, resulting in notable removal efficiencies of 82.15% for TOC, 98.3% for COD, and 97.3% for colour. Subsequently, the remaining TOC in the treated wastewater was targeted in the EO stage. Employing 0.5 g NaCl and Ti/RuO₂-IrO₂ electrodes for 210 minutes at 4 A led to a remarkable 98.9% TOC removal efficiency. This comprehensive study underscores the considerable potential of combining EC and EO techniques in addressing wastewater challenges posed by high TOC levels and colour parameters in industrial settings.

Keywords: Electrochemical Treatment, Electro-Coagulation, Electro-Oxidation

THE INFLUENCE OF SOCIAL MEDIA ON BODY IMAGE AND SELF-ESTEEM

Brahame MOUSSA *(ORCID:0009-0009-0753-8093)

Abdou Moumouni University of Niamey, Faculty of Letters and Human Sciences,
Department of Psychology, Niamey- Niger
Email:brahammoussawakasso@gmail.com

Toudjani IDRISSE SOUMANA (ORCID:0009-0007-0297-2320)

Abdou Moumouni University of Niamey, Faculty of Letters and Human Sciences,
Department of Philosophy, Niamey-Niger
Email:brahammoussawakasso@gmail.com

Abstract

Social media platforms have grown widespread in the digital era, significantly impacting several facets of everyday life, such as people's views on body image and self-worth. His study delves into the link between using media and its impact on how people perceive their bodies and self worth. Drawing from the theory of comparison it suggests that frequent exposure to idealized body images on platforms leads individuals to develop negative views, about their own bodies and diminishes their self esteem. The research involved conducting a survey, in sections, to gather data from users on social media platforms. It focused on the frequency of media usage the type of content users interact with. Its effects, on their body image and self esteem. In addition, qualitative interviews provide a more profound understanding of individuals' experiences and strategies for dealing with challenges. Initial results suggest a notable association between extensive involvement in social media and adverse consequences for body image and self-esteem. Users who often interact with fitness and beauty materials have increased unhappiness with their bodies and decreased self-esteem. Furthermore the findings indicate that these impacts are influenced by factors such as age, gender and mental resilience. This study enhances our comprehension of the way social media influences body image and self esteem providing insights for professionals in fields like health, education and policymaking. The study highlights the impact of comparing oneself to others on platforms stressing the importance of creating methods to reduce the influence of media. These strategies involve efforts to enhance media literacy and encourage self awareness as interventions to strengthen individuals capacity to withstand the powerful effects of unrealistic images, on social media channels.

Keywords: Social Media, Body Image, Self-Esteem, Social Comparison Theory, Mental Health.

**THE EPISTEMOLOGY OF TESTIMONY AND ITS IMPLICATIONS FOR SOCIAL
MEDIA**

Brahame MOUSSA (ORCID:0009-0009-0753-8093)

Abdou Moumouni University of Niamey, Faculty of Letters and Human Sciences,
Department of Psychology, Niamey- Niger
Email:brahammoussawakasso@gmail.com

Toudjani IDRISSA SOUMANA* (ORCID:0009-0007-0297-2320)

Abdou Moumouni University of Niamey, Faculty of Letters and Human Sciences,
Department of Philosophy, Niamey-Niger
Email:brahammoussawakasso@gmail.com

Abstract

The field of epistemology of testimony explores how transmitted information might serve as a foundation for justified beliefs and knowledge. In the age social media has become the go to platform, for sharing and spreading information playing a vital role in how we exchange and verify knowledge. This study delves into how testimony's approached within media examining its impact on sharing information building trust and shaping public discourse. The rapid growth of media enables information to reach an audience swiftly raising concerns about source reliability and assessing the credibility of online accounts. Unlike contexts where trust often hinges on the credibility of the source social media introduces complexities such as anonymity, blurred lines, between expertise levels and content distribution influenced by algorithms. This examination examines how the architecture of social media platforms may enhance and weaken information reliability. This article explores the difficulties presented by "echo chambers" and "filter bubbles," which may restrict exposure to various perspectives and facilitate the spread of disinformation. Furthermore, it investigates how algorithmic content curation may influence the perceived trustworthiness of information. The research highlights the profound consequences of these events, not only on personal convictions but also on cultural standards, political discourse, and institutional confidence. The text promotes the need to engage with information on social media critically. It emphasizes the necessity of critical thinking, media literacy, and creating digital platforms that support the integrity and variety of knowledge. This study enhances our comprehension of knowledge acquisition and ethical behavior in the digital age by examining the relationship between testimony epistemology and social media dynamics.

Keywords: Testimonial Knowledge, Social Media Epistemology, Information Reliability, Echo Chambers and Disinformation, Digital Citizenship and Ethics.

**ÇARLIK RUSYA DÖNEMİNDE NAHÇIVAN'IN SOSYO-KÜLTÜREL HAYATI
"MOLLA NASRADDİN" SAYFALARINDA**

Günel ASGAROVA (ORCID:0009-0008-3598-1597)

Azerbaycan Ulusal Bilim Akademisi'nin Nahçıvan Şubesi, Nahçıvan, Azerbaycan

Özet

19. yüzyılın başlarındaki Rus-İran Savaşı, Azerbaycan'ı kuzey ve güney bölgelerine böldü; Gülistan (1813) ve Türkmençay (1828) anlaşmalarına göre kuzey taraf Rusya'ya katıldı. Bu dönem Azerbaycan'ın sosyal, politik ve kültürel manzarasını şekillendiren önemli bir çalkantıya işaret ediyordu. Etkisi bilim, eğitim, kültür, tarım, sağlık ve ekonomi gibi çeşitli sektörlerde derin oldu ve Azerbaycan basın tarihinde yeni bir dönem başlattı. Eğitimci demokrat Hasan Bey Zardabi'nin editörlüğünde Azerbaycan ulusal basını, 22 Temmuz 1875'te "Akıncı" gazetesinin ana dilde yayına başlamasıyla temellerini attı. Çarlık Rusya'sının baskılarına rağmen "Ziya", "Ziyayi-Gafgaziye" ve "Kashkul" gibi gazeteler, "Akıncı"nın mirasını sürdürmek için ortaya çıktı. Özellikle 1906 yılında Tiflis'te yayınlanan "Molla Nasreddin" dergisi, Azerbaycan basınına erişim alanını ana vatanının ötesine genişletti. "Molla Nasreddin", Doğu halklarının sosyo-politik ve sosyo-kültürel yaşamlarına ilişkin haberler de dahil olmak üzere çok çeşitli içerikler sunuyordu. Kafkas haberleri, duyurular, atasözleri, karikatürler, telgraflar, posta kutuları gibi formatlarla Nahçıvan'ın çevresine de ışık tuttu ve dini aşırılık, kadın özgürlüğü, devlet yönetimleri, sağlık, eğitim, iletişim gibi çeşitli konuları eleştirdi. Eleştiriler bazen komik, bazen de ciddi bir üslupla yapıldı ve gerekli değişikliklerin savunulması sağlandı. 1906'dan 1917'ye kadar "Molla Nasreddin" dergisindeki makalelerin analizi, 20. yüzyılın başında Nahçıvan'ın tarihi, kültürel ve siyasi hayatı hakkında zengin bilgiler ortaya çıkardı. Dergi, Çarlık Rusyası döneminde bölgenin karşı karşıya olduğu dinamikleri ve zorlukları anlamak için hayati bir kaynak görevi gördü.

Anahtar Kelimeler: Celil Memmedguluzade, Nahçıvan çevresi, Nahçıvan yazarları ve muhabirleri, "Molla Nasreddin" dergisi, Azerbaycan basını.

**SOCIO-CULTURAL LIFE OF NAKHCHIVAN DURING TSARIST RUSSIA ON THE
PAGES OF "MOLLA NASRADDIN"**

Abstract

The Russian-Iranian War of the early 19th century divided Azerbaijan into northern and southern regions, with the north joining Russia as per the Gulistan (1813) and Turkmenchay (1828) treaties. This period marked significant upheaval for Azerbaijan, shaping its social, political, and cultural landscape. The impact was profound across various sectors including science, education, culture, agriculture, healthcare, and economics, ushering in a new era in Azerbaijani press history. Under the editorship of Hasan Bey Zardabi, an enlightener democrat, Azerbaijan's national press found its foundation with the inaugural publication of the "Akinchi" newspaper in the native language on July 22, 1875. Despite Tsarist Russia's pressures, newspapers like "Ziya," "Ziyayi-Gafgaziye," and "Kashkul" emerged to continue the legacy of "Akinchi." Notably, the "Molla Nasreddin" journal, published in Tbilisi in 1906, expanded the reach of Azerbaijani press beyond its homeland. "Molla Nasreddin" provided a diverse array of content including news about the social-political and socio-cultural lives of Eastern peoples. Through formats like Caucasian news, announcements, proverbs, cartoons, telegraphs, and mailboxes, it also shed light on Nakhchivan's environment and criticized various issues such as religious extremism, women's freedom, state administrations, healthcare, education, and communication. The critiques were sometimes delivered in a comic, sometimes serious manner, advocating for necessary changes. An analysis of articles in "Molla Nasreddin" from 1906 to 1917 revealed rich information about Nakhchivan's historical, cultural, and political life at the turn of the 20th century. The magazine served as a vital source for understanding the dynamics and challenges facing the region during the Tsarist Russian era.

Keywords: Jalil Mammadguluzadeh, Nakhchivan environment, Nakhchivan writers and reporters, "Molla Nasreddin" magazine, Azerbaijani press.

SARTRE'DA ÖZGÜRLÜĞÜN TEZAHÜRÜ OLARAK EYLEMİN ONTOLOJİSİ

Dr. Öğretim Üyesi Mehmet TURKAN (ORCID:0000-0002-9521-0080)
İnönü Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Felsefe Bölümü, Malatya-Türkiye
Email: mehmet.turkan@inonu.edu.tr

Özet

İnsanı özgürlüğe mahkum varlık olarak tasarlayan Sartre, kendi-için varlık dediği insanı olumsuzlama fonu üzerinden yükselen varlık olarak tasavvur eder. Mutlak bir doluluk ve olumluluk olan kendinde varlığa karşılık olumsuzluğun mekanı olan kendi-için-varlık kendisiyle birlikte olumsuzlamayı dünyaya taşıyan varlıktır. İnsanı her durumda özgürlüğe mahkum varlık olarak tasarlayan Sartre, insanın mahkum olduğu bu özgürlüğü onun her durumda seçimlerde bulunan ve eyleyen bir varlık olmasına bağlar. Ona göre insan savaş esiriyken bile içinde bulunduğu durumda karar vermesi gereken birtakım seçeneklerle karşı karşıyadır. Bildiride Sartre'ın bu anlayışı doğrultusunda iki temel karşıt anlayışı temsil eden determinizm ve özgür istenç yanlıları ile nasıl hesaplaştığı ve bu açıdan kendi özgürlük anlayışını nasıl temellendirdiği incelenecektir. Bu hususta Sartre'ın temel eseri olan *Varlık ve Hiçlik*'e bakıldığında, onun kendi özgürlük anlayışını determinizm ve özgür istenç yanlılarından oluşturduğu iki temel eğilimin dışında konumlandığı görülür. Ona göre eylem determinist bir yolla açıklanamayacağı gibi, salt özgür istençten hareketle de açıklanamaz. Ancak Sartre eylemin nedensellik zincirine bağlı olmadığını öne sürerken eylemin saiksiz ya da amilsiz olduğunu söylemez. Onun istenç meselesine yaklaşımı da benzerdir. Özgürlüğün tek ve ayrıcalıklı tezahürünün istenç olmadığını, istencin eylem kararını verme ayrıcalığına sahip olmadığını söylerken istencin özgür eylemin ortaya çıkışındaki rolünü tamamen yadsımaz. Lakin istenç tek başına eylem kararını verme ayrıcalığına sahip olmasa da devreye girdiğinde kararın duyurulmuş olmasıyla rolünü oynamış olur. Dahası, istenç, özgürlüğün tek ve ayrıcalıklı ifadesi olmasa da, kökensel bir özgürlük temeli üzerinden yükselen bilinç yapısıdır. Zira mutlak olumluluk olan kendinde-varlıkla karşıtlık içinde sürekli olumsuzlamayı dünyaya taşıyan bilinç varlığı olarak kendi-için-varlık özgürlüğün mekanını oluşturur. Literatür taramasına başvurduğumuz bu bildiride Sartre'ın determinizm, istenç, seçim ve özgürlük kavramlarına getirdiği açıklamaların ışığında eylemin ontolojisi aydınlatılmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Özgürlük, determinizm, istenç, seçim

**THE ONTOLOGY OF ACTION AS THE MANIFESTATION OF FREEDOM IN
SARTRE**

ABSTRACT

Sartre, who envisages the human being as a being condemned to freedom, envisages the human being, which he calls a being-for-itself, as a being rising from the background of negation. In contrast to the existence in-itself, which is an absolute fullness and positivity, the self-being, which is the place of negativity, is the entity that carries negation to the world with it. Sartre, who envisages of man as a being condemned to freedom in every situation, attributes this freedom to which man is condemned to the fact that he is a being who makes choices and acts in every situation. According to him, even when a person is a prisoner of war, he is faced with a number of options that he must decide in the situation he is in. In the declaration, it will be examined how Sartre came to terms with the supporters of determinism and free will, which represent two fundamental opposing understandings, in line with this understanding, and how he based his own understanding of freedom in this respect. In this regard, when we look at Sartre's main work, *Being and Nothingness*, it is seen that he positions his own understanding of freedom outside of the two basic tendencies that he created from determinism and free will supporters. According to him, action cannot be explained in a deterministic way, nor can it be explained based on pure free will. However, while Sartre argues that the action does not depend on the chain of causality, he does not say that the action is without motive or agent. His approach to the issue of will is similar. While he says that the will is not the only and privileged manifestation of freedom, and that the will does not have the privilege of deciding on action, he does not completely deny the role of will in the emergence of free action. However, although the will does not have the privilege of making the decision to act alone, it plays its role by announcing the decision when it comes into play. Moreover, although the will is not the only and privileged expression of freedom, it is a structure of consciousness that rises from an original basis of freedom. Because being-for-itself, as the being of consciousness that carries constant negation to the world in opposition to being-in-itself, which is absolute positivity, constitutes the space of freedom. In this statement, which we have applied to the literature review, the ontology of action will be tried to be clarified in the light of Sartre's explanations to the concepts of determinism, volition, choice and freedom.

Keywords: Freedom, determinism, will, choice

**PAZARLAMA VE YAPAY ZEKÂ KONUSUNDA YAPILMIŞ YAYINLARIN
KAVRAMSAL YAPISININ İNCELENMESİ: BİR BİBLİYOMETRİK ANALİZ**

Dr. Öğr. Üyesi Bora ACAN (ORCID:0000-0001-6380-897X)

Yalova Üniversitesi, Yalova Meslek Yüksekokulu, Pazarlama ve Reklamcılık Bölümü,
Yalova-Türkiye

Email: bora.acan@yalova.edu.tr

Özet

Bu araştırmanın amacı, literatürde pazarlama ve yapay zekâ konusunda yapılmış yayınların bibliyometrik analiz ile incelenerek mevcut durumun ve kavramsal yapısının belirlenmesidir. Bir yayının başlığının o çalışmanın içeriğini kapsadığı dikkate alınarak, veriler Scopus veri tabanında “makale başlığı” alanında İngilizce “pazarlama”, “yapay zekâ” ve “YZ” kelimeleri ile toplanmıştır. Araştırmada, düzeltme yazısı ve geri çekilmiş yayınlar dışında, bütün disiplinlerde yayımlanmış olan tüm yayın türleri kapsanmıştır. Veriler, 1985-2023 yılları arasında yayımlanan 320 dokümandan oluşmuştur. Araştırmada R-bibliometrix programı ve Scopus analizi sonuçları kullanılmıştır. Veriler, alanın kavramsal yapısını belirlemeye yönelik eş birliktelik analizi ve tematik analiz yanı sıra, kelime bulutu, trend konular analizi ve ayrıca, en çok yayını olan yazarları, kaynakları, kurumları, ülkeleri ve disiplin alanlarını belirlemeye yönelik sıralama analizi ile incelenmiş ve yazarların verimliliği Lotka Yasası ile değerlendirilmiştir. Veri setini oluşturan yayınların yaklaşık yarısının dergi makalesi, geri kalan kısmının ise bildiri kitabı ve kitap gibi çeşitli kaynaklarda yer alan yayınlar olduğunu gösteren araştırma bulgusu, dergi makalesi dışındaki yayınların da konuyla ilgili literatürde önemli bir yere sahip olduğunu ve literatürün kapsamlı bir şekilde gelişmekte olduğunu ortaya koymaktadır. Yazar anahtar kelimelerine dayalı analizler sonucunda, yapay zekâ, pazarlama, dijital pazarlama, makine öğrenimi ve büyük veri gibi konuların alanın odağını oluşturduğu belirlendi. Bulgular, alanın, çeşitli pazarlama yaklaşımlarında yapay zekânın kullanımına ve makine öğrenimine dayalı yöntemlerin pazarlama yaklaşımlarında uygulanmasına yönelik yönlerinin yanı sıra, önemli verilerin ortaya çıkarılmasına ve yapay zekâyâ dayalı teknolojilere yönelik yönlerinin de varlığına işaret etmektedir. Tematik analiz bulguları, alanda başlıca temanın yapay zekâ teması olduğunu göstermekte ve alanın günümüze kadar olan tematik evrimi hakkında bilgi vermektedir. Bulgular, konuyla ilgilenen araştırmacılara ve akademisyenlere güncel bilgi sağlayacaktır.

Anahtar kelimeler: Pazarlama, Yapay zekâ, Bibliyometrik analiz, Tematik Analiz, Scopus veri tabanı.

**EXAMINATION OF THE CONCEPTUAL STRUCTURE OF PUBLICATIONS ON
MARKETING AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE: A BIBLIOMETRIC ANALYSIS**

Abstract

The aim of this research is to determine the current situation and conceptual structure by examining the publications made on marketing and artificial intelligence in the literature with bibliometric analysis. Considering that the title of a publication covers the content of that study, the data were collected by searching the Scopus database in the “article title” field with English the keywords “marketing”, “artificial intelligence” and “AI”. In the research, all types of publications published in all disciplines were covered, except for erratum and retracted publications. The data consisted of 320 documents published between 1985 and 2023. R-bibliometrix program and Scopus analysis results were used in the research. The data were examined by co-occurrence analysis and thematic analysis to determine the conceptual structure of the field, as well as word cloud, trend topics, moreover rank analysis to determine the authors, sources, institutions, countries and disciplinary areas with the most publications, and the productivity of authors was evaluated by Lotka’s Law. The research finding, which shows that approximately half of the publications that make up the data set are journal articles and the rest are publications in various sources such as proceedings books and books, reveals that publications other than journal articles also have an important place in the literature on the subject and that the literature is developing comprehensively. As a result of the analysis based on author keywords, it was determined that topics such as artificial intelligence, marketing, digital marketing, machine learning and big data constitute the focus of the field. The findings, point to the existence of aspects of the field for the use of artificial intelligence in various marketing approaches and the application of machine learning-based methods in marketing approaches, as well as, aspects towards to the discovery of important data and, towards to the artificial intelligence-based technologies. Thematic analysis findings show that the main theme in the field is the theme of artificial intelligence and provide information about the thematic evolution of the field to the present day. The findings will provide up-to-date information to researchers and academics interested in the topic.

Keywords: Marketing, Artificial intelligence, Bibliometric analysis, Thematic analysis, Scopus database.

SÜRDÜRÜLEBİLİR ATIK MALZEMENİN SANATA YANSIMASI VE DÖNÜŞÜMÜ

Uzman Öğretmen Hatice EGEMEN (ORCID: 0009-0009-8724-2005)

Emine-Emir Şahbaz Bilim ve Sanat Merkezi, Eskişehir-Türkiye, Eskişehir-Türkiye

Email:haticeegemen1981@gmail.com

Ali OGLAK (ORCID:0000-0001-8542-0378)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Resim Bölümü, Sivas-Türkiye
Sivas-Türkiye

Email:oglakali@gmail.com

Abstract

Bugün geldiğimiz nokta çağın yansımaları beraberinde azalan kaynaklar, sürdürülebilirlik, atık ve dönüşüm kavramlarını da getirmiştir. Sanayi ve teknolojik gelişmeler üretimi artırdığı gibi tüketimi de artırmış küresel ısınma, doğal kaynakların hızla tükenmesi gibi etmenler atık malzemeyi ön plana çıkarmış ve sanat alanında atık nesne malzeme olarak kullanılmaya başlanmıştır. Geçmiş zamanlardan günümüze kadar uzanan sanat kavramı ve değişen sanatsal paradigmlar sanatın çevreyle kurduğu ilişki aynı zamanda dönüşümün yansımalarıyla toplumu etkileyerek sürdürülebilirlik anlamında geleceğimiz için büyük bir adım olarak görülmektedir. Araştırmada, çevresel duyarlılığı ile sanatçının kullandığı atık malzeme ve nesnenin sanat yapıtına dönüşüm serüveninde, gelişim ve değişimi etkileriyle tarihsel süreçte incelemek amaçlanmıştır. Uygulama alanı olarak ele alınan sanat, ilerleyen dönemlerde özgün duyguları yansıtan bir bilinç olarak karşımıza çıkar. Kübizm ile başlayan ve günümüze kadar devam eden atık nesnenin sanata yansımaları, malzeme ve tekniğin süreç içerisindeki değişimi gözlemlenmiştir. Atık malzemenin sanatsal çalışmalarda kullanılması 21. yüzyılda da sanatçıların çalışmalarında dönüşerek kullanılmaya devam etmektedir. Atık nesneyi estetik açıdan betimleyen sanatçılar oldukça dikkat çeken çalışmalar yapmışlardır. Toplumları ve bireyleri yönlendirmede güçlü bir etkiye sahip olan sanatçılar, sürdürülebilir bir dünya için toplumlara farkındalık sağlamada üzerine düşen görevi eserlerinde atık nesneyi değiştiren ve dönüştüren projeleriyle sınır tanımayan özgün eserler ortaya koymuşlardır. Sonuç olarak; sanatçılar, atık malzemeleri dönüştürerek sürdürülebilir bir dünya için toplumlara farkındalık sağlamaktadırlar. Dünya çapında ve ülkemizde yapılan sanatsal pratiklerden örnekler derlenen bu araştırmada günümüzde etkileşim araçlarından olan internet ve sosyal medyanın faydası yadsınmaz. Sanat uygulamaları, tüketen toplumun bilinçlenmesi ve atığın dönüşen doğasında yeniden biçim kazanması ile önemli bir konumda yer almaktadır. Tüketimin azaltılması daha yaşanılabilir bir dünya için sürdürülebilir sanat, gelişmeye ve bulunduğu toplumu etkilemeye devam edecektir.

Keywords: Atık, Sürdürülebilirlik, Dönüşüm

**RECYCLING OF SUSTAINABLE WASTE MATERIAL INTO ART AND ITS
REFLECTION**

Abstract

The point we have reached today, the reflections of the age revealed the concepts such as depletion of natural resources, sustainability, waste and recycling. Industrial and technological developments have increased consumption as well as production. Accordingly, factors such as global warming and rapid depletion of natural resources have brought waste materials to the fore and they have begun to be used as waste object materials in the field of art. The concept of art from the past to the present and the changing artistic paradigms are seen as a great step for our future in terms of sustainability by affecting the society with the reflections of transformation at the same time. The aim of this study is to examine the development and change in the historical process with the effects of development and change in the process of the waste materials and object used by the artist into the work of art with its environmental sensitivity. Art, which is considered as a field of application, appears as a consciousness that reflects original emotions in the future. The reflection of the waste object, which started with Cubism and continued till now, in art, and the change of material and technique in the process were observed during the study. The use of waste material in artistic works continues to be used in the 21st century by recycling into the works of artists. Artists who depict the waste object aesthetically have done very remarkable works. Artists, who have strong impact on societies and individuals, have created unlimited, original works and raised awareness to the society with their projects that transform waste objects for a sustainable world. As a result; artists raise awareness to societies for a sustainable world by recycling waste materials. In this research, during which the examples of artistic practices carried out around the world and in our country are compiled, the benefit of the internet and social media, which are among the interaction tools today, is undeniable. Art practices with the awareness of the consuming society and the re-formation of the waste, are significant. Sustainable art in which the consumption is reduced, will continue to develop and influence the society in search of a more habitable World.

Keywords: Waste, Sustainability, Recycling

**THE IMPACT OF R&D INNOVATION SUCCESS ON THE RELATIONSHIP
BETWEEN R&D INVESTMENT AND FINANCIAL LEVERAGE: AN EMPIRICAL
ANALYSIS IN BALKAN COUNTRIES**

PhD Marigona Geci.Marigona GECI

University of Prizren, Faculty of Economics, Department of Economics, -University of
Prizren, Kosovo

Email:marigona.geci@uni-prizren.com

Abstract

In the context of global competitiveness, this research explored the relationship between R&D investment, financial leverage, and R&D innovation success within the Balkan countries. Employing a robust empirical methodology, we examined the hypothesis that one-year-ahead R&D investment is inversely related to current financial leverage, with this relationship being moderated by firms' ability to generate commercially viable and technically sound innovations from their R&D activities. To measure R&D innovation success, we utilized the framework of International Accounting Standard (IAS) 38: Intangible Assets. Our analyses provided evidence supporting our hypotheses, revealing a positive modulation effect of R&D innovation success on the negative correlation between R&D investment and financial leverage. This finding highlights the pivotal role of innovation outcomes in shaping firms' financial decisions for subsequent R&D initiatives within the Balkan countries. Furthermore, this study contributed to the academic discourse by emphasizing the potential significance of accounting disclosures in fostering open innovation networks and informing strategic financial decisions in the Balkan countries. By elucidating the dynamics between R&D investment, financial leverage, and R&D innovation success, this research offers valuable insights for policymakers, stakeholders, and practitioners aiming to foster innovation-driven growth and sustainable financial practices in the Balkan region.

Keywords: R&D investment, financial leverage, Balkan countries, International Accounting Standard

THE STATE OF ‘MEDIA ATROPATENE’ AND ITS LEADER ATROPATES

Senior Research Fellow.Sándor FOLDVÁRI (ORCID:0000-0002-7825-0531)
Debrecen University, Faculty of Arts, Baltic Studies Program, Debrecen, Hungary
Email:alexfoldvari@gmail.com

Abstract

Media Atropatene was a state, which was inhabited from the 3rd century B.C., not only by Iranians (Mede) but also by Greek inhabitants, too, and by others as well. The founder of this state was Atropates, who was one of the military leaders in the army of Alexander The Great. After the death of Alexander the Great, his military leaders established separate empires and states from the huge empire of Alexander. Such as Seleukos in Syria and Ptolemaios in Egypt. One of them was Atropates, who established his state Media Atropatene. This terrain did not have any common with “Mede” or “Persian” People, but this name refers to the geographic position: the real “Media”, the Media Magna was located over this territory, and there lived Persians and Medes, too, but in the “Little Media”, the Media Minor lived no Perses nor Medes but it was named as “the other Media” thus the “Little”, in comparison with the Great, the Magna. Thus the geographical name Media Minor did not refer to people but to the territory, and location. thus, it was used in the territorial sense of “Little Media”, to be distinguished from the “Greater Media”, and the latter was Persian Media. – Matter of Research. The most important Greek and Latin sources are to be analyzed in the paper such as Arrian 4, 18; 3 Strabo 11, 523. Justin 13, 4. Pliny 6, 13, 16. The main aim of the paper is to reevaluate the traditional interpretation (and misinterpretation) of ancient sources and contribute some new viewpoints to the questions of the history of Azerbaijan in the Ancient Age. – Conclusions. Namely, the eponymous (name-giving) hero, Atropates, was not a Persian nor a Mede, but of another nation in the multiethnic army of Alexander the Great. In conclusion, no Persian, Mede, or Armenian people inhabited the state Atropatene, but local tribes. These local tribes were pyrolaters and were of local origin unless the scientific researchers found any more sources. That fact, Azerbaijan’s name came from this Atropates hero.

Keywords: Atropates, Caucasian_Albania, Media_Atropatene, Azerbaijan.

**AN ANALYSIS OF WESTERN MART, NEPALGUNJ'S CUSTOMERS'
SATISFACTION**

Teaching assistant Lal mani POKHREL (ORCID:0009-0006-9296-2216)

Tribhuvan University, faculty of management , Mahendra Multiple campus, Nepalgunj, Nepal

Email:pokhrelmani.lp@gmail.com

Abstract

This study focuses on analyzing customer satisfaction at Western Mart in Nepalgunj, Nepal, a significant retail store offering diverse goods and services. Recognizing customer satisfaction's importance, the research aims to evaluate satisfaction levels and their impact on organizational objectives, emphasizing cost minimization and profit maximization while prioritizing customer satisfaction. Beard's insights underline the crucial role of customer satisfaction in minimizing negative word-of-mouth, retaining customers cost-effectively, and enhancing customer lifetime value. The survey-based approach explores customer preferences and investigates factors like gender and age group affecting these preferences. The primary objectives are to assess consumer satisfaction regarding pricing, service quality, and product variety and identify factors influencing customer satisfaction at Western Mart. These findings can guide Western Mart in improving customer satisfaction and loyalty, contributing to retail industry literature. The literature review synthesizes studies by Oliver (1980), Gomathi et al. (2013), K.C. and Paramasivam (2013), Mahfooz (2014), highlighting the significance of factors like product quality, service, and price. Methodologically, a structured questionnaire was administered to 80 customers, with data analyzed using descriptive statistics and correlation analysis. Findings reveal significant influences of factors like frequency of repurchase, staff responsiveness, and professionalism on customer satisfaction at Western Mart. Overall, the study emphasizes customer satisfaction's importance in retail contexts and offers practical insights for enhancing customer experiences at Western Mart, Nepalgunj.

Keywords: Customer Satisfaction, Retail Industry, Western Mart, Consumer preferences.

BELEDİYELERİN KENT GÜVENLİĞİNE KATKISI

Dr. Gökhan KARAYUNLU (ORCID:0009-0000-8886-9859)

Email:gokhankarayunlu@hotmail.com

Mersin Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi

ÖZET

Kentlerin nüfusunun artışı, kentlerde yaşayanların sosyal ve ekonomik hayatını çok yönlü olarak etkilemektedir. Hızlı nüfus artışı güvenlik ve sosyal sorunları da beraberinde getirmektedir. Türkiye’de traktör kullanılmasıyla başlayan süreç, kırsal alanlarda istihdam oranının azalmasına, kentlere doğru yoğun göçün başlamasına neden olmuştur. Kentlere göçün nedeni işsizlik olarak gözüke dahi eğitim, sağlık, sosyal ve ekonomik fırsatlar asıl etkili aktörlerdir. Kentlerin sahip olduğu çekici aktörlerin kırsal bölgelerde bulunmaması veya ulaştırılmaması, kentlere yönelik göçlerin günümüzde de devam etmesine neden olmaktadır. Kentlere yönelik ortaya çıkan göç süreci gecekondulaşma, işsizlik, hızlı nüfus artışı, ulaşım ve alt yapının yetersiz hale gelmesi, suça bulaşma oranının yükselmesi gibi ekonomik ve toplumsal problemleri de beraberinde getirmiştir. Çok kültürlü hayat, zayıf sosyal ve toplumsal doku gibi unsurlar nedeniyle kentlerin yönetilmesi giderek zorlaşmaktadır. Merkezi idarenin kentlere ilişkin kurumsal yönetim ve güvenlik sistemine ilaveten, belediyelerin kent güvenliğine ilişkin tedbirler geliştirmesi günümüzde zorunlu hale gelmiştir. Merkezi idare açısından kentlerin yönetilmesi amacıyla birçok kurumsal ve uzmanlaşmış yapı bulunduğu halde, belediyelerde böyle bir uzmanlaşma ve iş bölümü bulunmamaktadır. Belediyelerin kısıtlı bütçelerle çok fazla alanda hizmet sunmaya çalışması, hizmetler açısından etkin ve verimli olamamaktadır. Kent güvenliği açısından da imkânları doğrultusunda belediyelerin yapabileceği uygulamalar kısıtlıdır. Belirtilen konular doğrultusunda da çalışmanın amacı, suçun ortaya çıkmadan önlenmesine yönelik olarak belediyelerin, merkezi hükümetle koordineli biçimde yapabileceği faaliyetleri ve kenti güvenli hale getirebilecek uygulamaları incelemek ve irdelemektir. Çalışmada konuya ilişkin gerekli literatür taraması yapılmış, kentlerin güvenli hale getirilmesinde belediyelerin etkisi, göç sürecinin ve gecekondulaşma probleminin çözümü genel çerçevede incelenmiştir. Çalışma kentlerin güvenli hale getirilmesi amacıyla belediyelerin yapabileceği faaliyetleri, merkezi hükümetle koordineli yapabileceği uygulamaları inceleyerek, kent güvenliği açısından yeni çalışmalara altlık oluşturacağı değerlendirilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kent güvenliği, belediyeler, yönetim

CONTRIBUTION OF MUNICIPALITIES TO CITY SECURITY

ABSTRACT

The increase in the population of cities affects the social and economic life of those living in cities in many ways. Rapid population growth also brings security and social problems. The process that started with the use of tractors in Turkey led to a decrease in the employment rate in rural areas and the beginning of intense migration to cities. Even though the reason for migration to cities seems to be unemployment, education, health, social and economic opportunities are the main effective actors. The fact that the attractive actors of cities are not available in rural areas or cannot be delivered to them causes migration to cities to continue today. The migration process to cities has brought about economic and social problems such as slums, unemployment, rapid population growth, inadequate transportation and infrastructure, and an increase in the rate of crime. It is becoming increasingly difficult to manage cities due to factors such as multicultural life and weak social and social fabric. In addition to the central administration's corporate management and security system for cities, it has become mandatory for municipalities to develop measures regarding urban security. Although there are many institutional and specialized structures for the central administration to manage cities, there is no such specialization and division of labor in municipalities. Municipalities trying to provide services in too many areas with limited budgets cannot be effective and efficient in terms of services. In terms of urban security, the practices that municipalities can do within their means are limited. In line with the mentioned issues, the aim of the study is to examine and examine the activities that municipalities can do in coordination with the central government to prevent crime before it occurs and the practices that can make the city safe. In the study, the necessary literature review on the subject was made, and the effect of municipalities in making cities safe and the solution of the migration process and the problem of slums were examined in a general framework. It is evaluated that the study will provide a basis for new studies in terms of urban security by examining the activities that municipalities can do in order to make cities safe and the practices that can be done in coordination with the central government.

Keywords: Urban security, municipalities, management

**PUBLIC SPENDING ON EDUCATION IN THE 21ST CENTURY: A COMPARATIVE
PERSPECTIVE**

Professor Habil Dr. Laura DIACONU (MAXIM) (ORCID:0000-0001-5745-3850)

Faculty of Economics and Business Administration, "Al. I. Cuza" University of Iasi, Romania

Email:lauradiaconu_07@yahoo.com

Abstract

As a primary source of human capital accumulation, education makes labour force more productive, improves welfare and fosters growth. These positive long term externalities and the difference between social and private returns to education often represent the reason for which governments decide to allocate resources to the educational field. While the direct benefits of public spending on education are widely agreed, there is no consensus on the fiscal instruments that can be used to finance these spending. This issue is also related to the fact that a growing pressure to improve resource allocation and utilization appeared, as states faced with increasing demands for their limited public resources. Recently, the European Community formulated some policy suggestions, underlying the importance of the efficiency and equity in the provision of education. Meanwhile, the European Union countries are required to provide their educational services by minimizing the amount of public money devoted to them, and especially to the tertiary field. Considering all these issues, the purpose of the present paper is to analyse the evolution of the public spending on education in the EU states, in the beginning of the 21st century, and to identify the efficiency of the public spending on tertiary education across these countries. In order to achieve our goal, we have used a DEA approach, which is suitable for analysing the efficiency in wide intended public sectors. Our results show that, despite the fact that the public spending on education increased in the EU states during the analysed period, the average efficiency remained relatively stable in almost all the countries.

Keywords: public spending, education, EU states.

EMPOWERING MINDS: ENGAGING ACTIVITIES TO CULTIVATE CRITICAL THINKING AND PROBLEM-SOLVING SKILLS IN STUDENTS

PhD candidate Viola KARAPICI

Foreign Language Center, Polytechnic University of Tirana, Albania

Field of study: Social sciences

Email:karapiciviola@gmail.com

Abstract

Encouraging the development of critical thinking and problem-solving capabilities among students entails cultivating their aptitude for dissecting information, assessing evidence, and devising inventive resolutions. This pedagogical strategy seeks to nurture self-reliant individuals capable of addressing intricate challenges with proficiency and creativity. Nowadays the proliferation of technology has raised concerns regarding its detrimental effects on critical thinking skills among students. Excessive dependence on digital resources may impede their capacity for thorough analysis, autonomous reasoning, and proficient problem-solving. This phenomenon underscores the importance of fostering a balanced approach to technology integration in education to safeguard the development of critical thinking abilities. This is why it remains crucial for educators to persevere in employing teaching methods aimed at nurturing students' critical thinking and problem-solving abilities. This persistence underscores the significance of educators' commitment to fostering independent thought, analytical skills, and innovative problem-solving approaches among their students. This article presents various practical methodologies and activities designed to enhance critical thinking and problem-solving skills in the classroom setting. It offers educators a repertoire of effective strategies aimed at fostering independent thought, analytical capabilities, and innovative problem-solving approaches among students. By engaging students in such enjoyable and stimulating tasks, these activities aim to maximize learning outcomes and facilitate skill development in an engaging and efficient manner. The best advantages of these activities is their independence from technology. By eliminating reliance on digital tools, educators can create a more immersive and hands-on learning experience for students, fostering deeper engagement and interaction. This absence of technology also ensures accessibility and inclusivity, allowing all students to participate fully regardless of their access to digital devices or internet connectivity.

Keywords: critical thinking, problem solving, methodology, activities

FLEXIBLE WORKS IN GERMANY

Lawyer Neslihan Gizem SARIKAYA ATABAY (ORCID:0009-0005-7118-2176)

Student, Kocaeli University, Institute of Social Sciences, Department of Labour Economics,
KOCAELİ- TÜRKİYE

Email:neslihangizemsarikaya@gmail.com

Abstract

Factors such as technological changes in the world, globalisation and increased international competition, developments in the service sector and unemployment have brought the concept of flexibility into our lives. The concept of flexibility has been encountered in European countries since the 1970s and in Germany since 1967. In Germany, in the enterprise named "Messerschmidt-Bölkow-Blohm", flexibility was introduced in working hours due to traffic density and flexible working models became widespread rapidly after this practice. Germany has given special importance to flexible working models in order to increase its international competitiveness and employment. In Germany, there are flexible working models such as part-time work, overtime work, shift work, floating working time and fiduciary work, on-call work, sharing the workplace, working time calculations, annual working time agreements, temporary work, fixed/ fixed-term contracts, teleworking and the compressed working week model. In Germany, the most preferred flexible working model is part-time work, followed by fixed-term contracts. These practices are welcomed by both employers and workers. For enterprises, it provides advantages such as better balancing of order fluctuations, better utilisation of their capacities with shift work, and reducing costs with overtime work. In terms of workers, part-time work provides advantages such as the benefit of women and young people in terms of work-life balance; increased time management with on-call work, shifting work time work, tightened work week; reduction of provincial responsibilities for sharing the workplace; protection from loss of income with annual working hours contract, early retirement with working hours. As a result, Germany is successfully implementing flexible working models with legal regulations that protect businesses and workers together.

Keywords: Flexibility, Working Models / Patterns, Flexible Works in Germany

**A NUMERICAL ANALYSIS TO EVALUATE THE SPALLING OF THE CONCRETE
LINING OF A ROAD TUNNEL IN THE EVENT OF A FIRE**

Isidoro RUSSO (ORCID:0000-0002-7054-5896)

Department of Civil Engineering University of Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132-84084
Fisciano, SA, Italy,

Abstract

The functionality of a road tunnel could be compromised by serious fires that may cause extreme environmental conditions inside it, with associated negative effects not only for users but also for its structure, which is usually made of concrete. When concrete is exposed to high and rapidly rising temperatures, it can be affected by spalling. This phenomenon can lead to the rupture of the concrete cover, so that a certain area of concrete might remain with the steel bars exposed to high temperatures. In these cases, since steel has a reduced fire resistance, the steel bars may no longer be able to fulfill their function, thus contributing to a structural collapse, even if localized. This, besides reducing the user safety and hindering rescue teams, might cause the collapse of buildings located above the tunnel vault or water infiltrations. In light of the above considerations, in order to reach the optimal fire resistance design of tunnels, it is very important to be able to quantitatively assess concrete spalling, which is the main goal of this work. To achieve this objective, a new 3D Computational Fluid Dynamics (CFD) modeling capable of reproducing the development of a fire in a road tunnel and evaluating the consequent concrete spalling was set up. The simulation results showed that: (i) the maximum depth of spalling at the tunnel ceiling was between 6 and 19 cm; (ii) the maximum depth of the spalling on the right wall of the tunnel was in the range of 17–33 cm. This study extends the state-of-the-art about the entity of the concrete spalling in road tunnels, and it might serve to suggest the use of fire protection coatings or more fire-resistance concretes.

Keywords: Road tunnels, Concrete spalling, 3D CFD modeling.

**ACARICIDAL EFFICACY OF MENTHOL-LIMONENE BASED NATURAL DEEP
EUTECTIC SYSTEMS AGAINST IXODES RICINUS (acari: ixodidae)**

Prof. Dr. Boris POPOVIĆ* (ORCID:0000-0002-8525-3896)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops,
Novi Sad, Republic of Serbia
Email:boris.popovic@polj.uns.ac.rs

Prof. Dr. Aleksandra PETROVIĆ (ORCID:0000-0001-7731-9077)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Environmental and Plant
Protection, Novi Sad, Republic of Serbia
Email:aleksandra.petrovic@polj.edu.rs

Prof. Dr. Ivana IVANOVIĆ (ORCID:0000-0002-0929-8865)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Environmental and Plant
Protection, Novi Sad, Republic of Serbia
Email:ivana.ivanovic@polj.edu.rs

Prof. Dr. Aleksandra POPOVIĆ (ORCID:0000-0002-3402-0929)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Environmental and Plant
Protection, Novi Sad, Republic of Serbia
Email:aleksandra.popovic@polj.edu.rs

Prof. Dr. Miloš PETROVIĆ (ORCID:0009-0005-8487-7460)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Environmental and Plant
Protection, Novi Sad, Republic of Serbia
Email:milos.petrovic@polj.edu.rs

Prof. Dr. Ružica ŽDERO PAVLOVIĆ (ORCID:0000-0002-9245-1532)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops,
Novi Sad, Republic of Serbia
Email:ruzica.zdero@polj.uns.ac.rs

Abstract

The aim of this study was to obtain preliminary results on acaricidal effects of menthol-limonene based natural deep eutectic system (NADES) against *Ixodes ricinus* (Acari: Ixodidae) adults. The experiment was conducted in laboratory conditions, with NADES molar ratio of 1:1 (menthol : limonene), in five concentrations (10 µl, 25 µl, 50 µl, 75 µl, and 100 µl per Petri dish volume) and three replicates using Petri dish arenas. Ten *Ixodes ricinus* females and ten males were tested for each replicate and each concentration. The time was measured using the stopwatch and the ticks were considered dead when no obvious moving was detected even when slightly touched with the needle. In average, the females were more sensitive to the applied NADES, and the fastest mortality was observed when the highest concentration (100 µl) was applied (286.43 ± 14.22 seconds). Males were slightly resistant at this concentration with the average time of total mortality after 353.00 ± 13.79 seconds, which is probably the result of the

difference in scutum size and thickness. At the lowest NADES concentration (10 μ l) the highest difference in mortality rate between males and females was noticed, 26.03 and 22.57 minutes, respectively. Statistical analyses proved the difference between the gender mortality time ($p=0.000823$ for $p<0.01$). The tested menthol-limonene based natural deep eutectic systems (NADES) have been proved to have an effective acaricidal activity and represent a good alternative to essential oils usually applied in tick control.

Keywords: acaricides, *Ixodes ricinus*, limonene, menthol, NADES, ticks.

**UNVEILING CULTURAL EXPLORATION IN FARAH BASHIR'S MEMOIR
'RUMOURS OF SPRING; A GIRLHOOD IN KASHMIR'**

Ph.D. Qurat ul aen MALIK*(ORCID:0009-0009- 8695-2434)

English Department, School of Humanities and Social Sciences Sharda University Greater
Noida UP India.

Email:quratmalik0123@gmail.com

Assistant Professor.Dr. Raf Raf Shakil ANSARI (ORCID:0000-0002-8940-011X)

Department of English, School of Humanities and Social Sciences Sharda University Greater
Noida UP India.

Email:rafrac.shakil@sharda.ac.in

Abstract

Farah Bashir's memoir, 'Rumours of Spring,' provides a profound exploration of Kashmiri culture within the context of the 1990s conflict. The narrative delves into the everyday life experiences of Kashmiris, offering insights into their cultural practices, traditions, and identity amidst the turmoil of the conflict. Through the lens of Bashir's personal experiences and observations, readers gain a deeper understanding of the resilience, struggles, and complexities of Kashmiri life. Bashir skilfully incorporates Kashmiri terms and cultural nuances throughout the memoir, providing readers with an authentic portrayal of the region's rich heritage. The narrative opens with the funeral of Bashir's grandmother, which serves as a symbolic moment reflecting the broader themes of loss, identity, and resilience within Kashmiri society. As the story unfolds, Bashir navigates the challenges of adolescence amidst the omnipresent threat of violence and the erosion of traditional customs. The memoir also highlights the resilience of Kashmiri women who courageously navigate the complexities of conflict while preserving their cultural identity. Themes of loss, identity, and resistance are intricately woven into the narrative, shedding light on the profound impact of the conflict on Kashmiri families and communities. Through evocative prose, Bashir paints a vivid picture of Kashmiri life, where the struggle for survival is intertwined with a deep sense of cultural heritage. Overall, 'Rumours of Spring' serves as a powerful exploration of Kashmiri culture, offering readers a compelling insight into the enduring quest for peace, freedom, and cultural preservation amidst the challenges of conflict. The objective of the paper is to intricately explore Farah Bashir's memoir, 'Rumours of Spring,' focusing on its profound portrayal of Kashmiri culture during the tumultuous period. By delving into the narrative's cultural nuances, traditions, and identity reflections, it aims to provide readers with a deep understanding of the resilience, challenges, and complexities inherent in Kashmiri life.

Keywords: Culture, Exploration, Kashmir.

**A PROCESS EVALUATION TO ADDRESS HEALTH INEQUITIES AND IMPLY
REFLEXIVITY: A QUALITATIVE ANALYSIS OF POST-COVID-19 EFFORTS IN
NEVADA, USA**

Md. Sohail AKHTER (ORCID:0000-0003-1805-9628)

Department of Social & Behavioral Health, School of Public Health.
University of Nevada Las Vegas
Email:akhtem1@unlv.nevada.edu

Dr. Asma AWAN (ORCID:0009-0002-0535-218X)

Department of Social & Behavioral Health, School of Public Health.
University of Nevada Las Vegas
Email:asma.awan@unlv.edu

Prof. Dr. Manoj SHARMA (ORCID:0000-0002-4624-2414)

Department of Social & Behavioral Health, School of Public Health.
University of Nevada Las Vegas
Email:manoj.sharma@unlv.edu

ABSTRACT

Access to healthcare services is essential for maintaining long-term health. Results from an elaborate process evaluation revealed that social determinants of health (SDoH) and dimensions related to health equity that contributed to further inequities in health outcomes after the COVID-19 pandemic. In Nevada, there are inequalities in disadvantaged areas that have a negative influence on healthcare and the rates at which treatments and services are adopted. This process evaluation employed a mixed method approach based on the RQFSM Model (program reach, quality control, implementation fidelity, consumer satisfaction, program management). Twenty-five partner organizations delivered services in Nevada. Qualitative data were collected through interviews with project personnel, community members, and focus group discussions from July 2021 to March 2024 and a Thematic Analysis was undertaken using the software NVivo. Our Thematic Analysis identified 3 major themes; 1) need for the provision of health education in a more comprehensive manner; 2) evaluation of outreach efforts; 3) strategic planning to alleviate concerns about a potential decline in the of project completion; and 4) continuous emphasis on the staffing issues that underscored the need to address deficiencies in the workforce to attain project success and enhancement. A major theme emphasized the primary scope of work to enhance health information and ensure compliance with data collection. This qualitative portion of the comprehensive process evaluation model has facilitated the development of a shared understanding and foundation for various healthcare processes in Nevada. An analysis of implied codes derived from Focus Group Discussions (FGDs) revealed significant similarities in the services and programs that could benefit specific population groups. The network of funding plans and activities should adhere to the RQFSM Model and recognized SDoH can be evaluated annually. Health disparities must be addressed in high-risk and underserved communities to strengthen community-based organization and bridge disparities. These findings highlight the importance of community-based organizations in addressing disinformation and health issues in marginalized communities. Additional variables include public-private and interagency grassroots cooperation and coordination to reduce redundancy and improve service performance.

Keywords: social determinants of health, process evaluation, thematic analysis.

**CLIMATIC CHARACTERISTICS OF SAZLIDERE DAM (BAsAKSEHIR-
ISTANBUL) REGION**

Dilan ÖZKAN ATMACA*(ORCID:0009-0005-3804-9808)

Asrö Osgb - B Class Occupational Health and Safety Specialist Kocaeli-Turkey

Email:dozkanatmaca@gmail.com

Leyla KALENDER (ORCID:0000-0001-6078-428X)

Asrö Osgb - B Class Occupational Health and Safety Specialist Kocaeli-Turkey

Email:leylakalender@firat.edu.tr

ABSTRACT

In our study, precipitation data between the years 2005-2023 for the Istanbul Sazlıdere dam were examined and statistically evaluated based on the raw data obtained from the 1st Regional Directorate of the Ministry of Environment, Urbanization, and Climate Change. These findings were generated from a section of a master's thesis. Our study area is the Sazlıdere Dam located on the European side of Istanbul. Sazlıdere Dam is the 6th largest dam among the 10 dams in Istanbul, with a lake area of 9.91 km², a catchment area of 165 km², a reservoir volume of 55 hm³, and an annual water yield of 85 million m³. In the study area, there are four main streams: Domuz Deresi, Sazlıdere, Bent Deresi, and Değirmen Dere, along with their tributaries. Domuz Deresi, Sazlıdere, and Bent Deresi feed the Sazlıdere Dam. Değirmen Deresi, drains into the Küçükçekmece Lake in the south of the area. While the average temperature in the Sazlıdere Basin is observed as 13.6 °C annually, the temperature range varies between -11.3 °C and 39.3 °C. Although rainfall occurs in every season of the year, the amount of rainfall decreases significantly in summer. According to the graphs obtained from the rainfall measurement data from 2003 to 2023 at Arnavutköy, Çatalca, Arnavutköy, Terkos, Büyükçekmece, and Atatürk Airport stations, we observe that the amount of rainfall decreases over the years due to changing seasonal conditions. The months with the highest rainfall are respectively December, January, February for the winter season; September, October, November for the autumn season; March, April, May for the spring season; and June, July, August for the summer season. Arnavutköy, Çatalca, Arnavutköy Terkos locations receive more rainfall compared to Atatürk Airport, Büyükçekmece locations due to the influence of the Black Sea climate.

Keywords: Sazlıdere, Dam, Precipitation

INNOVATION IMPACT IN INTRAVENOUS APPLICATIONS

Sibel CIMEN (ORCID:0000-0002-8264-9107)

Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Health Sciences, Department of Principles of Nursing, Erzincan/Türkiye

Email:sibelcimen199@gmail.com

Prof. Dr. Papatya KARAKURT (ORCID:0000-0003-0330-9807)

Erzincan Binali Yıldırım University, Faculty of Health Sciences, Department of Principles of Nursing, Erzincan/Türkiye

Email:pkarakurt@erzincan.edu.tr

ABSTRACT

Innovation includes the activities of observing the existing practice, order, system and forming an idea and orienting towards the new and good one based on these observations. For innovation, first of all, an idea must be created. Innovation in the field of health should create quality and satisfaction for the patient, be reliable and facilitate the work for the nurse. The nursing profession coexists with individuals from the moment of birth until the last moment of life. Therefore, nurses can be the source of innovative thoughts and actions the most. Intravenous applications are among the main roles and functions of nursing. The nurse is responsible for the preparation, administration, follow-up of the intravenous treatment and the removal of the material used for administration from the patient at the end of the treatment. When we consider our strategies to find quick and effective solutions to the problems we encounter in our professional life, it shows that all nurses have innovative thinking. Health care practitioners can give the most accurate answers to the questions of how the materials and devices we use should be better, and how our applications should be easier and more effective for the patient and caregiver. Although it is seen that innovative studies in the field of nursing are increasing day by day, it is necessary to evaluate the results of their use by conducting research. In our ever-developing world of technology and science, nurses should be open to new ideas starting from their student days and throughout their working life. By managers in treatment, care and practices; Work environments should be created where they can make independent decisions, and they should be motivated for new ideas. In this study, it is aimed to determine the level of innovation studies in intravenous applications and the convenience that innovative studies will provide to nurses.

Keywords: Innovation, Nursing, Intravenous therapy.

**INVESTIGATING THE IMPACT OF TREATMENT ADHERENCE ON THE USE OF
TRADITIONAL THERAPIES AND QUALITY OF LIFE IN HYPERTENSION
PATIENTS**

Prof. Dr. Hicran YILDIZ*(ORCID:0000-0003-4241-5231)

Bursa Uludağ University, Faculty of Health Sciences, Department of Internal Medicine
Nursing, Bursa-Türkiye
Email:hicran@uludag.edu.tr

Researcher Ecem YILDIRIM (ORCID:0009-0001-5324-627X)

Bursa Uludağ University, Faculty of Health Sciences, Department of Internal Medicine
Nursing, Bursa-Türkiye,
Email:602157002@uludag.edu.tr

Abstract

Objective: This study was conducted to investigate the impact of treatment adherence on the use of traditional therapies and quality of life among patients with hypertension. **Materials and Methods:** This descriptive study was conducted with outpatients attending the internal medicine clinics of a public hospital. The sample consisted of 214 patients who met the study inclusion criteria and consented to participate. Data were collected using a general information form, the Turkish Modified Morisky Scale (TMMS), the Complementary and Alternative Medicine Approaches Scale (CAMAS), and the SF-36 Quality of Life Scale. **Findings:**The patients, with an average age of 60.50 ± 11.168 , of whom 66.8% are women, have been diagnosed with hypertension for an average duration of 11.57 ± 8.72 years. The number of different types of medications used is 1.32 ± 0.61 , and the duration of medication use is 10.31 ± 8.27 years. The patients' adherence motivation score for medication therapy is 2.44 ± 0.80 , with 15.4% having a low level of motivation; their knowledge score is 2.05 ± 0.82 , with 19.2% displaying low knowledge levels. The score for the Complementary and Alternative Treatment Scale is 34.54 ± 12.44 , with the highest scores observed in the dietary sub-dimension (57.91 ± 19.39). The Quality of Life Scale score is 60.76 ± 20.56 , with the highest scores in social functioning (78.56 ± 26.53) and the lowest in general health perception (53.90 ± 21.53). It was found that gender, family type, duration of hypertension, duration of medication use, diastolic blood pressure, Body Mass Index (BMI), regular exercise habits, and regular health check-up habits significantly affected the knowledge sub-dimension of the adherence scale ($p < 0.05$). A significant relationship was identified between the knowledge score on the medication adherence scale and the social function sub-dimension of quality of life, as well as between the cognitive therapy sub-dimension of the complementary treatment scale and the overall score of the scale ($p < 0.05$). **Conclusion:** Adherence to treatment affects the use of traditional therapies and quality of life among hypertensive patients. It is anticipated that approaches aimed at improving treatment adherence will contribute to an increase in the quality of life for these patients.

Keywords: Hypertension, treatment adherence, quality of life, traditional therapy

**CHARACTERIZATION OF ULTRASONIC WELDING PROCESS APPLIED ON
STRANDED WIRES**

Sandra MATOS*(ORCID:0000-0002-1523-514X)

University of Minho, Faculty of Engineering, Department of Polymer Engineering,
Guimarães - Portugal
Email:Matos.sandra.c@gmail.com

Rafael CARVALHO (ORCID:0009-0009-3417-0503)

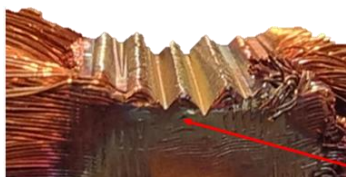
APTIV, Manufacturing Engineering, Lisbon - Portugal
Email:Rafael.carvalho@aptiv.com

Beatriz GOMES (ORCID: 0009-0004-9905-980X)

Universitat Bayreuth, Bayreuth, Germany
Email:Biabog0502@gmail.com

Abstract

Ultrasonic metal welding is applied when metal pieces are joined by application of pressure and high frequency vibrations to them, causing dynamic shear stresses high enough for plastic deformation bond the pieces at solid state. Soft materials, like copper or aluminum and their alloys are the most easily welded structural metals by this method. Since no electrical current actually passes through the material being welded, the heat of the weld is not high enough to affect the mechanical properties of the welded sample. Ultrasonic welding process has some limitations as thickness, but for the stranded wires used in automotive industry, this limitation may not be an issue. The purpose of this study is to understand the materials characteristics involved in the ultrasonic welding of copper or aluminum splices used in automotive industry for high voltage applications. Process has been study since years related applications on low voltage circuits and it seems wire materials have no impact on process. When moving to high voltage , due to demand of electrification on automotive industry, it has been seen that materials may have impact on final products. The study is mainly focused on the microstructural, chemical and surface characterization of wires used in manufacturing of automotive harnesses for electrical cars. Failure analysis of the ultrasonic welded splices is being done and microstructural characterization of defected parts is being done to identify the root cause of failures. Materials investigation is being done using tomography and X-Ray methods. Data analysis will provide information on texture, chemistry and surface conditions of the wires and may lead to identify the root cause of ultrasonic welding failure.



Keywords: ultrasonic welding process, copper welding, copper wires, automotive.

**ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HYDROPHOBIC DEEP EUTECTIC SOLVENTS
AGAINST THREE GRAM-NEGATIVE BACTERIA**

Teodora KUKRIĆ*(ORCID:0000-0003-3934-3441)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops,
Novi Sad, Republic of Serbia
Email:teodora.kukric@polj.uns.ac.rs

Prof. Dr. Ružica ŽDERO PAVLOVIĆ (ORCID:0000-0002-9245-1532)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops,
Novi Sad, Republic of Serbia
Email:ruzica.zdero@polj.uns.ac.rs

Prof. Dr. Boris POPOVIĆ (ORCID:0000-0002-8525-3896)

University of Novi Sad, Faculty of Agriculture, Department of Field and Vegetable Crops,
Novi Sad, Republic of Serbia
Email:boris.popovic@polj.uns.ac.rs

ABSTRACT

New types of solvents, Natural Deep Eutectic Solvents (NADES), are recognized as environmentally sustainable solvents and alternatives to conventional solvents. Moreover, NADES are utilized in numerous industrial domains predominantly due to their multifunctionality. To use NADES for different purposes, it is necessary to examine their biological activity, as they are only slightly tested and documented. NADES are considered environmentally friendly because they consist only of natural components. So far, the most tested NADES are hydrophilic and adapted for application in technological processes. Nowadays, it is challenging for humankind to find environmentally friendly but toxic agents for pathogenic microorganisms. Antimicrobial resistance is a growing problem today, therefore, it is necessary to find alternative solutions to commercial antibacterial preparations. A subclass of NADES is Hydrophobic Deep Eutectic Solvents (HDES), consisting of hydrophobic components such as terpenoids. Terpenoid-based HDES represent the solvents that theoretically have the potential to be used as antimicrobial agents. Therefore, this work aimed to examine the antibacterial activity of three HDES: Menthol-Limonene (Men:Lim), Menthol-Eucalyptol (Men:Euc) and Menthol- α -Pinene (Men:Pin) against three-gram-negative bacteria *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Salmonella enterica*. MIC values were determined by conducting the microdilution method, and 0.2-25% dilutions of HDES were tested. According to the results, all three HDES have antibacterial activity against *E.coli* and *S. enterica*. MIC values for *E. coli* were 0.78%, 0.78% and 6.25%, while for *S. enterica* were 1.56%, 0.39% and 0.78% for Men:Lim, Men:Euc and Men:Pin, respectively. Examined HDES has shown no effect against *P. aeruginosa* at tested dilutions. The most potent HDES was Men:Euc against *S. enterica* at 0.39% dilution. Obtained results indicate that HDES, a type of natural product, represent solvents that could be used as effective antibacterial agents.

Keywords: NADES, HDES, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica*

**OPERANDO DRIFT SPECTROSCOPY APPARATUS FOR PHOTO-ACTIVATED
CHEMORISISTIVE GAS SENSORS WITH INNOVATIVE FUNCTIONALIZED
MATERIALS**

Emanuela TAVAGLIONE*(ORCID:0009-0003-9511-1597)

Ferrara University, Faculty of Physics, Department of Physics and Earth Science, Ferrara
Email:tvgmnl@unife.it

Barbara FABBRI (ORCID:0000-0002-0188-2178)

Ferrara University, Faculty of Physics, Department of Physics and Earth Science, Ferrara
Email:fbbbbr@unife.it

Elena SPAGNOLI (ORCID:0000-0002-2388-1096)

Ferrara University, Faculty of Physics, Department of Physics and Earth Science, Ferrara
Email:elena.spagnoli@unife.it

Arianna ROSSI (ORCID:0000-0001-6928-963X)

Ferrara University, Faculty of Physics, Department of Physics and Earth Science, Ferrara
Email:arianna.rossi@unife.it

Paolo BERNARDONI (ORCID:0000-0002-1436-7183)

Ferrara University, Faculty of Chemical, Pharmaceutical and Agricultural Sciences,
Department of Chemical, Pharmaceutical and Agricultural Sciences, Ferrara
Email:paolo.bernardoni@unife.it

Prof. Dr. Vincenzo GUIDI (ORCID:0000-0001-9726-8481)

Ferrara University, Faculty of Physics, Department of Physics and Earth Science, Ferrara
Email:vincenzo.guidi@unife.it

Abstract

Gas sensing technology attracts the attention in both industry and academics due to the numerous applications in different areas. Several of the uses deal with important issues, such as the detection of polluting gases from vehicles, of harmful compounds in public places and greenhouse gases monitoring. Currently, semiconductor metal oxides SMOXs are the most commonly employed functional materials for the manufacture of printable solid-state gas sensors due to their adaptable physico-chemical characteristics, robustness, low cost and ease of use. SMOXs-based sensors usually require a self-heating element, like a platinum heater, to work at high temperatures (200-500 °C), entailing several disadvantages including significant power consumption, reduction of the sensors lifetime as well as their inability to be employed in presence of flammable gases or vulnerable environments. Light activation is a potential alternative to thermal activation. However, the information obtained so far on photo-activation regime have highlighted two challenges to overcome (i) the knowledge behind the photo-activated gas sensing mechanism is still fragmented; (ii) the most frequently used light source is UV-light, which may feature a low efficiency and lead to the destruction of the analyte molecules. The work here proposed deals with these challenges in two ways. Firstly, the operando Diffuse Reflectance Infrared Fourier Transform (DRIFT) spectroscopic system at the disposal of Sensor Lab at Ferrara University was arranged in order to simultaneously investigate

the solid-gas reactions occurring at the photo-activated sensing layer and to characterize its electrical properties. Zinc Oxide was used as a gold standard material since its photosensitivity properties are already known. Secondly, an innovative nanostructured alkali-doped SMOX, capable of detecting analytes under visible-light illumination was investigated.

Keywords: gas sensors, zinc oxide, alkali metals, photo-activation, DRIFT spectroscopy

**ANALYSING THE IMPACT OF CRUDE OIL PRICES ON INFLATION AND
ECONOMIC GROWTH IN INDIA**

SHALINI JAISWAL (ORCID:0009-0009-9457-4489)

University of Lucknow, Faculty of Commerce, Department of Applied Economics, Lucknow-
India,

Email:jaiswalshalini03@gmail.com

Assistant Professor, NAGENDRA KUMAR MAURYA

University of Lucknow, Faculty of Commerce, Department of Applied Economics, Lucknow-
India,

Email:nagendrainsearch@gmail.com

Abstract

This study examines the impact of crude oil prices on the rate of inflation and economic growth in India. Using annual data in real terms from the period of 1991 to 2023, we have applied an autoregressive distributed lag (ARDL) framework. The results reveal that in the event of crude oil price shocks, the other two economic indicators show a positive relationship. From the policy perspective, we suggest that policymakers focus on crude oil and start shifting to the use of renewable energy to protect the domestic economy from international price fluctuations and inflation.

Keywords: Inflation Rate, Economic Growth, Crude Oil Price, Indian Economy.

RESIDUAL RIDGE ATROPHY IN PATIENTS WITH TOTAL EDENTULISM

Prof. Asoc. Gerta KACANI*(ORCID:0000-0003-3230-129X)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of Prosthodontics,
Email:gerta.kacani@umed.edu.al

Prof. Asoc. Çeljana TOTI (ORCID:0009-0004-6894-0821)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of Prosthodontics,
Email:celjana.toti@umed.edu.al

Etleva Qeli DROBONIKU (ORCID:0000-0002-6826-2205)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of restorative
dentistry
Email:etleva.droboniku@umed.edu.al

PhD. Almiro GURAKUQI (ORCID:0009-0006-2016-8275)

Private Dental Studio "Toti&Gurakuqi"
Email:almirogurakuqi@hotmail.com

Blerta RUMANO (ORCID:0000-0003-0694-1728)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of restorative
dentistry
Email:b.rumano@yahoo.com

ABSTRACT

Introduction: Total edentulism is a condition of the stomatognathic system in which teeth are completely absent in both jaws. Tooth loss is associated with a number of changes which are: aesthetic, functional, phonetic, articular, mucosal and also bone changes. Alveolar processes turn into residual ridges, serving not as support for the teeth but for the denture base, thus the chewing pressure is distributed in non-physiological ways, a phenomenon that inevitably leads to residual ridge atrophy. **Aim of the study:** The aim of this study is to classify the resorption of the residual ridges in patients with complete dental deficiencies. The objectives consist in finding a correlation between atrophy and extraction time, food diet, socio-economic factors, systemic diseases, use of dentures and the time of denture wearing, vices and TMJ's problems. Other objectives aim to assess the impact that edentulism may have on chewing and swallowing as well as to determine aesthetic differences according to atrophy classes. **Materials and methods:** This is a cross-sectional study that lasted for a period of 8 months. This study included individuals aged between 50 to 80 years old who presented randomly in dental studios. The data was collected with standard forms. **Results:** Fifty-one individuals were surveyed, of whom 57% were female and 43% were male. The most common age group was 50-60 years old. 57% of patients had total tooth loss and residual ridge resorption was present in 100% of cases. Statistically significant correlations were found between residual ridges resorption and extraction time, food diet, systemic diseases, chewing difficulties, use of prosthetic restorations, and also with age group. **Conclusions:** Edentulism and consequently resorption of residual ridges are found with high frequency in the age group taken in the study. It is highly recommended to educate patients to increase oral health care in order to prevent premature tooth loss.

Keywords: edentulism, residual ridges resorption, removable dentures, systemic diseases, food diet.

**IMPACT OF MAXILLARY LATERAL AGENESIS ON THE POSITION AND
ERUPTION OF THE MAXILLARY CANINE**

Prof. Asoc. Çeljana TOTI (ORCID:0009-0004-6894-0821)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Deprartment of Prosthodontics,
Email:celjana.toti@umed.edu.al

PhD. Almiro GURAKUQI (ORCID:0009-0006-2016-8275)

Private Dental Studio "Toti&Gurakuqi"
Email:almirogurakuqi@hotmail.com

Etleva Qeli DROBONIKU (ORCID:0000-0002-6826-2205)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of restorative
dentistry
Email:etleva.droboniku@umed.edu.al

Prof. Asoc. Gerta KACANI*(ORCID:0000-0003-3230-129X)

Univiersity of Medicine Tirana, Faculty of Dental Medicine, Department of Prosthodontics,
Email:gerta.kacani@umed.edu.al

ABSTRACT

Introduction: Dental agenesis represents the genetic absence of 1 or more teeth. Depending on the number of the missing teeth, it is accompanied by various problems. According to the "Guide Theory", the correct position of the maxillary lateral incisor, guides the correct eruption of the maxillary canine. Aim: We aimed to determine if the agenesis of the lateral incisor in the maxilla affects the position and eruption of the canine. Material and method: 13 panoramic X-Rays of patients aged 8-13 years, in mixed dentition, and presented unilateral agenesis of lateral maxillary incisor were selected. On the radiograph for the left and right maxillary canine we measured: the alpha angle (α), the distance of the cusp from the occlusal plane (d) and the 1-5 sector (s) where the cusp was located. The canines from the side without agenesis were grouped as the control group. The statistical data were processed in Excel and the SPSS 21 program. The chi-square test, Pearson correlation, multiple regression and the student's test were used. A value of $p < 0.005$ was considered statistically significant. Results. Statistically significant differences were found between the two groups for the angle α and the sector (s) where the cuspid of the canine was located ($p=0.002$), while the difference for the distance from the occlusal plane (d) was not significant. Significant differences were found in the same individual for three parameters between 2 sides. Conclusion. The agenesis of lateral maxillary incisor affects the eruption of maxillary canine. The recognition of this problem should make dentists more alert to inform the orthodontist, who will be in charge to compile the treatment plane till the final solution to the problem.

Keywords: tooth agenesis, Guide Theory, maxillary canine position

THE WORLD OF NANOTECHNOLOGY

Tharun A.P

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Tamil KUMARAN G

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Sree KUMARAN S

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Dr. A. VIJAYALAKSHMI

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Email:avl.sh@rmkec.ac.in

Abstract:

Nanotechnology is the understanding and control of matter at the atomic and molecular level. This field has the potential to revolutionize many fields, including medicine, electronics, and energy. Nanoparticles are materials that have at least one dimension in the nanometer range (1-100 nanometers). At this size, nanoparticles exhibit unique properties that are different from those of bulk materials. For example, nanoparticles can be more reactive, have different optical properties, and be more easily transported through the body. Nanotechnology has a wide range of potential applications in medicine. For example, nanoparticles can be used to deliver drugs directly to diseased cells, or to image tumors. They can also be used to develop new diagnostic tools and treatments for diseases. In electronics, nanoparticles can be used to create new types of transistors and other electronic devices. They can also be used to develop new types of batteries and solar cells. In energy, nanoparticles can be used to develop new methods for storing and converting energy. They can also be used to improve the efficiency of solar cells and other energy devices. Nanotechnology is a rapidly developing field with the potential to transform many aspects of our lives. However, it is important to note that there are also potential risks associated with nanotechnology, such as the potential for nanoparticles to be toxic or to damage the environment. More research is needed to understand these risks and to develop ways to mitigate them.

Nanotechnology : The overarching field of manipulating matter at the nanoscale.

Nanomaterials : Materials engineered at the nanoscale with unique properties.

Nanoparticles: Particles with at least one dimension in the nanoscale range.

Nanofabrication : Techniques for creating structures at the nanoscale.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR HEALTHCARE

Vanithasri.L

Department of Computer Science
R.M.K. Engineering College ,Kavaraipettai,Thiruvallur District,Tamilnadu,India
Email:230564.cs@rmkec.ac.in

Subashenee.S

Department of Computer Science
R.M.K. Engineering College ,Kavaraipettai,Thiruvallur District,Tamilnadu,India
Email:230867.cs@rmkec.ac.in

Vinaya.MS

Department of Computer Science
R.M.K. Engineering College ,Kavaraipettai,Thiruvallur District,Tamilnadu,India

Dr. A. VIJAYALAKSHMI

Department of Computer Science
R.M.K. Engineering College ,Kavaraipettai,Thiruvallur District,Tamilnadu,India
Email:230730.cs@rmkec.ac.in

ABSTRACT:

Artificial intelligence (AI) is the systems or machines that mimic intelligence to perform tasks and can iteratively improve themselves based on the information they collect. AI is being effectively utilized in a multitude of setting such as hospitals, and clinical laboratories as well as in research approaches. The basic or salient feature of AI in the medical field is treatment management as well as its diagnosis. AI systems in health care are succeeding because of the advanced algorithms for learning numerous characteristics from a huge amount of health care data that helps in problem-solving is achieved at a rate and amount futile for humans. The algorithms can be furnished with auto-learning to improve performance and accuracy. AI systems are utilized to facilitate physicians with advanced medical knowledge about journals, clinical papers to brief patient care and medical textbooks. AI can offer fewer diagnostic as well as therapeutic errors. For the learning process, it can make use of medical data, particularly from the patient population. There are different types of AI which can be used in the healthcare field like biomarkers, natural language processing, rule-based expert system, and physical robotics. AI is used in treatment design, disease progression, diagnosis aid, and health monitoring.

Keywords: Artificial Intelligence; healthcare; disease diagnosis

C++ PROGRAMMING LANGUAGE IN VARIOUS SECTORS

Yazhini.S

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Thulasi.C

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Sheeba Sherlin.S

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Dr. A. VIJAYALAKSHMI

R.M.K. Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District. Tamil Nadu, India

Email:avl.sh@rmkec.ac.in

Abstract

C++ remains a cornerstone in the realm of programming languages, demonstrating unparalleled versatility and efficiency across a plethora of sectors. This abstract delves into the evolving landscape of C++, exploring its future prospects and applications in diverse industries. With its robust features, including high performance, extensive library support, and direct hardware access, C++ continues to be favoured in sectors demanding efficiency and speed, such as finance, gaming, and scientific computing. Its role in developing real-time systems, embedded software, and operating systems remains indispensable, solidifying its position in critical infrastructure. Looking ahead, the future of C++ is promising, propelled by advancements in areas such as machine learning, artificial intelligence, and autonomous systems. As these domains increasingly rely on performance-driven solutions, C++ emerges as a formidable contender, offering low-level control without compromising on speed or reliability. Furthermore, the advent of modern C++ standards, exemplified by C++17 and C++20, introduces new features and enhancements, empowering developers to write cleaner, more expressive code. This evolution not only fosters productivity but also ensures C++ remains at the forefront of innovation. In conclusion, this abstract highlights the enduring relevance and expanding horizons of C++ across diverse sectors, underscoring its status as a stalwart language capable of meeting the demands of present and future technological landscapes.

Keywords: C++ language; various sectors; present and future scope

TRANSPARENT ELECTRONICS - BRIDGING THE VISIBLE AND INVISIBLE

Beer Mohammed Irfan Z

R.M.K. Engineering College, Thiruvallur Dt, Tamil Nadu, India

Dr. A. VIJAYALAKSHMI

R.M.K. Engineering College, Thiruvallur Dt, Tamil Nadu, India

Email:avl.sh@rmkec.ac.in

Abstract

Transparent electronics, an emerging field at the intersection of science and technology, aims to revolutionize our interaction with electronic devices. These remarkable devices strive to blend seamlessly into our surroundings, offering both functionality and transparency. Here's a concise abstract on this captivating topic: Transparent Electronics: Paradigm Shift Transparent electronics seeks to create electronic circuitry and opto-electronic devices that are completely invisible. Pioneered by researchers at Oregon State University and Hewlett Packard, the journey began with the development of low-cost, stable, and eco-friendly transparent transistors. These breakthroughs have paved the way for exciting applications across various domains: Consumer Electronics: Imagine windshields in automobiles that display essential information to drivers or flexible electronics that fold up for easy transport. Energy Sources: Transparent windows doubling as solar panels, harnessing sunlight to generate electricity. Security Systems: Glass surfaces acting as electronic devices, enhancing security or providing transparent displays. Wide Band Gap Semiconductors: The Key Players At the heart of transparent electronics lie wide band gap semiconductors. These materials, often oxide-based, serve as both passive and active components. Researchers from diverse fields—material science, chemistry, physics, electrical engineering, and display science—collaborate to unlock the potential of transparent high-performance electronic materials. In a world where transparency meets innovation, transparent electronics promises a future where our devices seamlessly blend into our lives, leaving no trace except their remarkable functionality.

Keywords: Transparent electronics

**REDIFYING THE TEACHERS' ROLE IN HIGHER EDUCATION: ENHANCING
THE PROFESSIONAL IDENTITY WITH SOFT SKILLS**

Maria José VARADINOV

Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal)

Email: mjvaradinov@ipportalegre.pt

Luís Miguel Oliveira de Barros CARDOSO

Instituto Politécnico de Portalegre (Portugal)

Email: lmcardoso@ipportalegre.pt

ABRASCT

The labor market is evolving rapidly and nowadays is defined by permanent changes that are transforming curricula in Higher Education Institutions (HEI) and creating a new framework for action regarding the teachers' role in the classroom. The HEI teachers are becoming teachers-mentors who are focused on enhancing the students' perception of professional identity, stimulating critical thinking and encouraging the discovery of passions. The University of Information Technology and Management (Poland), Alma Mater Studiorum – Università Di Bologna (Italy), Universitat Ramon Llull Fundacio (Spain), and the Polytechnic Institute of Portalegre (Portugal) created the “Teach-BEASTs – Teaching to BE Aware STudents (Teach-BEASTs)”, an Erasmus+ programme centred on this redefinition of the teacher's role, the needs of the labor market and the augmented awareness of HEI students about their future. The objectives of this study are to demonstrate the practical value of the knowledge and skills transferred in STEM subjects and to describe the project's aims to develop and implement an innovative approach to teaching STEM subjects. Specifically, how the role of a teacher-mentor will be implemented, posing pertinent questions to encourage reflection, helping to identify passions, and developing career thinking in terms of professional identity. The project will also involve changing the way STEM subjects are taught, with the teacher developing skills related to STEM subjects in non-technical majors through a change in the teaching model. Lastly, the partnership will concentrate on preparing STEM instructors to transition to the project model of student teaching through the application of the Design Thinking framework. The methodology is focused on the analysis of the role of academic instructors, lecturers, staff members in charge of academic career offices and the educational process at universities, as well as deans and management personnel in charge of modifying curricula in light of project findings. The Professional Awareness Pills, which are modules that encourage students to reflect on the material covered from the perspective of their interests, passions, aptitudes, and the market worth of the skills and information obtained, are one of the key outcomes that will be examined and constitute the core of the methodology. The first conclusions corroborate the adequacy of the objectives, namely by highlighting the value of soft skill development activities because soft skills, also known as people skills or interpersonal skills, are the non-technical aptitudes that allow people to engage and communicate with others productively and efficiently. In contrast to hard skills, which are unique to a given job and are usually obtained by school or training, soft skills are more closely associated with personal qualities and features that promote successful interactions in both personal and professional contexts and these days, soft skills are essential in the workplace.

Keywords: Higher Education; Teacher's role; Labor Market; Soft Skills; Design Thinking.

**NEED OF CHANGE OF ATTITUDE TO FALSIFIED STATISTICS OF ETHNIC
GROUPS (OSSES) IN SAKARTVELO//GEORGIA REPUBLIC//GURCISTAN**

Dr. Natela Borisovna POPKHADZE (ORCID:0000-0003-1552-7869)

Academy Phasis in Tbilisi

Email:Aiakolkhetikardugeorgia@gmail

ABSTRACT

I have worked at the Institute of Economics, Demography and Social Studies of the Academy of the Georgia// Sakartvelo Republic at the Migration Laboratory for years. This enabled me to see from the inside- the drawbacks in researching and defining ethnic groups, their statistics and their imagined histories. One of the exaggerated statistics was and is the possible number of the Ossi ethnic group that arrived to the vast historical territory's tiny area. In one text written in our National/State language Kartuli/ Gosudarstvennii iazik written by an undefined author at the time that is not defined but that was probabli in the year of publication of that text, these Osses were a mother with her two sons, in anoher text published by Zaqaria Tchitchinadze the number is so fabulously exaggerated that I shall abstain from mentioning it here. I shall talk about my delving into this problem created by irresponsible persons that died due to their age reaching old age, but repeating their irresponsible lies after their death by other persons have caused wars without reasonable cause. I have being researching real histories of foreign migrant that are arriving to our belittled ethnic area for years. I can bost that I revealed several unpardonable lies in publications of several professors. The method used by me is digging publications, revealing falsifications of misuse of real data and making my results available to public.

Keywords: Osses/Ossetians; their statistics are baselessly exaggerated.

**THE ROLE OF SOCIAL MEDIA IN SHAPING POLITICAL CAMPAIGN IN INDIA:
A STUDY**

Dr. Vijay SINGH*(ORCID:0000-0002-2265-8888)

Guest Faculty, Department of Lifelong Learning,
Himachal Pradesh University, Shimla (India) 171005
Email:com.vvs@gmail.com

Dr. Aastha AGNIHOTRI (ORCID:0009-0002-6350-8680)

Former Research Scholar, Department of Law,
Himachal Pradesh University, Shimla (India) 171005

Dr. Sapna DEVI (ORCID:0009-0007-4559-9167)

Former Research Scholar, Department of Public Administration,
Himachal Pradesh University, Shimla (India), 171005

Abstract

Background: With the rapid growth of social media platforms in India, there has been a notable shift in the landscape of political communication and campaigning. Politicians and political parties are increasingly utilizing social media to connect with voters, shape public opinion, and mobilize support. **Purpose:** This study aims to investigate the evolving role of social media in shaping political campaigns within the Indian context, exploring its impact on voter engagement, political discourse, and electoral outcomes. **Methodology:** Employing a mixed-methods approach, this research combines quantitative analysis of social media data with qualitative interviews and surveys of voters regarding impact of social media on their opinions. Data collection involves tracking social media trends, analyzing campaign messages, and gauging public sentiment. **Results:** The findings underscore the significant influence of social media on modern political campaigns in India. Politicians leverage platforms such as Twitter, Facebook, and WhatsApp to disseminate messages, engage with constituents, and mobilize supports. Furthermore, social media has democratized political discourse, allowing for greater participation and amplification of diverse voices. However, it also raises concerns about misinformation, echo chambers, and polarization. **Conclusion:** Social media plays a pivotal role in shaping political campaigns in India, offering both opportunities and challenges for democratic engagement. Understanding its dynamics is crucial for political actors, policymakers, and citizens to navigate the evolving digital landscape and ensure the integrity and inclusivity of the electoral process.

Keywords: Social media, Political campaigns, India, Voter engagement, Digital democracy, Misinformation

**REDOING SCHOOL SYSTEM IN PAKISTAN NURTURE TO MOMENTOUS
IMPERFECTIONS BY DR FAISAL**

Dr. Muhammad FAISAL (ORCID:0000-0002-5797-766X)

Director (HRIMS), Ministry of Human Rights Commission, Pakistan

Email:dr.faisalshabbir88@gmail.com

Nighat NAZ

Grievance Redressal Mechanism Incharge, Ministry of Education, Sindh, Pakistan

ABSTRACT

Dr Faisal suggested that instruction is the foundation of any ever-evolving society. Tragically, the schooling system in Pakistan has been battling with various significant blemishes for a long time, thwarting the development and improvement of Pakistan's schooling area, which is a fundamental part of any country's financial advancement. The time has come for us to resolve these issues and try to change the school system in Pakistan to guarantee that our kids get quality training that can empower them to become fruitful residents and contribute emphatically to society. In this blog, we will investigate a portion of the significant blemishes of the school system in Pakistan and propose potential answers for assist with resolving these issues. The schooling system of Pakistan is confronting different issues that are impeding the advancement of the country. Here are a portion of the critical viewpoints that need profound examination and resulting moves toward kill the issues distinguished. One main consideration hampering instructive advancement is the absence of academic abilities in Pakistan's school system. Albeit the public authority will most likely be unable to execute a uniform schooling system in Pakistan, it can present a standard educational program across instructive establishments to give equivalent open door to all understudies. Across Pakistan, there is an extreme deficiency of appropriately prepared instructors, and the public area needs to refresh educating techniques. Understudies are not instructed to foster decisive reasoning abilities or to grasp issues. Indeed, even in metropolitan educational systems, exceptionally old techniques for educating are as yet followed, not to mention the instructive foundations in country regions. The absence of instructive abilities is a difficult issue that should be tended to. The Pakistani government is executing numerous new strategies to take care of scholarly issues in the schooling system of Pakistan. In any case, these drives by the public authority won't prevail with regards to achieving the truly necessary enhancements except if educators are appropriately prepared to ad lib the teaching methods followed by broad schooling. The schooling system in Pakistan has been under monstrous strain because of an absence of subsidizing. The public authority needs to pay for the instructor's compensations and the school's framework, and that implies that they have less assets for different necessities, for example, presenting new innovations, educators' preparation, and foundation enhancements. With less subsidizing, schools are compelled to reduce expenses by restricting their offices or in any event, closing down. This likewise prompts understudies being not able to bear the cost of value training, influencing their future vocation possibilities. In Pakistan, training is an administration commanded right, yet quality schooling stays exorbitant for some understudies. Guardians send their kids to non-public schools and burn through huge amounts of cash on training as the public authority schools don't match the prerequisites of value and amount. HR is the main resource of a nation, notwithstanding,

absence of specialized training is the primary driver prompting a low business rate. Specialized training assumes a pivotal part in outfitting understudies with the abilities and information expected to prevail in the present quickly developing position market. It can assist with overcoming any barrier between hypothetical information and useful application, empowering understudies to apply what they have figured out how to certifiable issues. The absence of specialized preparing establishments to deliver a gifted labor force influences the country's improvement technique by expanding the degree of joblessness and troubling the economy with an untalented labor force. By underlining specialized training in Pakistani schools, the nation can help its financial turn of events and seriousness by creating a talented labor force that can add to the development of different businesses. The public authority needs to focus on specialized training and remember it for the auxiliary instruction schedule. Specialized training is more viable and quicker than conventional college degree programs, and that implies that understudies can earn an education significantly quicker. It is assessed that almost 5% of Pakistan's childhood are jobless, so this present circumstance warrants quick consideration.

Keywords: ever-evolving, Tragically, battling, distinguished, Guardians, empowering.

**UPCYCLING FOOD BY-PRODUCTS: CHARACTERISTICS AND APPLICATIONS
OF NANOCELLULOSE**

R.THIRUCHELVI* (ORCID:0000-0001-5532-8597)

St. Josephs College of Engineering, Chennai, India.

Email:thiruchelvi1389@gmail.com

Associate Professor. Dr. P. SARAVANAN

Chemistry, St. Josephs College of Engineering, Chennai, India.

Associate Professor Dr. M. CHAMUNDEESWARI

Biotechnology, St. Josephs College of Engineering, Chennai, India.

ABSTRACT

Rising global food prices and the increasing prevalence of food insecurity highlight the imprudence of food waste and the inefficiencies of the current food system. Upcycling food by-products holds significant potential for mitigating food loss and waste within the food supply chain. Food by-products can be utilized to extract nanocellulose, a material that has obtained substantial attention recently due to its renewability, biocompatibility, bioavailability, and a multitude of remarkable properties. Cellulose nanomaterials have been the subject of extensive research and have shown promise across a wide array of applications, including the food industry. Notably, nanocellulose possesses unique attributes such as a surface area, aspect ratio, rheological behaviour, water absorption capabilities, crystallinity, surface modification, as well as low possibilities of cytotoxicity and genotoxicity. These qualities make nanocellulose suitable for diverse applications spanning the realms of food production, biomedicine, packaging, and beyond. This review aims to provide an overview of the outcomes and potential applications of cellulose nanomaterials derived from food by-products. Nanocellulose can be produced through both top-down and bottom-up approaches, yielding various types of nanocellulose. Each of these variants possesses distinctive characteristics that have the potential to significantly enhance multiple sectors within the commercial market.

Keywords: food by-products, food supply chain, cellulose nanomaterials, top-down and bottom-up approaches

**SYNTHESIS OF NICKEL OXIDE/GRAPHENE OXIDE COMPOSITE FOR THE
DEGRADATION OF CLOTHIANIDIN PESTICIDE**

Atta ul HAQ

Department of Chemistry, Government College University Faisalabad, Pakistan

Hafiz Muhammad ABUBAKAR

Department of Chemistry Government College University Faisalabad, Pakistan

Abstract

In the present work, the synthesis of NiO nanoparticles was carried through green synthesis by using extract of peels of green peas (*Pisum Sativum*). Graphene oxide was prepared through modified Hummer's method and the graphene oxide/nickel oxide nanocomposite was synthesized by ultrasonication method. The prepared nanocomposite was characterized by different techniques including XRD, FTIR and SEM. The FTIR analysis confirmed the functional groups in the prepared NiO/GO nanocomposite. Different experimental parameters such as pH, dose of catalyst, agitation rate, initial pesticide concentration and temperature were studied for the maximum degradation of clothianidin in aqueous solution. By adjusting different temperature range from 303 to 353 K, the maximum degradation was observed at 333 K, which is 78.51%. The degradation rate is increased with increase amount of dose of catalyst and maximum degradation of 92% is observed at 1g of catalyst. The maximum degradation was observed at pH 3. However, after pH 3, the degradation was decreased continuously. The concentration of stock solution of 10 ml showed maximum degradation. Furthermore, the synthesized NiO/GO nanocomposite from green route provided best economical alternative for pesticide degradation.

**EVALUATION OF THE EFFICACY OF CERTAIN ESSENTIAL OILS EXTRACTED
FROM AROMATIC AND MEDICINAL PLANTS FOR THE CONTROL OF
CALLOSBRUCHUS MACULATUS (fab.) (cowpea weevil)**

Asmae BAGHOUZ

Laboratory of biotechnology, conservation and valorisation of natural resources (LBCVNR),
Dhar El Mehraz Faculty of Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Rajae El BRAHIMI

Laboratory of Biotechnology, Environment, Agri-food and Health (LBEAS), Dhar El Mehraz
Faculty of Science, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Raja GUEMMOUH

Laboratory of biotechnology, conservation and valorisation of natural resources (LBCVNR),
Dhar El Mehraz Faculty of Sciences, Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco.

Abstract

Seed legumes play a significant role in the world's diet, especially in developing countries. They occupy an essential place among foodstuffs for many African populations. This importance is based on several advantages, in particular cowpea (*Vigna unguiculata* L. walp), which are a major crop in tropical Africa, where around 200 million people consume them. Unfortunately, cowpea seeds undergo considerable damage during the storage period, being exposed to attacks by insect pests, in particular, the cowpea pest, *Callosobruchus maculatus*. To develop a secure strategy for managing insect pests on stored produce, experiments were carried out using the essential oils of Clove, Bay laurel, and Pennyroyal for dry areas, against cowpea weevil (*Callosobruchus maculatus*), on cowpea seeds (*Vigna unguiculata*), under storage conditions of 27 ± 1 °C and $70 \pm 5\%$ relative humidity. The essential oils of Clove, and Pennyroyal, were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS). Analysis of the chemical composition shows that the Clove EO contains 6 compounds, with o-Eugenol the majority component at 46.91%, while Pennyroyal EO has 4 compounds, with pulegone being the dominant constituent representing 86.79%. The results obtained indicate that Clove and Pennyroyal EOs have a repulsive and toxic influence on *Callosobruchus maculatus* compared with the control groups. They caused a high mortality rate in adults, with a significant impact on their biological parameters, namely fecundity, fertility, and adult emergence rate.

Keywords: Cowpea; *Callosobruchus maculatus*; essential oils; plant; biological parameters.

ISOLATION AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF SOME FUNGAL ISOLATES FROM SOME SNAKES IN AL-NAJAF AND AL-DIWANEYA PROVINCE-IRAQ

Mohammed R. MOHAMMED

Kufa University –Faculty of Science-Ecology Department

Nihad Habeeb MUTLAG

Kufa University –Faculty of Science-Ecology Department

Email:nuhadh.alazerjawi@uokufa.edu.iq

Abstract

The study was aimed to Isolate and molecular identify the fungal flora species from oral , cloacal and skin from 12 snakes species that they were obtained from Al-Najaf and Al-Diwaneya provinces in the middle of Iraq and diagnosed by PCR technique. The isolation of filamentous fungi was implemented by inoculating on Potato Dextrose Agar (PDA) plates . The plates were incubated at 27°C for five days , then the fungal colonies were pured. The pured fungal isolates were diagnosed morphologically accordinf to colony diameter ,colony color,conidia and conidia phores, also molecular identification of the isolated fungi species conducted by the extracted fungal DNA then amplified by PCR using specific Internal Transcribed Spacer (ITS1/ITS4) ,and finally according to sequenced PCR products , finally they were compared with the other related sequences in GenBank (NCBI).The results indicated that seven fungal species were identified and recorded in NCBI as isolated from the snakes in Iraq as : *Aspergillus magaliesburgesis* (OR660505.1), *Mucor circielloides* (OR660420.1),*Trichoderma harzianum* (OR660401.1) *Penicillium commune* (OR660396.1),*Penicillium chrysogenum* (OR660400.1), *Aspergillus tubingensis*(OR660398.1), *Alternaria flavus*(OR656460.1).

Keywords: Fungi, molecular identification ,Snakes , GenBank , PCR.

**ASSESSMENT OF CONSTRAINTS FACED AMONG WOMEN INVOLVED OIL
PALM FRUITS PROESSING IN KOGI STATE, NIGERIA**

Paul Abiodun BABARINDE*

National Biotechnology Research and Development Agency (Bioresorce Development
Centre, Ilorin Office), Abuja

Email:Abiodunbabarinde111@gmail.com

Adetunji Olusegun ADEYINKA

National Biotechnology Research and Development Agency (Bioresorce Development
Centre, Ilorin Office), Abuja

Olusegun Adetokunbo ADEKUNLE

Department of Agricultural Extension and rural development, university of Ilorin

Oyetoun Dunmola AMAO

National Biotechnology Research and Development Agency (Bioresorce Development
Centre, Ilorin Office), Abuja

Adetoro Gbenga OPEYEMI

National Biotechnology Research and Development Agency (Bioresorce Development
Centre, Ilorin Office), Abuja

Olayode Olufunmilola OLAWUNMI

Department of Agricultural Extension and rural development, university of Ilorin

Abstract

The study assessed the constraints faced by oil palm fruits processors among women in kogi state, Nigeria. Seeing oil palm fruits as most important tree crops as it produces more oil per hectare than many other oil producing crops. The survey was carried out in three local government area. The information were elicited carefully from 155 respondents using structural interview schedule and analysed with descriptive statistics. Oil palm fruits processor were constrained by poor market networks(97.1%); Tedious nature of work(95.5%; Lack of fund for buying of equipment's and machine(95.5%); Poor access to good road network for easy transportation(93.9%) among others. Government and private organizations are encouraged to invest in capacity building of oil palm fruits processors for optimum productivity

Keywords: Processing, Constraints, Women.

FINANCING OF PUBLIC ENTERPRISES IN KOSOVO, BASED LAW AND PRACTICE

Mr. Sc. Dafina VLAHNA (ORCID:0000-0003-1977-4076)

University of Pristina “Hasan Prishtina”, Faculty of Law, Department of Financial-Law,
Pristina-Kosovo.

Email:dafinaa_55@hotmail.com

Abstract

Public enterprises in Kosovo are established on the basis of the law on public enterprises, according to which it is stated that all public enterprises are established by the state itself, financed and managed by the state itself. Thus, in the case of the creation of public enterprises, whether they are institutions or corporate manufacturing enterprises, the state determines the way of their management, as well as determines their financing for a calendar year. Thus, at the time of the budget vote, the amount of the budget for the current year is determined and with it the amounts that must be allocated to public institutions and municipalities in particular. When it comes to public institutions or enterprises, the state determines the amount of financing based on the institution's requirements or needs. The relevant institution has the opportunity to spend more than the amount of funding determined by the state during the year and thus in this case, based on the law on public finance management, it is allowed to request additional financial means for financing the institution, this being based in article 29 according to which it is stated that if a case occurs for which urgent or unforeseen expenses are needed, the relevant budget organization can turn to the minister for additional funds. Thus, after explaining the circumstances and reasonableness of the request, the ministry can approve the institution's request and send you additional financial means. I will talk about this topic in more detail during the presentation of this paper.

Keywords: financing, public enterprise, additional financing, demand, availability.

**AUDITING BY THE AUDITOR GENERAL ACCORDIN TO LAW AND PRACTICE
IN KOSOVO**

Prof. Ass. Dr. Besnik HAJDARI

University of Mitrovica “Isa Boletini”, Faculty of Law, Department of Mechanical
Engineering and Computing, Mitrovica-Kosovo

Email:besnik.hajdari@umib.net

Abstract

The activity of public and private institutions is controlled by central and local level bodies. These controlling bodies are otherwise called auditing, and for which there are special provisions on the basis of which the importance of auditing is clarified whether at the central or local level. Based on the general audit according to the law, it is emphasized that the Auditor General will prepare and submit to the Assembly a report on the financial statements of budgetary organizations and public enterprises for the previous fiscal year. If the budget organization is a municipality, the report must also be provided to the municipal assembly. This report will present the opinions of the Auditor General on whether the financial statements of these budget organizations give a true and fair view of the finances of these budget organizations and public enterprises. According to this provision, it is emphasized that the auditor checks every finance or every action taken by the government, the ministers or the public enterprises. Thus, it is further emphasized that the Auditor General will have unlimited access to all information and explanations that in his/her opinion are necessary for the purpose of executing the financial audit. Also, in all cases, the General Auditor will present an article report by July 31 following the fiscal year to which the report relates. For any non-compliance with the rules by the inspection bodies, punitive fines will be imposed by the responsible auditor. I will speak more broadly about the topic in question during the presentation of this paper.

Keywords: audit, general, institutions, central, local, fines.

HEARING SESSION IN ENFORCEMENT PROCEDURE

Dr. Sc. Kastriote VLAHNA*(ORCID:0000-0001-6100-579.)

University of Pristina “Hasan Prishtina”, Faculty of Law, Department of Civile- Law,
Pristina- Kosovo.

Email:kastriote.vlahna@uni-prizren.com

Mr. Sc. Dafina VLAHNA (ORCID:0000-0003-1977-4076)

University of Pristina “Hasan Prishtina”, Faculty of Law, Department of Financial-Law,
Pristina-Kosovo.

Email:dafinaa_55@hotmail.com

Abstract

As well as in the Enforcement Procedure developed either in the Court or with the Private Bailiff, the procedure is developed as in other judicial procedures. In the main examination session, the judge or even the private bailiff, based on the oral principle, gives the right to the parties in the procedure to orally present their evidence and positions in the court session. Thus, the moment of the declaration of the parties in the court session is called the hearing session, since the judge or the private bailiff listens to the claims of the parties regarding the concrete case. Thus, during the hearing, the judge or the private bailiff has an obligation, based on the principle of availability, to give both parties the right to present their claims in the court session, such as the creditor and the debtor as a person who has not fulfilled the obligation his to the creditor. Thus, the hearing can end with one session, but the same can last in more sessions, it depends on the parties and their requests. This happens due to the fact that either the creditor or the debtor want to present some evidence or claim of theirs which cannot be presented in the session which is held but requires that the same be presented in the next session. Thus, in general, in the presentation of this paper, we will talk about the development of a civil enforcement procedure, specifically about the hearing.

Keywords: hearing, creditor, debtor, procedure, enforcement.

SOLAR-POWERED : SUSTAINABLE IRRIGATION SYSTEM

CHHAVI

CBSE, St Margret School, Department of Education, Delhi, New Delhi, India

Department of Physics. M. KUMAR (ORCID:0000-0003-2570-1535)
Swami Sharaddhanad College, University of Delhi , Alipur, Delhi 110036
Email:physics.ssn@gmail.com

Abstract:

The solution to our energy demands may lie in solar panels that are both efficient and affordable. Indian farmers need intelligent irrigation systems fueled by solar energy. An integrated solar-powered water pump and autonomous, microcontroller-based irrigation system with moisture sensors make up this setup. Power for the whole system comes only from the sun. The paddy field is equipped with sensors that continually monitor moisture and water levels, relaying that data to the farmer. A farmer may find out how much water is in the paddy fields without having to physically go there. A farmer may adjust the speed of the engine according to the depth of the water. However, if the water level rises to a dangerous point, the engine will begin running without the farmer's input to maintain the correct water level at the location. It's the answer that's been presented to address the energy issue facing Indian farmers right now. This method helps the environment by minimizing the demand on the electrical grid and the amount of water wasted due to leaks.

Keywords:Smart irrigation; solar power; solar pump; moisture sensor;

**EXTRACTION OF ESSENTIAL OILS FROM TWO WILD AND DOMESTICATED
PLANTS OF THE THYMUS ZYGIS SPECIES COLLECTED IN THE TAZA REGION
(commune bouchfaa)**

El Brahimi RAJAE*

Environment, Agri-food and Health (LBEAS), Faculty of Sciences Dhar El Mahraz Sidi
Mohammed Ben Abdallah University, Fez
Email:rajae.elbrahimi@usmba.ac.ma

Baghouz ASMAE

Conservation and Development of Natural Resources, Agri-food and Health, Faculty of Sciences
Dhar El Mahraz Sidi Mohammed Ben Abdallah University, Fez
Email:asmae_bio91@yahoo.fr

Bari AMINA

Environment, Agri-food and Health (LBEAS), Faculty of Sciences Dhar El Mahraz Sidi
Mohammed Ben Abdallah University, Fez
Email:aminabari3@gmail.com

Abstract

Thymus zygis, one of the most threatened species due to overexploitation by local populations. To solve this problem, one of the most effective solutions is to identify and select the most promising species for subsequent domestication. This study aimed to determine the chemical composition of essential oils extracted from wild and domesticated Thymus zygis. With the help of field trips, we collected seed samples from wild species and carried out germination tests and field transplants of plant species, following them through to the flowering stage. We then harvested domesticated and wild species to extract essential oils from two Thymus zygis plants. The aerial parts of two wild and domesticated plants were left to air-dry in shaded areas at room temperature for two weeks. They were then stored in bags protected from light. Essential oils were obtained by hydrodistillation and chemical analysis by gas chromatography/mass spectrometry (GC/MS). The results indicate that the majority of the compounds of wild and domesticated Thymus zygis are the same with a slight difference in concentration, of which thymol is the majority compound.

Keywords: Domesticated, Essential oils, Thymus zygis, medicinal plants, wild.

**CONTRIBUTION OF WASTE SORTING TO THE SUSTAINABLE MANAGEMENT OF
SOLID WASTE IN MOROCCO: A PROSPECTIVE APPROACH**

Soukaina BOUAOUDA

Faculty of Sciences and Techniques-Mohammedia. Hassan II University of Casablanca. Morocco.

Abdelaziz MADINZI

Faculty of Sciences and Techniques-Mohammedia. Hassan II University of Casablanca. Morocco.

Sidi ZEINE

Faculty of Sciences and Techniques-Mohammedia. Hassan II University of Casablanca. Morocco.

Roukaya BOUYAKHSASS

Faculty of Sciences and Techniques-Mohammedia. Hassan II University of Casablanca. Morocco.

Salah SOUABI

Faculty of Sciences and Techniques-Mohammedia. Hassan II University of Casablanca. Morocco.

Abstract

Waste sorting is of vital importance to sustainable solid waste management in Morocco, both environmentally and socio-economically. The in-depth analysis presented in this review explores the various dimensions of waste sorting, highlighting its crucial role in reducing the carbon footprint, preserving natural resources, generating employment and stimulating local economic development. It highlights the potential benefits inherent in waste sorting, including reducing greenhouse gas emissions, promoting recycling and reducing reliance on landfill, thus promoting a circular approach to waste management. This analysis examines current solid waste sorting procedures, both in Morocco and internationally, with a view to assessing their relevance. The aim is to identify the strengths and weaknesses of the current system, and then to formulate recommendations and solutions for improving solid waste sorting in Morocco. This approach is based on the integration of international best practices, while taking into account local specificities. Focusing specifically on the Moroccan context, this review examines the challenges inherent in solid waste management in the country. It identifies the institutional obstacles, financial constraints and socio-cultural aspects likely to influence the effectiveness of waste sorting in Morocco. In addition, it explores international best practices and proposes recommendations adapted to the Moroccan reality with a view to improving the implementation of waste sorting. The forward-looking approach adopted in this study offers a holistic view of the long-term implications of waste sorting, providing a sound basis for the development of sustainable policies and strategies. The ultimate goal is to promote more efficient and environmentally-friendly solid waste management in Morocco.

Keywords : Sorting, solid waste, Morocco, landfill, impacts, upstream.

**EVALUATION OF TRACE METAL ACCUMULATION IN BIVALVE FROM THE
CENTRAL ATLANTIC OCEAN (MOROCCO) FOLLOWING THE IMPLEMENTATION
OF SEWAGE TREATMENT FACILITIES**

Youssef El MOURABIT* (ORCID:0000-0001-9504-0619)

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Email:elmourabit.youssef@uiz.ac.ma

Mustapha AGNAOU

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait melloul-Morocco

Maryam NADIR

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Faculty of Applied Sciences, Ibn Zohr University, Ait melloul-Morocco

Jaouad Abou OUALID

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Mohamad ABBASSI

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Suprior Institute of Maritime Fishing, Agadir, Morocco

Abdellatif MOUKRIM

Hassan 1st University, Settat-Morocco.

Aicha Ait ALLA

Aquatic Systems Marine and Continental Ecosystems Laboratory, Ibn Zohr University, Agadir-
Morocco

Abstract

Mussels play a crucial role in the diet and livelihoods of Morocco's artisanal fishermen. This research investigated the accumulation of trace metals—zinc (Zn), cadmium (Cd), copper (Cu), and lead (Pb)—in mussels collected from three locations north of Agadir: Anza, Aourir, and Imouran. Utilizing atomic absorption techniques across various seasons, the study revealed varying metal concentrations, with Imouran showing notably higher levels, potentially influenced by the wastewater facilities in Anza and Aourir. Although lead was undetected, cadmium, albeit in lower amounts, posed potential health risks upon regular consumption. The Individual Mean Bioaccumulation Index (IMBI) showed fluctuations primarily driven by Zn, Cd, and Cu levels. The IMBI trends between 2017 and 2018 for Aourir and Imouran suggested similar environmental impacts or exposure levels. Despite differences in sites, Metal Pollution Index (MPI) values consistently indicated comparable potential toxicity due to metal combinations. The study highlighted intricate relationships between trace metals and environmental parameters, as evidenced by multiple linear regression analysis (MLRA).

THE INCREASING ROLE OF BIBLIOTHERAPY IN TEACHING POETRY TO SCHOOL STUDENTS

Pinki CHATTERJEE

Facilitator, Department of English, Presidency School NLO, Bangalore, India

Email:pinkichatterjee193@gmail.com

Abstract

The idea of Bibliotherapy has existed for a long time since the days of the early man. However, it came into the limelight with the coinage of the term in 1916 by Samuel McChord Crothers. Bibliotherapy as an idea is rooted in the disciplines of Creative Arts and Psychology. The definition of Bibliotherapy is not limited to a singular one as it can be contextualised within different areas. Among a broad spectrum of definitions, it can be said that it stands for reading books as an extension of therapy to journaling as an exercise of expression. The primary aim of this paper is to delve into its historical background and to connect it with Biblio-poetry therapy and trace its growing role in teaching poetry to school students. The objectives of this paper will be carried out by taking into account the findings of a pilot study conducted at a private school in India. The findings and the results will then be given a framework based on the existing literature reviews and research.

Keywords: bibliotherapy, poetry, teaching, biblio-poetry therapy, education, school

**THERMODYNAMIC OPTIMIZATION OF Tb–Ni BINARY SYSTEM SUPPORTED BY
DFT CALCULATIONS**

Z. RAHOU* (ORCID:0000-0002-4363-5431)

Engineering Sciences Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Taza, Sidi Mohamed Ben Abdellah
University, Taza, Morocco.

Email:rahou.zakarea@gmail.com

D. MOUSTAINE

Laboratory of Thermodynamics and Energetics (L.T.E), Faculty of Science, Ibn Zohr University, B.
P. 8106, Agadir, Morocco.

Y. BEN-ALI

Engineering Sciences Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Taza, Sidi Mohamed Ben Abdellah
University, Taza, Morocco.

A. HALLAOUI

Engineering Sciences Laboratory, Multidisciplinary Faculty of Taza, Sidi Mohamed Ben Abdellah
University, Taza, Morocco.

Abstarct.

First-principles calculations based on density functional theory (DFT) were employed to investigate the Tb–Ni binary system, and its thermodynamic characterization was re-evaluated using the CALPHAD (CALculation of PHase Diagram) methodology. The liquid solution is represented by the Redlich-Kister polynomials model, while the binary compounds are treated as stoichiometric phases. The predicted formation enthalpies of all intermediate compounds in the Ni-Tb binary system supported the optimization. Utilizing the Thermo-Calc software, a self-consistent set of thermodynamic parameters was obtained to describe the Gibbs energies of various phases in the Ni-Tb binary system. The calculated phase diagram aligns well with experimental phase equilibrium data from the literature, and the resulting thermodynamic properties are more reasonable. The trend in thermodynamic information across rare earth (RE)–Ni systems is highlighted.

Keywords: Tb–Ni system, thermodynamic assessment, Phase diagram, Calphad method.

A STUDY ON THE PROGRESS ON BLUE ECONOMY IN INDIA

Ms. Pavish Monika P

Chettinad Academy of Research and Education (Deemed to be University),
BBA - LLB(Hons) Student, Chettinad School of Law,
Chennai, India.

Email:pavisharasu@gmail.com

Mr. Jayashankar.J

Chettinad Academy of Research and Education (Deemed to be University),
Assistant Professor, Chettinad School of Law, Chennai, India.

Email:jayapoliceshankar@gmail.com

ABSTRACT

The Blue Economy refers to the sustainable use of ocean resources for economic growth, improved livelihoods, and jobs while preserving the health of the ocean ecosystem. The Blue Economy is a part of green economy, which aims at reducing environmental risks and sustainable development without degrading the environment. Maritime spatial planning is a tool to manage the use of seas and oceans coherently, ensuring that various activities are balanced with the long-term capacity of marine resources and ecosystem. The Blue Economy is closely related to law, as it is governed by international agreements and regulations:- The United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) sets the legal regime for activities on the oceans and seas along with State. The Port States Measures Agreement (PSMA) seeks to prevent, deter and illuminate illegal, Unreported and Unregulated (IUU) fishing through management at Port States. Average global contribution from blue economy to GDP is around 3-5% which varies from country to country. It goes up to 20% in some country. In 2030 the government of India highlights the Blue Economy as one of the ten core dimensions of the growth. This Article gives an idea about the blue Economy how it is influencing India and how it is influencing world.

Keywords: Blue Economy, Deep ocean stewardship, EU's Blue Growth Strategy, Aquatic resources, Climate Change.

HEAVY METAL POLLUTION IN AQUATIC ENVIRONMENT

Dr. Ranjana BENGANI

Email:ranjanabengani@vnsgu.ac.in

Prof. Dr Mohini GADHIA

Department of Aquatic Biology, Veer Narmad South Gujarat University, Surat
Gujarat, India

Abstract

Heavy metals are one of the main pollutants that can be caused by both natural and man-made activities and can pose a serious threat to the environment due to their toxicity, long-term persistence, bioaccumulation, and biomagnification characteristics. Among the various heavy metals that can pollute the natural environment, Hg, Cd, Pb, and Zn were evaluated in fish *Boleophthalmus dussumieri*. During the selection process, care was taken to obtain representative data from the entire industrial area surrounding Hazira to track the condition of the estuary in terms of industrial and anthropogenic impacts. The distribution of average values for heavy metals in fish were in order Zn > Pb > Cd > Hg from Hazira sampling sites. The Nonparametric Spearman Correlation test used to analyze the relationships between the different heavy metals found a higher to moderate positive correlation between heavy metals in the environment. Therefore, a serious interpretation is needed to control the industrial and man-made pollution that has degraded the aquatic life inhabiting the estuary.

Keywords: Fish, bioaccumulation, degradation, estuary

**UTILIZING STATISTICAL METHODS IN PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF
REACTIVE DYES TO SAFEGUARD WATER RESOURCES**

Preethy KR

Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Keerthana SL

Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Ilakiya T

Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Anusha S

Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Kamushree T

Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Assistant Professor. Chamundeeswari M*

Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, Chennai, India

Department of Biotechnology, St. Joseph's College of Engineering, OMR, Chennai- 600 119, India.

ABSTRACT

In this study, we have developed superparamagnetic-reduced graphene composites for wastewater treatment using leaf extracts and Pennisetum glaucum panicle waste as cost-effective alternatives to commercial materials. Commercial graphite replaced with low cost field waste for GO synthesis by ecofriendly route. **METHOD** The composites were synthesized through co-precipitation methods, enhancing photocatalytic electron transfer and preventing aggregation. Characterization techniques such as UV-visible spectroscopy, FT-IR analysis, FE-SEM-EDX, XPS, and VSM revealed the successful formation, functional groups, and distribution of the composites. **RESULT:** Particle sizes averaged at 386.1 nm and 229.9 nm, with zeta potentials of -33.3 mV and -27.1 mV ensuring dispersion stability. Photocatalytic optimization of reactive dye was performed using CCD-based RSM plots. The composites demonstrated effective dye degradation up to 200 ppm in 2.5 hours at pH 6 and exhibited reduced phyto-toxicity in seed germination experiments. Compliance with physicochemical parameters for treated water was confirmed. Statistical analyses using two-way ANOVA and RSM with CCD optimization validated the significance and optimization of the composites with the probability of $p < 0.05$. Seed germination capacity and physicochemical parameters of treated water reported positive. Our study introduces a promising approach for eco-friendly photocatalysts in wastewater treatment, contributing to environmental protection against pollution.

**IMPACT OF DIGITAL TECHNOLOGIES ON RURAL DEVELOPMENT IN INDIA:
OPPORTUNITIES AND CHALLENGES**

Manoj CHAUHAN (ORCID:0009-0008-9967-4019)

Department of Interdisciplinary Studies (DIS)

Himachal Pradesh University, Shimla (India) 171005

Email:chauhanmanoj.shimla@gmail.com

Abstract

Background: With the rapid expansion of digital technologies in India, there is a growing interest in understanding their role in shaping rural development strategies. Digital technologies encompass a wide range of tools and platforms, including internet connectivity, mobile applications, e-governance initiatives, and digital finance solutions. **Purpose:** This study aims to explore how digital technologies are influencing rural development initiatives in India, examining their potential to enhance access to services, improve livelihoods, and bridge urban-rural divides. **Methodology:** The study will be analytical in nature and will be based on secondary data. Data collection involves assessing digital infrastructure, assessing digital literacy levels, number of mobile and other internet accessing gadget users and quality of internet connectivity in the country. **Results:** The findings highlight the transformative potential of digital technologies in rural development, with examples ranging from e-agriculture platforms facilitating market access for farmers to mobile health applications improving healthcare delivery. Moreover, digital inclusion initiatives have empowered marginalized populations and enabled local entrepreneurship. **Conclusion:** Digital technologies present promising avenues for fostering inclusive and sustainable rural development in India. However, challenges such as digital divide, privacy concerns, and technological infrastructure limitations need to be addressed to realize their full potential. Understanding these dynamics is critical for policymakers and development practitioners seeking to leverage digital innovations for rural empowerment.

Keywords: Digital Technologies, Rural Development, Inclusive Growth, Digital Divide, e-Governance

SYNTHESIZE OF BIOLOGICALLY ACTIVE MOLECULES

Chiraz LABASSI

Laboratory of Selective and Heterocyclic Organic Synthesis: Biological Evaluation, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis ElManar Institute of Chemical Sciences of Rennes, OMC PMM CNRS-Rennes 1 University

Nicolas FOURNIER

Institute of Chemical Sciences of Rennes, OMC PMM CNRS-Rennes 1 University

Mohamed Lotfi EFRIT

Laboratory of Selective and Heterocyclic Organic Synthesis: Biological Evaluation, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis ElManar

Jean-Luc FILLAUT

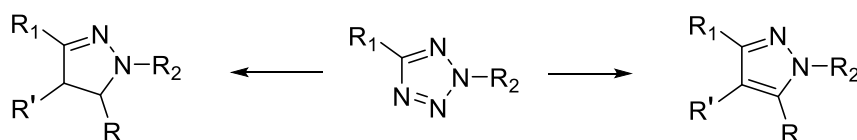
Institute of Chemical Sciences of Rennes, OMC PMM CNRS-Rennes 1 University

Rafik GATRI

Laboratory of Selective and Heterocyclic Organic Synthesis: Biological Evaluation, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis ElManar

Abstract

Our interest is to synthesize biologically active molecules, such as pyrazoles pyrazolines derivatives, which present a wide variety of compounds with biological, pharmaceutical and physical (fluorescence) applications. On the other hand, we wanted to integrate cyclenones known to be excellent precursors of biologically active compounds. We synthesised pyrazoles and pyrazolines derivatives via the NITEC (nitrile imine-mediated tetrazole-ene cycloaddition) reaction between tetrazoles and functionalised cyclenones. The latter were used for absorbance and fluorescence measurements, as well as biological activity assessment.



NITEC Reaction

Keywords: NITEC, Cycloaddition, Pyrazole, Cyclénones.

**ASSESSING THE CORRELATION BETWEEN E-SATISFACTION AND E-TRUST IN
ALGERIA**

Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI (ORCID: 0000-0003-1728-1809)

University of Tizi Ouzou, Department of commerce. Marketing Management. Algeria
&

Laboratory of Managerial Innovation, Governance and Entrepreneurship (LMIGE), High
National School of Management (ENSM). TIPAZA, Algeria

Email:chemsrko@gmail.com

Abstract

The present study aims to highlight the nexus existing between the main variables of e-shopping in Algerian. The research is based on an online survey that was done between July 20, 2023 and January 25, 2024, among 182 Algerian e-consumers. Moreover, the study was based on Pearson correlation test using SPSS version 26. As results, it has been confirmed that the e-satisfaction are not correlated with e-loyalty (p-value: $0.068 > 0.05$). In other words, the satisfaction of Algerian e-shoppers is not sufficient to lead them to be loyal regarding transaction conducted.

Keywords: Online shopping; Algeria; e-consumer; e-loyalty; e-satisfaction; correlation test; SPSS.

EXPLORING THE PHOTOVOLTAIC POTENTIAL OF AZOMETHINE-BASED MOLECULES: A SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION APPROACH

Rafik BENSEGUENI

Department of Chemistry, Faculty of exact sciences, University of Constantine 1, 25000, Constantine, Algeria
Department of Material Sciences, Faculty of exact sciences, University of Chérif Messaadia-Souk Ahras, 41000, Souk Ahras, Algeria

Mounia GUERGOURI

Department of Chemistry, Faculty of exact sciences, University of Constantine 1, 25000, Constantine, Algeria

Abdelmadjid KHERROUBA

Department of Chemistry, Faculty of exact sciences, University of Constantine 1, 25000, Constantine, Algeria

Introduction

Within the ever-expanding field of organic electronics, this research delves into the potential of azomethine-based molecules as donor materials for organic photovoltaic cells (OPVs). Materials and methods: We embarked on the synthesis of a series of these molecules, *2-((E)-(9-ethyl-9H-carbazol-7-ylimino)methyl)phenol*, *2-((E)-(9H-fluoren-7-ylimino)methyl)phenol*, *2-((E)-(1H-benzimidazol-2-ylimino)methyl)phenol* and *2-((E)-(benzothiazol-2-ylimino) methyl)phenol*, meticulously tailoring their structures to potentially optimize their optoelectronic properties. Following synthesis, a battery of techniques was employed to comprehensively characterize the optical, electrochemical, and electronic properties of the newly created molecules. A critical aspect of this evaluation was determining the Highest Occupied Molecular Orbital (HOMO) and Lowest Unoccupied Molecular Orbital (LUMO) energy levels. This analysis plays a vital role in identifying suitable donor materials, as their energy levels need to be strategically aligned with the chosen acceptor material to facilitate efficient charge transfer within the OPV device. To achieve a robust understanding of the energy levels, we employed a two-pronged approach. Firstly, cyclic voltammetry, a well-established electrochemical technique, was utilized to experimentally determine the HOMO and LUMO values. Secondly, we leveraged the power of Density Functional Theory (DFT) calculations to theoretically model the optimized molecular structures and obtain their corresponding energy levels. Results: This comprehensive analysis, encompassing both experimental and theoretical approaches, proved to be highly insightful. Notably, it revealed that three of the synthesized molecules, exhibit a particularly favourable energy alignment with PCBM, the acceptor material chosen for this study. This alignment ensures efficient exciton dissociation and charge transfer within the OPV device, making these three molecules promising candidates for further exploration and development as donor materials in high-performance organic solar cells.

Keywords: Imines, Cyclic voltammetry, Bandgap, DFT, OPV.

**THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE ON THE FUTURE OF MEDIA
PRODUCTION AND CONSUMPTION**

Ph.D. Scholar, Ms. Mayuree PAL

School of Media Studies, Presidency University, Bangalore, India

Email:mayureepal18@gmail.com

Assistant Professor, Dr. C.P. RASHMI

School of Media Studies, Presidency University, Bangalore, India

Email:cprashmi1@gmail.com

ABSTRACT

This paper examines the profound impact that artificial intelligence (AI) can have on the overall media experience, including both the process of creating media and the act of consuming it. AI-powered solutions are optimizing processes, automating monotonous activities in editing and post-production, and even generating preliminary content drafts in the production process. This enables creators to concentrate on more advanced components such as concept development and story organization. In addition, AI systems are processing extensive quantities of data to comprehend user preferences, facilitating the generation of personalized content suggestions and focused advertising. The shift towards personalized media experiences seeks to improve audience involvement and the ability to find content. An in-depth examination i.e., a comprehensive literature review and case studies were examined in order to ascertain the potential for AI to automate content creation. Artificial intelligence has the ability to examine pre-existing material in order to comprehend the many approaches used in narrative. It can then utilize this understanding to create scripts, compose music, or design special effects. Although these applications are currently being developed, they present fascinating prospects for the future of media production. Therefore, this paper also highlights the significance of concerns pertaining to algorithmic bias, the dissemination of false information, and the possibility of public opinion manipulation, all of which necessitate meticulous deliberation and responsible development methodologies.

KEYWORDS: Artificial intelligence (AI), Media production, Content creation, Media consumption, User engagement

**UNRAVELLING THE ANTIOXIDANT PROPERTIES AND ANTI-INFLAMMATORY
POTENTIAL OF A DEMOSPONGE FROM THE ATLANTIC COAST OF SOUTHERN
MOROCCO**

Zineb SOUBA

Laboratory of Analysis, Modeling, Engineering, Natural Substances and Environment,
Polydisciplinary Faculty of Taroudant, Ibn-Zohr University, 83000 Taroudant, Morocco

Hajar SADKI

Laboratoire de Biotechnologie Végétale, faculty of science of agadir, Ibn-Zohr University, 80000
Agadir, Morocco

Belkassem El AMRAOUI

Laboratoire de Biotechnologie Végétale, faculty of science of agadir, Ibn-Zohr University, 80000
Agadir, Morocco

Abstract

Marine products of natural origin, particularly sponges, are of great interest in the pharmaceutical field due to their remarkable antioxidant and anti-inflammatory activity. The main objective of this study was to determine the characteristics of the marine sponge harvested from the Atlantic coast of Akhfennir, southern Morocco, focusing on its antioxidant properties, polyphenol and flavonoid content, and anti-inflammatory potential. Antioxidant activity, total phenolic compound (TPC) and total flavonoid content (TFC) were determined using official analytical methods, while anti-inflammatory activity was determined by introducing carrageenan into the rat's hind leg. Six groups of rats were used; Group 1: Control group 2: carrageenan, group 3: voltarene (10 mg/kg), and groups 4-6: methanolic extracts (100, 300 and 1000 mg/kg). The results obtained in this study indicate that the ethanolic extract of the sponge analysed shows excellent antioxidant activity of 50% scavenging of DPPH free radicals compared to the dichloromethane extract. Thus, the methanolic extract of the demosponge studied (300 mg/kg) significantly reduced the volume of oedema in rat paws measured at 1, 2, 3 and 4 h after carrageenan injection. In conclusion, the results of this study suggest that this demosponge could have interesting potential in the pharmaceutical field.

Keywords: Marine sponge, anti-inflammatory activity, antioxidant activity, polyphenols, flavonoids, Atlantic coast.

**ASSESSMENT OF NURSING UNDERGRADUATE STUDENTS' KNOWLEDGE AT
MOSUL UNIVERSITY REGARDING DOWN SYNDROME IN CHILDREN**

Mahmood Hazim SULAIMAN

University of Mosul College of Nursing

Abstract

Background: Down syndrome (DS) is the most common chromosomal malformation in newborns. The overall prevalence of DS is 10 per 10,000 live births, although in recent years this figure has been increasing. The study aimed to assess the level of knowledge among nursing students at the University of Mosul. **Method:** A descriptive, cross-sectional study, conducted from November 19, 2023, to April 25, 2024. A sample of 151 undergraduate nursing students was recruited from two stages using simple random sampling. Data was collected through a structured questionnaire divided into two sections. The data was then analyzed using SPSS version 26. **Results:** the study found that the majority of the sample 76.8% were aged (21-25) years, 56.3% were female, 85.4% were unmarried, 70.9% were evening study type, and 55.6% were from the Fourth stage and 34.4 from group C at College of Nursing in University of Mosul. 46.4% of the study sample had a poor knowledge level, 43.7% of the study sample had an acceptable knowledge level, and only 9.9% of them had a good knowledge level regarding Down syndrome. **Conclusion:** The findings indicate that the total nursing students' knowledge at the College of Nursing at Mosul University is inappropriate and inadequate knowledge regarding Down syndrome. There was a significant correlation between the study stage, study group, study type, and total nursing students' knowledge at P. value (0.05). **Recommendation:** The study recommends the Department of Clinical Science at the College of Nursing at the University of Mosul to increase the focus on the theoretical side for all nursing subjects, especially Down syndrome.

Keywords: Knowledge, Nursing students, down syndrome

**EVALUATION OF CULTURE CONDITIONS FOR CAROTENOID PRODUCTION
IN SALINE MICROALGAE ISOLATED FROM SALTWORKS IN SOUTHERN
MOROCCO**

Salma BENABOUCHE

Biotechnology Laboratory of the Specialized Center for Valorization and Technology of marine Products, National Institute of marine Research (INRH), Agadir 80090, Morocco
Laboratory of quality control; Specialized Center for the Valorization and Technology of marine Products, National Institute of marine Research (INRH), Agadir 80090, Morocco

Miriam CHIKHAOUI

Biotechnology Laboratory of the Specialized Center for Valorization and Technology of marine Products, National Institute of marine Research (INRH), Agadir 80090, Morocco

Hakim BAAZIZI

Laboratory of quality control; Specialized Center for the Valorization and Technology of marine Products, National Institute of marine Research (INRH), Agadir 80090, Morocco

Fayssal El FILALI

Laboratory of quality control; Specialized Center for the Valorization and Technology of marine Products, National Institute of marine Research (INRH), Agadir 80090, Morocco

Ali BANAOU

Aquatic Systems Laboratory: Marine and Continental Environment, Faculty of Science| Ibn Zohr University, Agadir 8006, Morocco

Abstract

Dunaliella salina is a biflagellate green microalga that can live in hypersaline ecosystems. These qualities therefore make *Dunaliella salina* good candidates for successful culture in open ponds to production of carotenoid such as β -carotene. Also, it could be used to provide a rich source of such antioxidant for health foods. This research focuses on the marine microalgae *Dunaliella salina* isolated from the Akhfennir saltworks in the Laayoune region of southern Morocco for the potential of microalgal biomass production and pigment production under stress conditions for better carotenogenesis. *Dunaliella salina* was cultivated in an f/2 culture medium using natural seawater at under stress conditions: different salinities (2M NaCl, 3M NaCl, 4M NaCl and 5M NaCl) at five different light intensities (1000, 2000, 3000, 4000 and 5000 lux). Carotenoid-accumulating cells were cultivated in a medium with a wide range of NaNO₃ from the f/2 medium. The cultures were incubated at 20 °C, 25 °C and 30 °C. Maximum cell density and pigment production were observed under low temperature 20°C and high concentration of sodium nitrate during the last days of culture. The highest cell density in the microalga *Dunaliella salina* was 0.9 with carotenoid production reaching up to 18.42 μ g/mL

Keywords : Stress conditions, Carotenoids, *Dunaliella salina*, Microalgae.

**BEYOND THE FILTER BUBBLE: HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS
TRANSFORMING AUDIENCE BEHAVIOR, MEDIA CONSUMPTION, AND
ONLINE COMMUNITIES**

Research Scholar, Ms. Radhika. H*

School of Media Studies, Presidency University, Bangalore, India

Email:radhikahariharanviscom@gmail.com

Assistant Professor, Dr. C. P. RASHMI

School of Media Studies, Presidency University, Bangalore, India

Email:cprashmi1@gmail.com

Abstract:

The fast-paced digital world we live in today has made consuming content a daily need. We are continuously inundated with an excessive amount of information, whether we are browsing through social media feeds or binge-watching our favourite series on streaming services. But as artificial intelligence (AI) advances, our habits for consuming content are evolving quickly. By generating hyper-tailored content, enhancing search algorithms, and making personalised suggestions, artificial intelligence is completely changing the content sector. It is crucial to look at how AI is changing how people consume content and what the near future contains for the sector as it develops. Whether we are watching our favourite programs on streaming services or scrolling through our social media accounts, we are always surrounded by an overwhelming amount of information. However, when AI develops, so are our habits for content consumption. This study uses simple random sampling to examine AI's role in changing audience behaviour, media consumption patterns, and the creation of online communities. Artificial intelligence is revolutionising the content industry through the creation of highly customised material, improved search engines, and customised recommendations. Examining the ways in which AI is transforming the way that consumers consume content and the prospects for the industry as it grows in the near future are vital. This research helps to determine how AI is changing audience behaviour, media consumption patterns, and the creation of online communities.

Keywords: Artificial Intelligence, Algorithms, Consumption pattern, Audience Behaviour, Media Consumption

**INTEGRATED BIOMARKER RESPONSES IN THE MOLLUSK, PATELLA
VULGATA: ASSESSING AQUATIC POLLUTION IN AGADIR BAY, SOUTH
MOROCCO**

Mustapha AGNAOU *(ORCID:0000-0002-1449-3614)

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco. Faculty of Applied Sciences, Ait Melloul, Morocco.

Email:mu.agnaou@uiz.ac.ma

Youssef El MOURABIT

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

Meryam NADIR

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco. Faculty of Applied Sciences, Ait Melloul, Morocco.

Jaouad Abou OUALID

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

Karima ELMCHICHI

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

Karim SAHLA

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

Latifa LEFRERE

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco. Faculty of Applied Sciences, Ait Melloul, Morocco.

Ali BANAOUI

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

Aicha Ait ALLA

Laboratory of "Aquatic Systems: Marine and Continental Ecosystems", Ibn Zohr University,
Agadir, Morocco.

ABSTRACT

This study investigates the impacts of environmental stressors on the oxidative stress response in *Patella vulgata* at two different coastal locations: Cap Ghir and Anza Beach. Utilizing a multi-biomarker approach, we monitored seasonal variations in catalase (CAT), malondialdehyde (MDA), and acetylcholinesterase (AChE) activities. An Integrated Biomarker Response (IBR) index was also calculated to assess the overall environmental health of the two sites. Our results

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

indicated significant seasonal variations in CAT and MDA activities at both sites. Notably, CAT activity was higher during winter and spring of 2022 at both locations, whereas elevated MDA levels were observed during spring 2022 and autumn 2021 at Cap Ghir and Anza Beach, respectively. The IBR index showed greater environmental contamination at Anza Beach compared to Cap Ghir. Principal Component Analysis (PCA) further highlighted two key gradients: "Oxidative Stress and Aquatic Health Gradient" at Cap Ghir and "Biochemical Stress Variance" at Anza Beach. These results shed light on the complex interplay between environmental factors and oxidative stress response in *Patella vulgata*, offering valuable insights for future conservation efforts.

Keywords: *Patella vulgata*, Agadir Bay, physicochemical parameters, Pollution, Biomarker.

**THE SWEET DECEPTION: HOW SUGAR IN BABY FOOD IMPACTS EARLY
DEVELOPMENT**

Dr. Ghanshyam BARMAN (ORCID:0000-0002-2611-0801)

C G P I T, UkaTarsadia University, India

Email:gbarmannitr@gmail.com

Abstract

While some sugar is naturally present in fruits and vegetables, added sugars in commercially prepared baby foods raise concerns. There are potential drawbacks of high sugar content in commercially prepared baby foods. There were negative impacts of excess sugar consumption in infants. These effects range from immediate digestive issues to long-term health risks like obesity and tooth decay. The development of taste preferences and the disruption of healthy eating habits are also highlighted. While naturally occurring sugars in fruits and vegetables are present, the focus lies on added sugars and their impact on infant health. Weight gain and obesity: High sugar intake can lead to rapid weight gain, increasing the risk of childhood obesity and related health problems later in life. Digestive problems: Added sugar may disrupt a baby's delicate digestive system, causing issues like diarrhea, bloating, and discomfort. Tooth decay: Sugary foods create an environment conducive to the growth of cavity-causing bacteria. Taste preference and overeating: Early exposure to sweet flavors can lead to a preference for sugary foods, potentially causing overeating habits in the future. Metabolic programming: Excessive sugar intake early in life may establish unhealthy dietary patterns, increasing the risk of obesity, type 2 diabetes, and other chronic diseases later. Taste preference development: Exposure to sweetened baby foods can influence taste preferences, potentially leading to a lifelong preference for sugary options and decreased acceptance of healthier choices. Nutrient dilution: Added sugars displace essential nutrients from a baby's diet, potentially hindering their development and growth. Limiting added sugars in a baby's diet is crucial for their overall health and well-being. Parents and caregivers should carefully check labels and choose baby foods with minimal or no added sugars. Stricter regulations and increased awareness regarding sugar content in baby foods are crucial. Parents and caregivers should prioritize options with minimal to no added sugars, promoting healthy eating habits and optimal development in infants.

Keywords: infant, baby food, sugar, impact

**TREND OF AGRICULTURAL EXPORT PRODUCTS AND ECONOMIC GROWTH
IN NIGERIA**

Amao Oyetoun DUNMOLA*

National Biotechnology Development Agency, Bioresources Development Centre, Ilorin
Kwara State, Nigeria.

Email:dunmolaamao@gmail.com

Antwi Micheal AKWASI

Department of Agriculture and Animal Health, University of South Africa, South Africa.

Adetunji Olusegun ADEYINKA

National Biotechnology Development Agency, Bioresources Development Centre, Ilorin
Kwara State, Nigeria.

Oduniyi Samuel OLUWASEUN

Department of Agriculture and Animal Health, University of South Africa, South Africa.

Paul Abiodun BABARINDE

National Biotechnology Development Agency, Bioresources Development Centre, Ilorin
Kwara State, Nigeria.

Abstract

Agriculture has a strong hold in an economy. Without agriculture, a country will always depend on foreign countries to feed her populace. Nigeria was one of the five leading countries exporting both food and cash agricultural products some decades ago but reverse is the case from agricultural sector of Nigeria now. The former exported goods are the major importing goods of the country. This research hunted to reconnoitre the trend of agricultural export products on economic growth in Nigeria. Secondary data from the National Bureau of Statistics, the Central Bank of Nigeria's Annual Statistical Bulletin, the World Bank, and World Development Indicators were used. The Generalized Method of Moments (GMM) model was explored in this study. The analysis revealed that the food crops produced presently were not sufficient to meet the needs of the citizens hence, imported food crops but there is a long run relationship between agricultural products and economic growth in the country. Based on these findings, it is recommended that policies aimed at increasing the efficiency and value of agricultural products, especially those from crops, should be executed. There is also a need to dedicate more resources to the production of non-export goods to intensify exports.

Keywords: Agricultural Export Products, Generalized Method of Moments (GMM) model, Nigerian economy, Gross Domestic Product (GDP) Economic development, Government policies

**INTERDEPENDENCIES AND FORECASTING OF AGRICULTURAL ECONOMIC
INDICATORS: A VAR MODEL APPROACH**

Pinmanee VAJRAPATKUL

Srinakharinwirot University, Computer Engineering, Thailand

Email:pinmani.nam@gmail.com

Asst. Prof. Dr. Adirek VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email:a.vajrapatkul@gmail.com

Abstract

This study investigates the dynamic relationships between key agricultural economic indicators using a Vector Autoregression (VAR) model, aiming to enhance understanding of the underlying economic mechanisms that drive agricultural productivity and efficiency. The primary objective is to assess the impact of several economic factors on agricultural outputs and to forecast future agricultural trends, which are critical for formulating effective agricultural policies. Methodologically, the research employs a VAR model to analyze time-series data from 1990 to 2020. The key variables investigated include cereal yield, agricultural land, land under cereal production, and fertilizer consumption. These variables were selected for their relevance to agricultural output and their availability across the study period, allowing for a robust analysis. The findings reveal significant lagged effects among the variables, with fertilizer consumption showing a strong positive impact on cereal yield with a one to two-year lag, while increases in land under cereal production are associated with more immediate increases in cereal yield. Conversely, expansions in total agricultural land usage have a less immediate, but still positive effect on cereal yields after a two-year lag. The research supports the implementation of data-driven agricultural policies that anticipate the delayed effects of changes in land usage and input application, thereby optimizing resource allocation and maximizing agricultural productivity.

Keywords: Cereal yield, Agricultural land, fertilizer consumption, VAR Model, Forecasting

**THE ROLE OF DIGITAL MARKETING AND TOURIST SERVICES IN TOURISM
MANAGEMENT**

Dr. Venet SHALA

Faculty of Economics, University of Prizren "Ukshin Hoti", Prizren, Kosovo

Dr. Demir LIMA

Corresponding author, Faculty of Economics, University of Prizren "Ukshin Hoti", Prizren,
Kosovo

Dr. Hamdi HOTI

Faculty of Economics, University of Prizren "Ukshin Hoti", Prizren, Kosovo

Abstract

In the introduction to the role of digital marketing and tourism services in tourism management, it is emphasized how digital technologies and digital marketing have significantly influenced the way tourism organizations reach and engage travelers. According to Pongsuppat et al. (2023), Digital Local Tourism Management Systems (DLTMS) support sustainable local tourism development through the integration of tools and services for planning, marketing, monitoring and evaluation of tourism activities. This study provides insights and recommendations for the implementation and promotion of DLTMS in different contexts and regions (Pongsuppat, Jantararat, Kamhangwong, & Wicha, 2023). Another essential aspect is the use of digital marketing to influence customer relationships at every stage of the tourism process, including the use of new tools and techniques to create better connections with customers in the tourism, hospitality and airline industries. To conclude, this introduction should emphasize that digital marketing and tourism services are becoming an integral part of tourism management, adapting to the changing demands of travelers and offering personalized experiences. The purpose of this research paper is to analyze and evaluate the role of digital marketing and tourism services in tourism management. This study aims to identify how digital marketing strategies and the use of new technologies, such as augmented reality and social media, influence the way tourism organizations attract and retain customers, and examine their effects on improving traveler experiences. . Through a detailed analysis of existing literature and specific case studies, this paper will provide a clear assessment of current and future trends in digital marketing and tourism services management, including the challenges and opportunities they bring to the tourism industry. . The results of this research are expected to provide strategic recommendations for tourism practitioners and contribute to the development of knowledge in the field of digital marketing and tourism management.

Keywords: digital marketing, tourism services, tourism management, marketing strategies

**TEMPORAL DISTRIBUTION AND EPIDEMIOLOGICAL ANALYSIS OF SCRAPIE
CASES IN BRAZIL: 2007-2021**

Candace Machado de ANDRADE (ORCID:0000-0003-4467-7016)

Place of work: Instituto de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Bahia

Field of study: Immunogenetics

Email:canmandrade@gmail.com

BRUNO (ORCID:0009-0003-0823-977X)

Place of work: Universidade Federal da Bahia

Field of study: Veterinary Medicine

Email:bruno.vaccarezza@ufba.br

Tonya Azevedo DUARTE (ORCID:0000-0002-0420-7784)

Place of work: Instituto de Ciências da Saúde – Universidade Federal da Bahia

Field of study: Microbiology

Email:tonduart@ufba.br

Abstract

Scrapie, transmissible spongiform encephalopathy (TSE) affecting sheep and goats, is a neurodegenerative disease characterized by the accumulation of abnormal prion proteins in the central nervous system. First reported in Brazil in 1977 and listed as a compulsory reported disease in 2005, scrapie poses significant challenges to animal health and welfare as well as to the livestock industry. This study aims to evaluate the temporal distribution of scrapie cases in Brazil from 2007 to 2021 using data from the Information and Epidemiology Coordination of the Ministry of Agriculture, Cattle and Suppling system. Of the 79 reported cases, 98.7% affected sheep, while only 1.3% affected goats. Although the south and central-west regions presented the highest number of cases, notifications also occurred in other regions, such as the northeast and southeast, during the study period. Notably, since 2021, no new cases of scrapie have been reported in Brazil. These findings underscore the importance of rigorous health measures and continued surveillance to mitigate the spread of scrapie across Brazil, particularly in regions with higher incidence rates, ensuring the health and sustainability of the affected populations. Continuous monitoring and implementation of preventive measures are crucial to prevent re-emergence and potential outbreaks. Collaborative efforts between government agencies, veterinary, and producers are essential to effectively manage and mitigate the risks associated with scrapie, safeguarding the cattle industry and public health in Brazil. This study provides a comprehensive overview of the scrapie situation in Brazil over a 14-year period, highlighting patterns of geographical distribution and temporal trends. The conclusions provide valuable insights to guide control and prevention policies, directing resources and efforts to priority areas. Furthermore, it underscores the importance of international cooperation in exchanging information and best practices for controlling transmissible animal diseases, aiming to protect not only livestock but also public health on a global scale.

Keywords: Scrapie; Brazil; Epidemiology and Surveillance

**EXPLORATION OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF MEDICINAL
PLANT COMPOUNDS FOR APPLICATION IN DIGITAL DENTISTRY :
INTEGRATED APPROACH OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE AND
COMPUTATIONAL CHEMISTRY**

Hajji HALIMA*

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Dabla FAHD

Faculty of Dental Medicine of Rabat. Mohammed V University.

Hajji ABDELILAH

Faculty of Dental Medicine of Rabat. Mohammed V University.

Tahar LAKHLIFI

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Mohammed Aziz AJANA

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Mohammed BOUACHRINE

Molecular Chemistry and Natural Substances Laboratory, Faculty of Science, University
Moulay Ismail, Meknes, Morocco.

Abstract

Digital dentistry is constantly seeking innovative solutions to improve oral health. Medicinal plants, rich in bioactive compounds, represent a promising source for the development of natural and effective dental therapies. This study aims to explore the antimicrobial properties of compounds derived from medicinal plants, using an integrated approach of artificial intelligence and computational chemistry, in addition to digital dentistry. Our methodology includes the identification of medicinal plants traditionally used to treat oral conditions, followed by the isolation and characterization of chemical compounds present in these plants. By employing advanced techniques in artificial intelligence and computational chemistry, we aim to accurately predict the pharmacological and antimicrobial properties of these compounds. Finally, we will integrate the obtained data into digital dentistry models to evaluate their effectiveness in the treatment and prevention of oral diseases. This innovative approach, combining the wealth of traditional medicine with advances in artificial intelligence and computational chemistry, opens up new perspectives in preventive and therapeutic dentistry. The findings of this study could contribute to the development of more natural, effective, and accessible dental treatments, thus meeting the long-term oral health needs.

Keywords: Digital dentistry, Computational chemistry, Artificial intelligence, Medicinal plants, Antimicrobial properties

INVESTIGATION ANALYTICAL BOUNDS FOR THE CORONA GRAPHS

Dr. Sushmitha JAIN

Department of Mathematics, Ballari Institute of Technology and Management, Ballari

Email:sushmithajain9@email.com

Abstract

In Mathematical chemistry graph operations act a very essential role, as some chemically interesting graphs can be derived from some simpler graphs by different graph operations. Out of different products of graphs, as corona product of two graphs is one of the most relevant, in this article, the explicit interpretation for F-index of different forms of corona products involving Zagreb indices, graph size and order are obtained.2010 Mathematics Subject Classification:05C05, 05C12

Keywords: F-Index, Zagreb index, corona graph.

**GREEN SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND EVALUATION OF
ANTIMICROBIAL BEHAVIOR OF MAGNETITE NANOPARTICLE**

Imen JENDOUBI*

Laboratory of Materials, Crystallochemistry and Applied Thermodynamics, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia.

Saoussen Namouchi CHERNI

Laboratory of Materials, Crystallochemistry and Applied Thermodynamics, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia.

Mohamed Faouzi ZID

Laboratory of Materials, Crystallochemistry and Applied Thermodynamics, Faculty of Sciences of Tunis, University of Tunis El Manar, Tunisia.

Abstract

Nanoparticles have great potential in various areas such as medicine, cancer therapy and diagnostics, biosensing, and material science. Iron oxide nanoparticles have demonstrated a promising effect in various biomedical applications. In particular, magnetite (Fe_3O_4) nanoparticles are extensively used for numerous bioapplications due to their biocompatibility, high saturation magnetization, chemical stability, large surface area, and easy functionalization. In this context, magnetite (Fe_3O_4) nanoparticles were successfully synthesized by a simple, rapid, and eco-friendly green method. The synthesized Fe_3O_4 -NPs were characterized with X-ray diffraction (XRD), ultraviolet-visible spectroscopy (UV-Vis), Fourier transform infrared (FT-IR), and transmission electron microscopy (TEM) techniques. The X-ray diffraction planes (220), (311), (400), (422), (511), (440), and (533) were corresponding to the standard Fe_3O_4 patterns, which showed the high purity and crystallinity of Fe_3O_4 -NPs had been synthesized. Based on FT-IR analysis, two characteristic absorption peaks were observed at 556 and 423 cm^{-1} , which proved the existence of Fe_3O_4 in the prepared nanoparticles. TEM image displayed the synthesized Fe_3O_4 -NPs were mostly in spherical shape. The title compound gave strong antibacterial potential against gram positive and negative bacteria, it was able to affect growth and virulence factor of bacterial and fungal species.

Keywords: Fe_3O_4 -NPs, Green synthesis, antioxidant; antimicrobial

HYPERTENSION CRISES AS A CAUSE OF CALLS TO THE AMBULANCE

Associate Professor Vladimir VDOVICHENKO

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Email:vmariposa60@yahoo.com

Associate Professor Tatiana KORSHAK

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Angela SYMONIK

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Artiom KOPYTICH (ORCID:0000-0002-5266-1674)

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Email:kopytsich@yandex.ru

Evgeny KANISHCHEV (ORCID:0009-0009-5496-2102)

Grodno State Medical University, Grodno, Belarus

Email:evgeniy.ya.82@gmail.com

Abstract

The widespread prevalence of arterial hypertension (AH) explains the constantly high professional interest of health care professionals in all aspects of the disease. AH significantly increases the risk of cardiovascular complications and reduces life expectancy. Hypertensive crises (HC) aggravate the course of AH and are evidence of inadequate treatment efficacy. About 35-50% of strokes are associated with hypertensive crises on the background of AH. In developed countries, there is a tendency to decrease the frequency of HC, which is associated with the development of effective drug therapy schemes in AH. However, despite the significant achievements in the field of cardiology, the problem of HC remains one of the main causes of cardiovascular complications in AH, with increased morbidity, disability and mortality of the population. Objective: to study the frequency of ambulance call for HC. Research materials and methods. Study of ambulance crews' visits in Minsk (Substation No. 6) due to HC for 9 months (January-September) 2023. The number of people served by Minsk Ambulance Substation No. 6 totaled 179,800. Results and their discussion. It was found that 10 260 people (5.7% of the population of this Minsk district) called the ambulance due to HC during the studied period of time. 7.3% of patients (n=756 persons out of 10,260) called the ambulance 2-3 times a week. This category of patients obviously does not receive any antihypertensive treatment or the drugs they take aren't effective. They create an unnecessary burden on ambulance and expose their lives and health to the risk of complications of AH. In fact, instead of prophylactic prescription of antihypertensive drugs and prevention of hypertensive crises at an appropriate stage of hypertension, patients receive only treatment of crises. It is necessary to convince such patients to immediately visit their doctors to receive adequate drug treatment of hypertension. Patients received mainly magnesium sulphate (75%) for the treatment of HC; the rest 25% - captopril, furosemide. On the basis of the above data, the following conclusions can be drawn: Some patients with AH don't take the prescribed treatment or this treatment is not effective. These patients place an increased burden on the ambulance, resulting in additional economic costs. By coordinating the work of the ambulance and the relevant polyclinic link, it is possible to optimize the treatment of AH.

Keywords: arterial hypertension, hypertensive crisis, emergency medical care.

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

FULL TEXT

**GIYSİDE TASARIM DEĞERİNİN VE YENİLİK ALGISININ SATIN ALMA
NİYETİNE ETKİSİ ARAŞTIRMASINDA ÖLÇEĞİN FAKTÖR ANALİZİ İLE
İNCELENMESİ**

Araştırma Görevlisi, Meryem CAMCI*(ORCID:0009-0009-7703-9302)
Atılım Üniversitesi, Güzel Sanatlar Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Tekstil ve Moda Tasarımı
Bölümü, Ankara- Türkiye
Email:meryem.camci@atilim.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi. Tuğba SENER (ORCID:0000-0003-4834-0410)
Selçuk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Moda Tasarımı Bölümü, Konya-Türkiye
Email:tugbasener@selcuk.edu.tr

Özet

Tasarım değeri, bir ürünün estetik, sosyal, özgecil ve işlevsellik gibi özelliklerini içeren toplam değeri ifade etmektedir. Tüketiciler giymekten keyif aldıkları giysilerin temel işlevini yerine getirmesini beklerken aynı zamanda sosyal hayatlarını iyileştirmesini beklemekte ve tercihleriyle toplumsal fayda sağlamayı istemektedirler. Bir tasarıma yönelik yenilik algısı da tüketiciler için önemli bir değerlendirme kriteridir. Tasarım, benzersiz ve yaratıcı fikirler içermesi ve bu yönüyle tüketiciler tarafından yeni olarak algılanması durumunda tasarım değeri ve satın alma niyeti arasındaki ilişki artacaktır. Bu araştırmanın amacı; tasarım değeri, yenilik algısı, satın alma niyeti ve daha yüksek fiyat ödemeye razı olma ölçeklerinden oluşan ölçeğin faktör yapısını belirlemektir. Bu amaçla toplam 29 sorudan oluşan ölçek SPSS 27 programı kullanılarak keşifsel faktör analizi ile incelenmiştir. Örneklem, Atılım Üniversitesinde tasarım disiplininin çeşitli alanlarında öğrenim görmekte olan 105 lisans öğrencisinden oluşmaktadır. Keşifsel faktör analizi sonuçları, tasarım değeri ölçeğinin dört alt boyuttan (estetik değer, sosyal değer, özgecil değer, işlevsel değer) oluştuğunu ve toplam varyansın %73,819'unu açıkladığını göstermiştir. Tüketicilerin yenilik algısı ölçen dört madde toplam varyansın %71,263'ünü; satın alma niyetini ölçen üç madde %78,973'ünü ve daha yüksek fiyat ödeme isteklerini ölçen üç madde %86,898'ini açıklamaktadır. Ölçeğin toplam Cronbach's Alpha değerleri 0,876 olarak tespit edilmiştir. Alt boyutlar düzeyinde elde edilen Cronbach's Alpha değerleri de ölçeğin yüksek bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğu göstermiştir. Bu açıdan ölçeğin bir giyside tasarım değerinin tüketicilerin satın alma niyeti üzerindeki etkisinde, yenilik algısının moderatör rolünü tespit etmek üzere kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Elde edilen sonuçların, moda tasarımı alanında tasarım değeri ve yenilik algısı üzerine hazırlanmış literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tasarım Değeri, Yenilik Algısı, Satın Alma Niyeti, Faktör Analizi

**ANALYSING THE SCALE WITH FACTOR ANALYSIS IN THE RESEARCH ON
THE IMPACT OF DESIGN VALUE AND INNOVATION PERCEPTION IN
CLOTHING ON PURCHASING INTENTION**

Abstract

The total value of a product, including its esthetic, social, altruistic and functional aspects, is referred to as its design value. In addition to expecting their favourite clothing to serve a practical purpose, consumers also want their wardrobes to enhance their social lives and contribute to society through their selections. Another crucial criterion for consumers to consider when evaluating a design is their perception of its innovation. The relationship between design value and purchase intention will strengthen if the design incorporates original and imaginative ideas and is viewed as novel by customers. The purpose of this study is to ascertain the scale's factor structure, which includes willingness to pay premium price, innovation perception, design value, and purchase intention. Using the SPSS 27 software, an exploratory factor analysis was performed on the scale, which consists of 29 questions in total. The sample comprises 105 undergraduate students from Atılım University who are studying in different design disciplines. According to the findings of the exploratory factor analysis, the design value scale accounts for 73.819% of the total variance and has four sub-dimensions: esthetic, social, altruistic and functional values. Three items measuring purchase intention explain 78,973% of the variance, while four items that measure consumers' perception of innovation explain 71,263%, and three items measuring their willingness to pay premium price explain 86,898%. The scale's overall Cronbach's Alpha values were found to be 0,876. The sub-dimension level Cronbach's Alpha values also demonstrated the high degree of reliability of the scale. It has been determined that the scale can be used to assess the moderating influence of innovation perception on the relationship between a clothing's design value and consumers' intention to purchase. The results are expected to contribute to the literature on design value and innovation perception in the field of fashion design.

Keywords: Design Value, Innovation Perception, Purchase Intention, Factor Analysis.

Giriş

Tasarım, doğada emsali olmayan şekillerde de çevremize biçim vermeye, ihtiyaçlarımıza hizmet etmeye ve yaşama anlam katmaya yönelik insani bir faaliyettir (Hesket, 2005). Tasarıma dair diğer tanımlar da incelenecek olursa, ihtiyaçları karşılama, problem çözme, mevcut durumu iyileştirme, yeni bir ürün yaratma, biçim verme, değer sağlama gibi bir dizi ortak ifadeyle karşılaşılacaktır. Hedefler farklı gibi görünse de birbiriyle ilişkili olup tüketici beklentisini karşılamak gibi tek bir amaca hizmet ettiği ifade edilebilir. Tüketicinin ne beklediği ise neye değer verdiğiyle ilişkilidir.

Her ne kadar ürünü geliştiren işletmeler olsa da bir ürünün ya da tasarımın değeri tüketiciler tarafından belirlenir çünkü değer tüketici algısına bağlıdır. Satın almak ya da almamak, kullanmak veya kullanmamak, bir ürünü ve bir markayı diğerine tercih etmek gibi tüketici seçimleri algılanan değer sonucudur (Sheth vd., 1991).

Bu araştırma tüketicilerin bir giyside tasarım değerini nasıl algıladıkları üzerine odaklıdır. Esasında giyside tasarım değerinin tüketicilerin satın alma niyetine ve daha yüksek fiyat ödemeye razı olmalarına etkisini ve bu ilişkide yenilik algısının moderatör rolünü tespit etmeye yönelik bir araştırmada kullanılacak ölçeği test etmeye yönelik bir pilot çalışmadır. Bu bağlamda araştırmanın amacı; tasarım değeri, yenilik algısı, satın alma niyeti ve daha yüksek fiyat ödemeye razı olma ölçeklerinden oluşan anketin faktör yapısını belirlemektir.

Literatür İncelemesi

Tüketiciler bir tasarımın değerini temelde işlevsel ve estetik açıdan değerlendirilmektedir. Ancak değişen tüketici davranışları tasarımın sosyal ve özgecil değerine vurgu yapmaktadır. Bu değişim, söz konusu tasarımın giysi gibi kişisel ve sosyal kimliğin önemli bir göstergesi olması durumunda çok daha belirgindir. Tüketiciler giymekten keyif aldıkları giysilerin temel işlevini yerine getirmesini beklerken aynı zamanda sosyal hayatlarını iyileştirmesini de beklemekte ve tercihleriyle toplumsal fayda sağlamayı istemektedir. Bir tasarıma yönelik yenilik algısı da tüketiciler için önemli bir değerlendirme kriteridir. Tasarım, benzersiz ve yaratıcı fikirler içermesi ve bu yönüyle tüketiciler tarafında yeni olarak algılanması durumunda tasarım değeri ve satın alma niyeti arasındaki ilişki artacaktır.

Tasarım Değeri

Tasarım, bir moda perakendecisi için moda döngüsüne ve değişen trendlere uyum sağlamanın, ürünü farklılaştırmanın böylece tüketici için değer sağlarken işletmenin rekabet gücünü artırmanın önemli bir kaynağıdır. Giysi tasarımı trendleri belirler ve tüketicilere çeşitli seçenekler sunar. Tasarımcılar, giysilerin kesimi, renkleri, desenleri ve malzemeleri gibi unsurları kullanarak moda endüstrisine yenilik getirir ve trendleri oluşturur. Tasarım temelde bir giysilerin estetik, işlevsel ve iletişimsel özelliklerini belirler. Bu açıdan iyi bir giysi tasarımı, kendisinden beklenen biçimsel özelliklere sahiptir, bir ihtiyacı karşılar ve aynı zamanda kullanıcısının kendini ifade edebilmesini sağlar (Sezgin & Önlü, 1992). Dolayısıyla tasarımın yalnızca görsel unsurlardan oluşmadığı; bir problemi çözmeye, hayatı kolaylaştırmaya yönelik alternatifler sunması açısından çok boyutlu incelenmesi gerektiği ifade edilebilir. Tasarımın çok boyutlu kavramsal doğasına uygun olarak tüketicilerin bir ürün tasarımına yönelik algıları ve değerlendirmeleri de farklı boyutlarda gerçekleşir.

Tasarım değeri, algılanan müşteri çerçevesinde değerlendirilebilir. Algılanan müşteri değeri tüketicinin bir ürünün faydasına yönelik genel değerlendirmesidir. Tüketiciler bu değerlendirmeyi, ürünle birlikte edindiği faydaları (yüksek kalite, kolaylık vb.) ve karşılığında vermesi gerekenleri (para, zaman, çaba vb.) kıyaslayarak yaparlar (Zeithaml, 1988). Bu bağlamda tasarım değeri, tüketici algılarının bir sonucudur. Tüketici öncelikle farklı tasarımları, özellikleri, bu özelliklerin performansı, kısacası sağladıkları fayda açısından değerlendirir. Sonrasında bu tasarımlara sahip olmak için katlanmak zorunda olduğu

maliyetlerin değerlendirmesini yapar. Bu değiş-tokuş sonucunda elde ettiği faydanın katlanmak zorunda olduğu maliyetlerden daha fazla olmasını bekler ve sonuçta alternatifler arasında en yüksek faydayı sağladığına inandığı tasarıma yönelir. Bu noktada cevaplanması gereken önemli bir soru, tüketicilerin bir giysiden hangi yollarla, hangi kapsamda fayda sağlamayı beklediğidir. Tüketicilerin bir giysiden temelde kullanım kolaylığı sağlaması ve estetik olarak göze hoş görünmesi gibi beklentileri olduğu bilinmektedir. Bu özelliklerin tasarıma eklenmesi tasarımın tüketici açısından değerini ve o ürünü satın alınabilirliğini artıracaktır. Tüketici deneyimlerinden faydalanarak tasarımın ürününe ne gibi değerler katılması gerektiği analiz edilerek tasarım süreci o yönde yönetilmelidir (Spreng vd.,1996).

Tüketicilerin giysi tüketimindeki davranışları, faydanın sadece ürünün pratik işlevi açısından değerlendirilmediğini ortaya koymaktadır. Tüketiciler bir giysiden işlevselliğin yanı sıra, duygusal, sosyal, sembolik, epistemik, etik gibi daha birçok farklı boyutta fayda beklentisi vardır. Tasarımın çok boyutlu değerini anlamak için bir inceleme yapıldığında değer farklı tüketiciler için farklı boyutlarda algılandığını görmek mümkün. Yaşanılan çevre, sosyal yaşam ve iş yaşamı tasarımı neyin değerli kıldığını etkilemektedir (Yaşlıoğlu, 2017).

Tüketicilerin bir giysiden farklı beklentileri çerçevesinde tasarım değeri, bir ürünün sosyal, özgecil, işlevsellik ve estetik gibi özelliklerini içeren toplam değer olarak ifade edilebilir. Bu araştırmada tasarım değeri tanıtımda yer alan dört boyutta incelenecektir.

Sosyal Değer

Sosyal değer, tasarımın tüketicinin sosyal hayatını iyileştirme gücünden sağlanan faydayı ifade eder (Sweeney & Soutar, 2001). Giysiler çoğu zaman bireylerin sosyal statüsünü yansıtır. Giyim ve tarzı tamamlayıcı diğer aksesuarlar bir ifade biçimidir. Moda ve giyim tarzı, birçok kişi tarafından toplumsal kabulü ve uyumu temsil etmektedir. Giysiler, kişinin kendini ifade ettiği ve toplumsal imajını oluşturduğu bir araçtır. Kimi tüketiciler giysileri çoğunlukla sosyal statünün bir ifadesi olarak kullanmakta, çeşitli markaları ya da giyim tarzlarını benimseyerek statülerini vurgulamaktadır (Wenner, 2018).

Moda toplumsal kabul yoluyla da insanların kendilerini ifade etme ve uyum sağlama ihtiyacını karşılamaktadır. Belirli bir dönemdeki moda akımlarının benimsenmesiyle toplum içindeki sosyal statü ve ilişkilerin de etkilendiği görülmektedir (Doğan, 1995). Toplumda kabul gören moda trendlerini takip etmek veya belirli bir giyim tarzını benimsemek, kişinin sosyal statüsünü yansıtmaktadır. Lüks markaların ve pahalı giysilerin tercih edilmesi bir kişinin yüksek gelirli bir statüye sahip olduğunu düşündürülebilir. Aynı şekilde, spor giyim tarzını benimsemek veya bilinir markalar yerine daha ekonomik giysiler tercih etmek, daha sade bir yaşam tarzını benimseme ifadesi sayılabilmektedir. Genellikle dış giysiler ve aksesuarlar daha görünür olduğundan etkileyicidir. Örneğin, klasik ve profesyonel giyim tarzıyla insanlar güvenilir ve ciddi bir imaj yaratırken, renkli ve çarpıcı giysilerle dikkat çekme ve özgünlüklerini gösterme amacı güdebilmektedir. Hedeflenen imaj, kişinin profesyonel bir görünüm sergilemesi, şık ve modern bir tarzı olması veya benzersiz bir kişilik ifadesine sahip olması gibi farklı şekillerde olabilir. Giysilerin hedeflenen imajı doğru bir şekilde yansıtması, kişinin kendine güvenini artırabilir ve etkileyici bir izlenim bırakabilmektedir. Giysiler, toplumdaki sosyal rolleri ve kimlikleri de yansıtabilmektedir. Bu bağlamda, el kitabı olma niteliğinde pratik bilgilerin bulunduğu birçok imaj yönetimi kitabı yazılmıştır (Van Delden & Van Der Graaf, 2021). Verilen örnekler insanların giysilerinden sosyal yaşantılarını iyileştirmesi yoluyla fayda beklentisi olduğunu göstermektedir.

Bir giysinin görsel çekiciliğinden ziyade belli bir kesim tarafından fiyatı veya markası gibi unsurlar sebebiyle değer görmesi satın alınabilirliğini artırabilmektedir. Bu duruma en uygun örneklerden biri “ugly beauty” kavramıyla bütünleşmiş olan Yeezy ayakkabılarıdır. Marka

sahibinin tanınırlığı, yüksek fiyat aralığı ve tercih eden kitlenin statüsü, sosyal açıdan tasarımını değerli kılmaktadır.

Özgecil Değer

Tasarımın tüketicinin diğer bireylere ve genel olarak topluma yardım etmesine nasıl olanak sağladığına dair algı olarak tanımlanır. Giysi tasarımında özgecil değer, çevresel etkilerin azaltılması, adil ticaret uygulamalarının desteklenmesi gibi yollarla sağlanabilir (Kumar & Noble, 2015).

Özgecilik, insanların başkalarının ihtiyaçlarına önem veren ve bu ihtiyaçları karşılamak için kendi çıkarlarını geri plana atan bir davranış özelliğidir. Özgeci insanlar, başkalarının mutluluğu ve refahı için çaba sarf ederler ve yardım etmekten mutluluk duyarlar. Bireyler arasındaki ilişkileri güçlendiren ve toplumu daha adil ve destekleyici bir yer haline getiren önemli bir niteliktir. (Doğan, 1995). İnsanlarda gözlenen özgeci davranış biçimi bir değer boyutu olarak tasarımlara da yansımıştır.

Geri dönüştürülebilir malzemelerin kullanımı, atık yönetimi ve işçi haklarının korunması gibi sürdürülebilirlik ilkeleri, giysi tasarımında giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özgecil değere sahip giysi tasarımları, çevresel sorumluluk ve toplumsal adalet ilkelerini yansıtarak tüketicilerin ve toplumun dikkatini çekmektedir. Tasarımın özgecil değeri, topluma ve dünyaya verilen değer yansıtmaktadır.

Giysiler, imaj yoluyla insanların kendilerini ifade etmelerinde ve toplumda bir etki bırakmalarında önemli bir rol oynadığı kadar fiziksel olarak da çevresel ve toplumsal etkiye sahiptir. Giysilerin seçimi kişinin tarzını, kişiliğini ve diğer insanlara yansıtmak istediği imajını belirlerken çevresine verdiği değeri de göstermektedir. Giysilerin özgecil değeri, kişinin etrafına nasıl etki ettiğini gösterir ve insanlar arasındaki iletişimi şekillendirebilir. Tüketicilerin geri dönüştürülebilir üretim yapan markaları tercih etmeleri, yavaş moda tercihleri bir giysi tasarımında özgecil değere verdikleri önemi göstermektedir. Tüketicilerin kendilerine olduğu kadar topluma da faydalı olabileceğini düşündüğü giysileri satın almayı tercih etmeleri, üreticileri ve tasarımcıları bu yönde giysi tasarlamaya ve üretmeye yönlendirmektedir.

İşlevsel Değer

Bir ürünün işlevsel, faydacı veya fiziksel performans kapasitesinden elde edilen faydayı ifade eder. Ürün, belirgin işlevsel, faydacı veya fiziksel niteliklere sahip olmak yoluyla işlevsel değer kazanır (Kumar & Noble, 2015). Örneğin, bir giysinin dayanıklılığı veya sıcak tutma kapasitesi işlevsel değerinin göstergeleridir.

Giysi tasarımında işlevsel değer, giysilerin kullanım amacına uygunluğu ve tüketicilerin ihtiyaçlarını karşılayabilme yetisi ile ilgilidir. Rahatlık, hareket özgürlüğü, iklim koşullarına uygunluk gibi faktörler, giysilerin işlevselliğini belirler. İşlevsel olarak başarılı giysi tasarımları, kullanıcıların günlük yaşamlarında rahatlıkla kullanabilecekleri, pratik ve kullanışlı giysilerdir. Kumaş seçimi ve kalitesi de işlevsel değerde etkilidir.

Giysi tasarımında işlevsel değer, tüketicilerin satın alma davranışını etkileyen temel faktörlerden biridir. Bir giysinin temel amacı, başka bir deyişle giysi tasarımının odağındaki ana problem örtünme ihtiyacıdır. Dolayısıyla tüketicilerin bir giysiden temel beklentisi bu ihtiyacı karşılaması, aynı zamanda konfor sağlamasıdır. Giyinme, soyunma ve giysinin bakımı ne denli kolay ve kullanılabilir olursa tüketicinin satın alma niyeti o boyutta artacaktır (Koca & Zöhra, 2023). Giysilerin örtme dışında pratik başka işlevleri de vardır. Yağmurluk, kullanıcıyı ıslanmaya karşı korurken kışlık bir mont, soğuk havalarda kullanıcıyı sıcak tutmalıdır. Ancak çoğu giysi sadece pratiklik bir işlev için tasarlanmamıştır. İşlev, estetik, sanatsal veya duygusal anlamda da değerlendirilebilir (Jennings, 2011).

Estetik Değer

Tasarımın görünümünden kaynaklanan çekicilik ve zevk algısı olarak tanımlanır. Tasarım, moda trendlerine uygunluk, tüketicilerin ilgisini çeken renk, desen, doku ve form gibi görsel özellikler aracılığıyla estetik değer kazanır (Kumar & Noble, 2015).

Tüketiciler, ürünün dış görünüşüne, kullanılabilirliğine ve estetik özelliklerine önem verirler (Holbrook vd., 1999). Bu açıdan tasarımın estetiği giysi tasarımında büyük bir öneme sahiptir. Tasarımın estetik olarak çekici olması, tüketicilerin dikkatini ve ilgisini çekecektir çünkü tüketici ile ilk temas görseldir. Tasarım ilkelerinin dengeli ve özenli bir şekilde kullanılması tasarımın estetik değerini artıracaktır. Renklerin ve desenlerin uyumu, giysinin genel görünümünü etkilemektedir. Tasarımın estetiği ayrıca şekil ve kesimlerin özgünlüğüyle de ilişkilidir. Farklı ve yenilikçi tasarımlar, tüketicilere farklılık ve özgünlük sunar. Detaylara verilen özen, giysinin kalitesini ve değerini artırır. Kumaş seçimi ve kalitesi de tasarımın estetiğini belirleyen önemli faktörlerdir. Kaliteli kumaşlar, giysinin görünümünü iyileştirir. Bir markanın imzası olan belirli bir stil veya tarz, tüketicilerin markayı tanımasına yardımcı olur ve giysinin tasarım açısından değerini artırır. Genel olarak estetik değeri olan giysi tasarımları dikkat çekicidir, tüketiciye haz verir (Geiger, 1985). Estetik değeri yüksek giysi tasarımları, satın alma niyeti üzerinde yüksek derecede etkili olduğu gibi marka imajını güçlendirme açısından da önemlidir.

Algılanan Yenilik

Tüketicilerin yeni ürünleri fark etme, anlama ve değerlendirme süreci yenilik algısı ile ifade edilmektedir (Sonar, 2024). Tüketicinin yenilik algısı, ürünün niteliklerini, faydalarını ve avantajlarını anlamasını sağlar. Bu şekilde tüketici, yeniliklerin kendi ihtiyaçlarına uygun olup olmadığını belirleyebilir ve satın alma kararını buna göre şekillendirebilir (Çal & Erdem, 2017). Gelişen teknoloji ile birlikte tüketicilerin ürünlere ulaşımı kolaylaşmıştır. Bununla birlikte fark yaratmak isteyen markaların ve işletmelerin küresel pazarda var olmaya devam edebilmeleri için diğerlerinden ayrışmaları gerekmektedir. Bu bağlamda tüketiciye sunulan yenilik, markaların varlığını sürdürebilmelerini sağlamaktadır (Nadasbaş, 2020). Yenilik bir giysi tasarımında, farklı şekillerde ve düzeylerde gözlemlenebilir. Örneğin giysinin alternatiflerinden farklı biçim özellikleri göstermesi ya da tüketiciyi şaşırtacak, şok edecek bir işlevsel özellik şeklinde ortaya çıkabilir. Yenilik bazen önceki tasarımın geliştirilmesi şeklinde sağlanırken bazen de türünün kökeni olacak şekilde radikal bir buluş içerebilir.

Yenilikler, tüketicilerin ilgisini çeker, tüketicilerin beklentilerini karşılamak için yeni çözümler sunar. Yenilik algısının yüksek olduğu durumlarda, tüketici yeni ürünü denemek için daha hevesli olabilir. Yenilik algısı tüketicinin riskleri ve dezavantajları da değerlendirmesine yardımcı olur. (Çokatar vd., 2022). Yenilik algısı, tüketicilerin yeniliklere olan tutumlarını şekillendirir ve tüketici kararları üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Tüketicilerin rekabetçi pazarda tercihlerini belirlemelerinde ve yeni ürünlerle ilgili kararlar almalarında önemli bir rol oynamaktadır (Tor Kadioğlu & Turhan, 2022).

Yenilikçi ürünlere olan olumlu algı, tüketicilerin o ürünü tercih etme olasılığını artırır. Yenilik algısı, tüketicilerin ürün farkındalığını ve deneyimlerini şekillendirir. Aynı zamanda, yenilikçi bir itibar oluşturmasıyla markaların değerini artırır ve rekabet avantajı sağlar. Yenilik algısının olumsuz olması ise markaya olan ilgiyi azaltabilir. İşletmeler, tüketicilerin yenilik algısını dikkate alarak ürünlerini pazarlarında farklılaştırabilirler (Edmondson, 2003). Tasarımların yenilikçi özellikleri vurgulanarak tüketicilerde olumlu bir algı oluşturulabilir.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırmada tarama yöntemi kullanılmıştır. Tarama yöntemi, geçmişte veya halen var olan bir durumun mevcut durumunu tespit etmeyi amaçlayan bir araştırma modelidir. Araştırmaya konu olan her ne ise, var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Araştırmacı durumu olduğu gibi

gözlemler ve belgeler (Karasar, 2022). Araştırmanın tüketicilerin mevcut algılarını tespit etmeye yönelik olması açısından tarama yöntemi uygun bulunmuştur.

Örneklem tarafından değerlendirilecek tasarımları tespit etmek için araştırmacı tarafından yüksek tasarım değeri taşıdığı düşünülen on ceket tasarımı belirlenmiş, bu tasarımlar, Selçuk Üniversitesinde ve Atılım Üniversitesinde moda tasarımı eğitimi vermekte olan beş öğretim üyesi tarafından tasarım değeri açısından değerlendirilmiştir. Uzman değerlendirmesine göre en yüksek tasarım değerine sahip dört ceket tasarımı, araştırmada kullanılmak üzere seçilmiştir.

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Atılım üniversitesinde öğrenim gören öğrencilerdir. Örneklem belirlenmesinde ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmada ölçüt, tasarım disiplininin herhangi bir alanında öğrenim görmek olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda Atılım Üniversitesinde tasarım disiplininin çeşitli alanlarında öğrenim görmekte olan 105 lisans öğrencisi araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Araştırma, ölçeği örneklem üzerinde test etmeye yönelik bir pilot çalışmadır, elde edilen sonuca göre daha geniş bir örnekleme devam edilecektir.

Katılımcılar, tekstil ve moda tasarımı (%28,35), grafik tasarımı (%25,2), endüstriyel tasarım (%32,55) ve iç mimarlık (%24,15) bölümlerinde öğrenim görmektedir. Aylık gelir durumları incelendiğinde, katılımcıların %31,6'sının 18.001 TL ve üstü gelire sahip olduğu ve %55,7'sinin giysi satın almak için ayda 1.999 TL ve altında harcama yaptığı görülmüştür.

Ölçek

Araştırma anketi; demografik özellikler, tasarım değeri, algılanan yenilik, satın alma niyeti ve daha fazla fiyat ödemeye razı olma ölçeklerinden oluşmuştur.

Tasarım değerini belirlemek için kullanılan ölçek (Social, Altruistic, Functional and Esthetic / SAFE) Kumar ve Noble'nin (2015) çalışmasından elde edilmiştir. Ölçek, sosyal, özgecil, işlevsel ve estetik değer olmak üzere dört boyut ve toplam on altı madde içermektedir. Algılanan yeniliği ölçen dört madde Gleim ve diğerlerinin (2015) çalışmasından; satın alma niyetini ölçen üç madde, Sweeney ve diğerlerinin (2001) çalışmasından; daha yüksek fiyat ödemeye razı olma durumunu ölçen üç madde ise Castaldo ve diğerlerinin (2008) çalışmasından alınmıştır.

Katılımcıların tüm maddeleri 1= kesinlikle katılmıyorum, 7= son derece katılıyorum olacak şekilde yedili likert ölçeğinde derecelendirmeleri istenmiştir.

Anketi cevaplamaya başlamadan önce katılımcıların kendilerine sunulan dört ceket tasarımı içerisinde en yüksek tasarım değerine sahip olduğunu düşündükleri tasarımı seçmeleri ve anketi bu tasarımı dikkate alarak cevaplamaları istenmiştir. Ankette tasarım değerini genel olarak nasıl bulduklarını ölçen bir soruya yer verilmiş, seçtikleri tasarım için sadece "6-yüksek" ve "7- çok yüksek" kodlamaları yapan katılımcıların anketleri değerlendirmeye alınmıştır.

Veri Toplama Tekniği ve Analizi

Araştırma verisi, çevrimiçi anket aracılığıyla toplanmıştır. Elde edilen veri, SPSS 27 programı kullanılarak keşifsel faktör analizi ile incelenmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında ilk olarak anket ile elde edilen verilerin faktör analizine uygun olup olmadığını belirlemek amacıyla Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett's ve testleri yapılmıştır.

Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett's Testi Sonuçları

KMO, faktör analizinin uygunluğunu ve aynı zamanda değerler arasındaki korelasyonları test etmeye çalışan uygunluk testidir (Yaşar, 2014). Örneklem büyüklüğünün testi için de kullanılır. KMO değerinin alt sınırı 0.50'dir (Özdamar, 2004).

- 1.00 < KMO < 0.90 mükemmel
- 0.90 < KMO < 0.80 iyi

- $0.80 < KMO < 0.70$ orta düzey
- $0.70 < KMO < 0.60$ zayıf
- $0.60 < KMO$ kötü

Araştırmada kullanılan ölçeklerin KMO ve Bartlett's Testi Sonuçları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1: Ölçeklerin Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett's Değerleri

Anketi Oluşturan Ölçekler	KMO	Bartlett's	p
Tasarım Değeri (SAFE) Ölçeği	0,815	1134,846	<,001
Algılanan Yenilik Ölçeği	0,717	213,131	<,001
Satın Alma Niyeti Ölçeği	0,670	187,351	<,001
Daha Fazla Ödemeye Razi Olma Ölçeği	0,764	234,720	<,001

Tablo 1 incelendiğinde çalışmada kullanılan ölçeklerin KMO değerlerinin tamamının 0.50'den büyük olduğu görülmektedir. KMO değerleri incelendiğinde tasarım değeri (SAFE) 0,815; algılanan yenilik 0,717; satın alma niyeti 0,670; daha fazla fiyat ödemeye razı olma 0,764 olarak hesaplanmıştır. Ankette bulunan ölçeklerde Bartlett's testi anlamlılık değeri (p) 0,001'den küçüktür. KMO ve Bartlett's testlerinin sonuçlarına bakıldığında çalışmada kullanılan ölçeklerin faktör analizi için uygun olduğu ve sonuçta anlamlı grupların oluşabileceği görülmüştür.

Keşifsel Faktör Analizi Sonuçları

Kaiser Meyer Olkin (KMO) ve Bartlett's testi faktör analizinin ön koşuludur. Çıkan sonuçta değerlerin uygun olmasıyla birlikte keşifsel faktör analizi yapılmıştır. İlişkili değişkenlerin bir araya getirilerek, kavramsal olarak anlamlı ve az sayıda ilişkisiz yeni değişkenler, boyutlar bulmak için faktör analizi yapılır (Büyüköztürk, 2002). Çok sayıdaki maddeler, faktör analizi ile ortak özelliklere sahip maddeler bir grupta toplanarak daha az sayıda faktörle ifade edilebilir (Karasar, 2019).

Tablo 2, tasarım değeri ölçeğini oluşturan maddelerin faktör yüklerini ve yapısını sunmaktadır.

**Tablo 2: Tasarım Değeri Ölçeği- Rotated Component Matrix Tablosu
Rotated Component Matrix^a**

	Component			
	1	2	3	4
ED5		,718		
ED6		,665		
ED7		,859		
ED8		,793		
SD9		,545	,561	
SD10			,783	
SD11			,862	
SD12			,803	
OD13	,888			
OD14	,915			
OD15	,912			
OD16	,776			
ID17				,681
ID18				,694
ID19				,681
ID20				,805

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.^a

a. Rotation converged in 6 iterations.

Tablo 2’de SD9 maddesinin 2. ve 3. faktörlerde yüksek yük değerine (binişiklik) sahip olduğu görülmektedir. Bununla birlikte iki yük arasındaki fark $>0,10$ olduğundan, maddenin daha yüksek yük değeri olan faktörde (sosyal değer boyutu) olduğu varsayılabilir (Cicibıyık, 2022). Tablo 3, algılanan yenilik, satın alma niyeti ve daha yüksek fiyat ödemeye razı olma ölçeklerini oluşturan maddelerin faktör yüklerini ve yapısını sunmaktadır.

Tablo 3: Algılanan Yenilik, Satın Alma Niyeti, Daha Yüksek Fiyat Ödemeye Razı Olma Ölçekleri- Rotated Component Matrix Tablosu

Component Matrix^a

	Component		
	1	2	3
AY22	,807		
AY23	,890		
AY24	,842		
AY25	,834		
SAN26		,800	
SAN27		,934	
SAN28		,926	
FORO29			,935
FORO30			,931
FORO31			,930

Tablo 3, tüm maddelerin ait oldukları ölçekler içerisinde gruplandığını göstermektedir. Araştırmada kullanılan tüm ölçeklerin her biri ayrı ayrı faktör analizine tabi tutulmuştur. Faktörlerin dönüştürülmesinde varimax yöntemi kullanılmıştır. Keşifsel faktör analizi sonuçları Tablo 4’te sunulmuştur.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

Tablo 4: Araştırmada Kullanılan Ölçeklerin Faktör Analizi Sonuçları

	İfadeler	Keşifsel Faktör Analizi		
		Faktör Yükleri	Açıklanan Varyans	Cronbach's Alpha
Tasarım Değeri	Özgecil Değer			
	OD13- Ürün tasarımı, onu kullanarak sosyal bir sorumluluğu yerine getirdiğimi hissettirecek nitelikte	,888	22,095	,920
	OD14- Ürünün tasarımı, onu kullanarak topluma faydalı olduğumu hissettirecek nitelikte	,915		
	OD15- Ürünün tasarımı, onu kullanarak başkalarına yardım ettiğimi hissettirecek nitelikte	,912		
	OD16- Ürünün tasarımı bana bu ürünü satın almanın etik açıdan doğru olacağını gösteriyor	,776		
	Estetik Değer			
	ED5- Ürünün tasarımı bana keyif veriyor	,718	19,059	,821
	ED6- Tasarımı ana hatları (şekil) ve çizgileri nedeniyle güzel buluyorum	,665		
	ED7- Ürünün estetiğini beğendim	,859		
	ED8- Ürünün tasarımı dikkat çekici	,793		
	Sosyal Değer			
	SD9- Arkadaşlarım bu ürünü kullandığımı görseler tasarım seçimimden etkilenirler	,561	16,783	,875
	SD10- Başkaları bu ürünü kullandığımı görürse ürünün tasarımı prestijimin artmasına yardımcı olur	,783		
	SD11- Bu tasarımı kullanarak başkaları üzerinde iyi bir izlenim bırakacağım	,862		
	SD12- Ürünün tasarımı toplumdaki itibarımı artırmaya yardımcı olabilir	,803		
	İşlevsel Değer			
	ID17- Tasarım, ürünün etkili olmasını (iş görmesini) sağlayacak	,681	15,881	,802
	ID18- Ürünün tasarımı bana yüksek düzeyde işlevsel fayda sağlayacak	,694		
	ID19- Ürünün tasarımı yüksek kalite standartlarını yansıtmakta	,681		
	ID20- Ürünün tasarımı, ürünün kullanımını kolaylaştırmakta	,805		
Toplam Açıklanan Varyans			73,819	
Toplam Cronbach's Alpha				,879
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization. KMO= ,815 Anlamlılık= 0,000				
Algılanan Yenilik	AY22- Tasarım yeni fikirler içeriyor	,807	71,263	,865
	AY23- Tasarım yaratıcı	,890		
	AY24- Tasarım ilginç	,842		
	AY25- Bu tasarım diğer ceket tasarımlarına kıyasla mevcut fikirlere meydan okuyor	,836		
	KMO= ,717 Anlamlılık= 0,000			
Satın Alma Niyeti	SAN26- Bu ürünü almayı düşünebilirim	,800	78,973	,864
	SAN27- Bu ürünü alacağım	,934		
	SAN28- Büyük ihtimalle bu ürünü alacağım	,926		
	KMO= ,670 Anlamlılık= 0,000			
Daha Yüksek Fiyat Ödemeye Razi Olma	FORO29- Daha yüksek fiyatlı olsa bile bu ürünü almak akıllıca	,935	86,898	,925
	FORO30- Bu ürüne daha fazla para ödemeye hazırım	,930		
	FORO31- Diğer ürünlerin fiyatı düşse de ben bu ürünü alırım	,931		
	KMO= ,764 Anlamlılık= 0,000			
Extraction Method: Principal Component Analysis. Rotation Method: Varimax with Kaiser Normalization.				

Keşifsel faktör analizi sonuçlarına göre; tüketicilerin tasarım değerini algılama durumlarını belirlemek için kullanılan ölçeğin dört alt boyuta ayrıldığı görülmektedir. Bu alt boyutlar; özgecil, estetik, sosyal ve işlevsel olarak isimlendirilmiştir. Alt boyutların bu şekilde ortaya çıkması Kumar ve Noble'in (2015) çalışmalarıyla uyum göstermektedir. Tasarım değeri ölçeği toplam varyansın %73,819'unu açıklamaktadır. Alt boyutlara göre oluşan Cronbach's Alpha değerleri şöyledir: Özgecil (0,920), Estetik (0,821), Sosyal (0,875) ve İşlevsel (0,802). Ölçeğin tamamının Cronbach's Alpha değeri 0,879'dur.

Yenilik algısının ölçümü için kullanılan ölçek tek boyut ve dört maddeden oluşmuştur. Ölçek, toplam varyansın %71,263'ünü açıklamaktadır. Cronbach's Alpha değeri, 0,865'tir.

Satın alma niyetini ölçen ölçek, tek boyut ve üç maddeden oluşmuştur. Ölçek, toplam varyansın %78,973'ünü açıklamaktadır. Cronbach's Alpha değeri 0,864'tür.

Daha yüksek fiyat ödemeye razı olma durumu ölçeği, tek boyut ve üç maddeden oluşmuştur. Ölçek, toplam varyansın %86,898'ini açıklamaktadır. Cronbach's Alpha değeri 0,925'tir.

Sonuç ve Öneriler

Tasarım değerinin çok boyutlu yapısı yapılan pilot çalışmayla desteklenmiştir. Tasarım değeri katılımcılar tarafından sosyal, özgecil, işlevsel ve estetik olmak üzere dört alt boyutta algılanmıştır. Bu açıdan tüketicilerin bir tasarımdan, sağladığı sosyal, özgecil, işlevsel ve estetik özellikler dahilinde fayda beklediği ifade edilebilir.

Ancak tüketicilerin değer algıları zaman içerisinde değişebilir. Bu nedenle tüketiciye yüksek değer sunma çabasında olan moda perakendecilerinin tüketici davranışlarını sürekli olarak izlemesi gerekmektedir. Böylelikle değişen değer algılarını yakalayan tasarım özellikleri geliştirebilirler.

Ölçeğin toplam ve alt boyutlar düzeyinde elde edilen Cronbach's Alpha değerleri ölçeğin yüksek bir güvenilirlik düzeyine sahip olduğu göstermiştir. Dolayısıyla ölçek, tasarım değeri, yenilik algısı, satın alma niyeti ve daha yüksek fiyat ödemeye razı olma durumunu ölçme yetisine sahiptir. Bu açıdan ölçeğin bir giyside tasarım değerinin tüketicilerin satın alma niyeti üzerindeki etkisinde, yenilik algısının moderatör rolünü tespit etmek üzere kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Araştırmada bir takım sınırlılıklar bulunmaktadır. Tasarım değeri dört boyut ile sınırlandırılmıştır. Gelecekteki çalışmalarda, giysi tüketim davranışlarındaki değişimler dikkate alınarak farklı boyut ve değişkenlerle model geliştirilebilir. Ürün kategorisi ceket olup farklı ürün kategorilerinde sonuçlar farklılık gösterebilir. Araştırmada Ankarada bir vakıf üniversitesinde yapılmıştır. Daha büyük ve daha farklı demografik özellikler gösteren örneklem grubuyla yapılacak bir çalışma, bulguları doğrulamak ve moda tüketicilerini daha iyi anlamak için faydalı olacaktır.

Kaynaklar

- Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. Kuram Ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 32(32), 470-483.
- Cicibıyık, F. (2022). Sürdürülebilirlik Bağlamında Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları Ve Bilişim Teknolojileri Etkinliğinin İşletme Performansına Etkisi: Yeşil Yıldız Belgeli Konaklama Tesislerinde Ampirik Bir Uygulama. (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Konya. acikerisim.selcuk.edu
- Castaldo, S. et al. (2008) The Missing Link Between Corporate Social Responsibility and Consumer Trust: The Case of Fair Trade Product. Journal of Business Ethics 84:1-15
- Çokatar, S. & Yıldırım, M.T. & Bulduk, H.H. & Güner, O.S. vd. (2022). Yenilikçi Tasarım Bakış Açısıyla İnsan Robot Kol Parçası Tasarımı. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5(2), 189-197. <https://doi.org/10.55117/bufbd.1127822>
- Çal, B. & Erdem, A. (2017) Genç Tüketicilerin Ürünün Yenilik Derecesi Algısının Algılanan Kalite Üzerindeki Etkisi. Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi 197-208. <https://doi.org/10.18092/Ulikidi>
- Doğan, İ. (1995) Sosyoloji. Kavram ve Sorunlar. Ankara: Sistem Yayıncılık.
- Edmondson, G. (2003) Has Benetton Stopped Unraveling? Its new boss plans big changes and investors are happy. Business Week, (3839), P. 76
- Geiger, M. (1985) Estetik Anlayış, İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Gleim, M.R. & Lawson, S.J. & Robinson, S.G. (2015) When Perception Isn't Reality: An Examination of Consumer Perceptions Of Innovation, Marketing Management Journal. Spring, Vol. 25 Issue 1, p16-26. 11p.
- Heskett, J. (2005) Design: A Very Short Introduction. UK, Oxford University Press.
- Holbrook. M. vd. (1999) Tüketici Değeri: Analiz ve Araştırma İçin Bir Çerçeve, New York: Routledge.
- Jennings, T. (2011) Creativity in fashion design: An inspiration workbook. New York: Fairchild Books.
- Karasar, N. (2022) Bilimsel araştırma yöntemleri (İkinci yazım, 37. baskı). Ankara: Nobel Yayınevi.
- Tor Kadioğlu, C. & Turhan, G. (2022). Spor Giyimde Akıllı Ürünlere Yönelik Satın Alma Tutumlarında Ürün Tasarımı ve Tüketici Özelliklerine Bakış. Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 13(2), 633-652.
- Karasar, N. (2019). Araştırma Eğitimi. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi (JFES), 7(1), 263-274. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000399
- Kumar, M. & Noble, C.H. (2015) Beyond form and function: Why do consumers value product design? Journal of Business Research, <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2015.05.017>
- Koca, E. & Ok Zöhra, E. (2023) Elektronik Giysilerin Tasarım Değerleri Üzerine Bir Analiz. Social Sciences Studies Journal, (Sssjournal) doi:10.29228/sss.68770
- Nadasbaş, S. E. (2020). Bilişsel Bilişim Teknolojilerinin Moda Endüstrisinde Kullanımı. International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR), 7(50), 195-213. <https://doi.org/10.26450/jshsr.1756>
- Özdamar, K. (2004) Paket Programlar ile İstatistiksel Veri Analizi -1. Eskişehir: Kaan Kitabevi.
- Sezgin, Ş. & Önlü, N. (1992) Tekstilde Tasarım Olgusu. Tekstil ve Mühendis, 6(32), 84-89.
- Sheth, J.N. & Newman, B.I. & Gross, B.L. (1991) Why we buy what we buy: A theory of consumption values. Journal of Business Research, 22(2), 159-170. doi:10.1016/0148-2963(91)90050-8

- Sweeney, J.C. & Soutar, G. N. & Jhonson, L. W. (1999) The role of perceived risk in the quality-value relationship: A study in a retail environment. *Journal of Retailing* 75 (1), 77-105 [https://doi.org/10.1016/S0022-4359\(99\)80005-0](https://doi.org/10.1016/S0022-4359(99)80005-0)
- Spreng, R. & Mackenzie, S. & Olshavsky, R. (1996) A Reexamination of The Determinants of Consumer Satisfaction. *Journal of Marketing*. 60. 15-32. 10.2307/1251839.
- Sonar, N. (2024) Tüketicilerin Satın Alma Psikolojisini ve Dijital Pazarlamadaki Rolünün Analiz Edilmesi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research (JSHSR)*, 11(103), 256-267.
- Van Delden, J.J.M. & Van Der Graaf, R. (2021) Social Value. G. Laurie & E. Dove & A. Ganguli-mitra & C. Mcmillan & E. Postan & N. Sethi & A. Sorbie (Ed.) in *The Cambridge Handbook of Health Research Regulation* (s. 46-55) <https://doi.org/10.1017/9781108620024.007>
- Yaşloğlu, M. M. (2017) Sosyal Bilimlerde Faktör Analizi ve Geçerlilik: Keşfedici ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanılması. *Istanbul Bussiness Research*, , 46(1), 74-85. <https://doi.org/null>
- Yaşar, M. (2014) Eğitimde ölçme ve değerlendirme dersine yönelik tutum ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 259-279. <http://dx.doi.org/10.12973/jesr.2014.41.13>
- Wenner, D. M. (2018) The social value requirement in research: from the transactional to the basic structure model of stakeholder obligations. *Hastings Center Report*, 48(6), 25-32.
- Zeithaml, V. (1988) Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means-End Model and Synthesis of Evidence. *Journal of Marketing*, 52:3, 2-22. <https://doi.org/10.1177/002224298805200302>

**YARATICILIK KAVRAMI VE YARATICI ÖZELLİKLERİN MODA TASARIMI
BAĞLAMINDA İNCELENMESİ**

Dr. Öğr. Üyesi Tuğba SENER (ORCID:0000-0003-4834-0410)

Selçuk Üniversitesi, Mimarlık ve Tasarım Fakültesi, Moda Tasarımı Bölümü, Konya-Türkiye

Email:tugbasener@selcuk.edu.tr

Özet

Yaratıcılık, ürünler, bu ürünleri ortaya koyan süreçler, kişisel özellikler ve çevresel faktörler gibi geniş bir çerçevede tartışma konusu olan bir kavramdır. Her ne kadar geçmişte çoğunlukla sanat odağında incelenmişse de günümüzde bilim ve teknolojiye tasarımın değin birçok alanda ilgi gören bir çalışma alanıdır. Bu alanlardan biri de moda tasarımıdır. Moda ürünlerinde yaratıcılık önemli bir tasarım kriteridir. Yaratıcı ürünler, farklılaşma ve ürün tercihleriyle bireyselleşme çabasında olan tüketiciler üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. Yaratıcılıktan beklenen faydaların sağlanması, öncelikle yaratıcılığın ve bir ürünün yaratıcı özelliklerinin neler olduğunun bilimsel anlamda ifade edilmesi ve anlaşılması ile mümkündür. Bu araştırmanın amacı, yaratıcılık üzerine literatürü gözden geçirerek yaratıcılık kavramını ve bir üründe yaratıcı özelliklerin neler olduğunu moda tasarımı bağlamında değerlendirmektir. Elde edilen bulgular, yaratıcılığın kişisel özellikler, süreç, çevresel faktörler ve ürün gibi çok boyutlu bir perspektif çerçevesinde incelendiğini ve tanımlandığını göstermektedir. Bu araştırmanın odağı üründür ve yaratıcı ürün çoğunlukla bir ihtiyacı karşılamak üzere yeni bir bakış açısı ile geliştirilmiş olan, özgün bir fikir içeren ürün şeklinde tanımlanmaktadır. Bir ürünün yaratıcı özellikleri bir diğer ifadeyle yaratıcılığın kriterlerini belirlemenin zor olduğu ve bu konuda tam bir görüş birliği olmadığı görülmüştür. Yine de yenilik ve fayda belirleyici kriterler olarak öne çıkmıştır. Bu anlamda hedef kitlenin kabul edeceği düzeyde bir yenilik içeren ve pratik işlevinin yanı sıra estetik, duygusal ya da sosyal anlamda bir fayda sağlanan giysiler, temel düzeyde yaratıcı olarak nitelendirilebilir. Elde edilen sonuçların, yaratıcı bir ürün tasarımı çabası gösteren moda tasarımcılarına ve moda tasarımı alanındaki yaratıcılık literatürüne katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Yaratıcılık, Yaratıcılık Kriterleri, Giysi, Moda Tasarımı

**CONCEPT OF CREATIVITY AND ANALYSIS OF CREATIVE FEATURES IN THE
FASHION DESIGN CONTEXT**

Abstract

The concept of creativity is discussed in relation to a wide range of topics. Even though it was formerly studied with an emphasis on art, it is now a field of study that draws interest from many disciplines, including design, science, and technology. Fashion design is one of these fields. One crucial design factor for fashion products is creativity. Customers who want to stand out and personalize their product choices are positively impacted by creative products. It is only through a scientific expression and understanding of creativity and its creative features in a product that the benefits of creativity can be realized. This study's objectives are to examine the literature on creativity, assess the notion of creativity, and identify what, in the context of fashion design, constitutes a creative product. The findings demonstrate that the framework of a multidimensional perspective, including personal traits, processes, environmental factors, and products, is used to examine and define creativity. The product is the main subject of the study, and a creative product is one that is developed from an original idea using a fresh viewpoint to fulfil a need. It has been noted that identifying a product's creative features—that is, the criteria for creativity—can be challenging, and opinions on this matter are divided. However, the decisive criteria that stood out were novelty and utility. Thus, clothing that is innovative to an extent appealing to the intended consumer base and serving a functional as well as an aesthetic, emotional, or social purpose can be considered creative in the basic sense. It is anticipated that the findings will add to the body of knowledge in the field of fashion design as well as benefit fashion designers who strive to create unique products.

Keywords: Creativity, Criteria of creativity, Clothing, Fashion Design

Giriş

Yaratıcılık, antik çağlardan bu yana süregelen bir ilgi alanı olmuştur. Platon, Ion isimli eserinde toplumun yaratıcı insanlara olan ihtiyacını vurgulamış ve devleti onların gelişimini teşvik etmeye çağırmıştır. Tarih boyunca ressam, heykeltıraşlar, şairler, yazarlar, müzisyenler ve yaratıcı sanatlardaki diğer profesyoneller yaratıcılığı tartışmışlar ve onu çevreyi güzelleştirmenin bir aracı, kendini ifade etme ve iletişim biçimi veya önceden bilinmeyen anlamın veya onunla başa çıkmanın bir yolu olarak görmüşlerdir (Cropley, 2001). Kimi Antik Yunan yazarları ise yalnızca şairlerin yaratıcı olabileceğini ve sadece hayali varlık ve olaylarla ilgili olduğunu savunmuşlardır. Herhangi bir pratik faaliyet ise sadece zanaatkarlık olarak görülüyordu (Cropley, 2020). Yaratıcılık, nispeten yakın zamana kadar bilimsel olarak incelenmiyordu. Yaratıcı sonuçlara ilişkin açıklamalar, ilham perileri, ilahi müdahale ve şeytani güçler gibi doğüstü güçlere veya üstün zekaya ve delilik gibi muğlak bir şekilde tanımlanmış kişisel özelliklere atıfta bulunmuştur (Clapham, 2020). Günümüzde ise yaratıcılık birçok araştırmacının ve ulusal düzeyde hükümetlerin gündeminde olan bir konudur. Araştırmacılar yaratıcılığı neyin etkili kıldığını ve yaratıcılığın nasıl optimize edilip daha büyük ölçüde kullanılabileceğini anlamaya çalışırken hükümetler, işletmeleri ve ulusal ekonomilerini desteklemek, daha öncü ve sorunlara karşı daha dirençli hale getirmek için stratejiler geliştirmekle ilgilenmektedir (Earnshaw, 2023). Yaratıcılık, mikroelektronik gibi teknolojilerin erişemeyeceği tek alan olarak görülmekte. Bu görüşe göre yaratıcı düşünme, insana özgü ve taklit edilemez bir özellik. Yaratıcılık, sanatsal tartışmalarda sahip olduğu güçlü estetik çağrışımları taşımaya devam etmişse de son çalışmalar pratik ve mesleki hususlara da vurgu yaparak yaratıcılığın ifade alanını mühendislikten spora değin birçok alanda genişletmiştir (Cropley, 2001). Bu araştırmada yaratıcılık, tasarım ürünü odağında incelenmiştir. Araştırmanın amacı, yaratıcılık üzerine literatürü gözden geçirerek yaratıcılık kavramını ve bir üründe yaratıcı özelliklerin neler olduğunu moda tasarımı bağlamında değerlendirmektir. Araştırmada, yaratıcılık üzerine literatür taramasına dayanan niteliksel bir tarama metodolojisi kullanılmıştır. Yaratıcılığı tanımlayan ve yaratıcı bir ürünün özelliklerini inceleyen araştırmalar gözden geçirilmiş ve bu özellikler moda ürünleri dahilinde değerlendirilmiştir.

Yaratıcılık Kavramı

Yaratıcılık, yeni ve yararlı ürünlerin yaratılması süreci olarak tanımlanmaktadır (Mayer, 1999). Modern, yeni veya ortak düşünce ya da gelenek ile sınırlandırılmamış anlamı da içermektedir (Rhodes, 1961). Earnshaw (2022) ise yeni bir ürün, yeni bakış açıları, yeni anlayışlar üretmeyi veya mevcut durumu yeni bir duruma dönüştürmeyi içeren bir kavram olarak tanımlamaktadır. Bu anlamda yaratıcılık, bir bakıma yeniliğin ön koşulu ya da yeniliğin bir aşaması olarak değerlendirilmektedir (Cropley, 2020). Rhodes (1961) yaratıcılığın, kişi (Person), süreç (Process) çevre (Press) ve ürün (Products) şeklinde dört temel perspektif çerçevesinde (4P modeli) anlaşılabilirliğini ifade etmiştir. Kişi boyutu, zekâ, mizaç, alışkanlıklar, tutum gibi kişisel özellikleri incelerken süreç boyutu, motivasyon, algılama, öğrenme, düşünme ve iletişim gibi yaratıcı süreçlerin işleyişine odaklıdır. Çevre, insan ile çevre arasındaki ilişkiyi ifade eder ve yaratıcılık konusunda kişi üzerinde etkili olan çevresel faktörleri (bilimsel ve teknolojik gelişmeler, eğitim imkanları, organizasyon iklimi ve kültürü vb.) inceler. Son olarak ürün, yaratıcı fikir ve sürecin sonunda ortaya çıkan sonuçtur. Dört P, dört olası soruyu temsil etmektedir: Ne tür bir insan yaratıcıdır? Nasıl yaratırız? Çevre yaratıcılığı nasıl şekillendiriyor? Yaratıcı olarak kabul edilen şey nedir? Glăveanu (2013) ise daha yakın bir zamanda, aktör, izleyici, eylem, eser ve bütçeyi içeren bir Beş A (Actors, Audiences, Actions, Artifacts, and Affordances) modeli önerdi. Bu çerçeve yaratıcılığın farklı unsurları arasındaki karşılıklı ilişki hakkında yeni sorular gündeme getirdi. Aktörler, yaratıcılık konusunda izleyicileriyle (sosyal çevre) nasıl ilişki kuruyorlar? Yaratıcı eylem sosyokültürel ve maddi olanaklardan nasıl

yararlanır? Yaratıcı aktörler yenilerini üretmek için mevcut eserleri kullanıyor mu (Kaufman & Glăveanu, 2019). Böylelikle yaratıcılığın karmaşık ve çok yönlü doğası daha detaylı bir şekilde sorgulanmıştır. Plucker vd. (2004), yaratıcılığı tanımlamak üzere, yaratıcılık üzerine yayımlanan doksan makaleyi inceleyerek yaratıcılığın tanımlanmasında ortaya çıkan ortak temaları sentezlemişlerdir. Yaratıcılığın açık bir şekilde tanımlandığı ifadelerde en sık karşılaşılan kavramlar, “benzersizlik” ve “kullanışlılık” olarak tespit edilmiştir. Örtük tanımlar ise yaratıcılığı yaygın olarak “farklı düşünme” veya “fikir yürütme” olarak ifade etmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri veriler ışığında yaratıcılığı, bir bireyin veya grubun hem yeni hem de faydalı, algılanabilir bir ürün ürettiği yetenek, süreç ve çevre arasındaki etkileşim şeklinde tanımladılar. Bu açıdan yaratıcılık, belirli yetenekler (belirsizliğe karşı tolerans, düşünmede esneklik, azim, yaratıcılık motivasyonu), belirli bilişsel süreçler (beyin fırtınası, yanal düşünme vb.) ve bireyin veya grubun içinde bulunduğu çevrenin etkileri arasındaki etkileşimden ortaya çıkan bir kavramdır. İlk başlarda yaratıcılığın psikolojik temelleri üzerine çalışmalar yapan araştırmacılar zamanla düşünme süreçlerine (farklı düşünme gibi) veya bu süreçleri kolaylaştıran kişisel özelliklere (risk alma, belirsizliğe karşı tolerans vb.) yoğunlaştı ve yaratıcılık farklı düşünmeyle ilişkilendirildi. Zaman içerisinde yaratıcı düşünceyi tanıma ve geliştirme, yaratıcılık üzerine yapılan çalışmaların odak noktası haline aldı. Bu süreçte kimi araştırmacılar ürünlerin yaratıcılığına ilişkin istikrarlı, nesnel kriterler oluşturmanın çok zor olduğuna ve bu tür kriterlerin kültürler ve çağlar arasında oldukça istikrarsız olduğuna inandıkları için ürünlerin incelenmesinden kaçınılmasını dahi önerdiler (Cropley, 2020). Yaratıcılığın değerli ürünlerin üretimi açısından ele alınması gerektiğini savunan Bailin (1988) ise araştırmacıları ürünlere odaklanmaya teşvik etti. Ürünü tüm yaratıcılık çalışmalarının temeli olarak gören ve ürünlere atıfta bulunmadan yaratıcılığın incelenemeyeceğini savunan araştırmacıların önerisiyle ürün odaklı yaratıcılık çalışmaları yaygınlaştı. Böylelikle yaratıcılık artık ürün temelli olarak da incelenen bir konu oldu (Cropley, 2020). Bu farkındalıkla birlikte, yaratıcılık üzerine yapılan çalışmalar, yaratıcı süreç veya ürüne harcanan yetenek ve çabadan ziyade ürünün kendisini incelemeye odaklanmıştır (Kim, 2020). Yaratıcı ürün, yeni veya en azından istatistiksel olarak nadir olan bir fikir içeren, özgün olduğu kadar bir sorunu çözmeye ya da tanınabilir bir hedefe ulaşmaya hizmet eden üründür (Mackinnon, 1962). Yaratıcı ürünler, güzel sanatlar, edebiyat, sahne sanatları ile sınırlı olmayıp bilimsel makale, tasarım, buluş, patent gibi farklı biçimlerde olabilir (Kim, 2020). Çoğu zaman yaratıcılık ve yenilik birbirinin yerine kullanılan kavramlar olsa da temelde farklılıklar vardır. Yaratıcılık, yeniliğin temel yapı taşıdır ancak tek başına yeterli değildir. Fayda elde etmek için kişinin ürettiği yeni fikirle bir şeyler yapması gerekir. Bu açıdan yeniliğin iki bileşeni yaratıcılık ve uygulama olarak ifade edilir. Uygulama bir fikrin hayata geçirilmesi, yaratıcılık ise ilk etapta fikrin ortaya çıkmasıdır. Yaratıcılık yeniliğin önemli bir parçasıdır, çıkış noktasıdır. Bu nedenle birçok şirketin en büyük endişelerinden biri nasıl daha fazla ve daha iyi fikirlerin üretileceği, nasıl daha yaratıcı olunacağıdır (Stamm, 2003). Başarının hedef müşteriler için değer yaratmak yoluyla sağlandığı bir zamanda müşterilerin değişen istek ve ihtiyaçlarını karşılayacak yeniliklerin sürdürülmesi önemlidir. Yaratıcılığın, bir bireyin veya topluluğun bir sorunu veya ihtiyacını etkili bir şekilde çözen yeniliğin üretilmesini içerdiği (Cropley & Cropley, 2013) dikkate alınırsa işletmelerin yaratıcı olma endişeleri kolaylıkla anlaşılabilir. Özellikle moda endüstrisinde yaratıcılık çok önemlidir. Araştırmacılar ve moda profesyonelleri, yaratıcılığın moda tasarımının temel bileşeni olduğunu (Jennings, 2011), moda pazarında değer yaratmak ve sürdürülebilir rekabet avantajı için yaratıcılığın gerekliliğini savunmaktadırlar (Karpova vd., 2011). Moda tasarımda yaratıcılıktan beklenen yeni bir ürün sağlamanın yanı sıra, değişim arzusunun ve ihtiyacını tetikleyecek bir değer yaratmasıdır. Çünkü moda endüstrisi değişim nedeniyle varlığını sürdürmektedir. Başarılı kalabilmek için, şirketlerin bir ürünün tasarım özelliklerini düzenli

olarak değiştirmesi, yeni ürüne olan arzu ve ihtiyacı desteklemesi ve yeni ürüne soyut bir anlam aktarması gerekmektedir. Ancak günümüzde moda pazarı, artan rekabet, artan tüketici bilinci ve hızla gelişen teknoloji ile karakterize edilmektedir. Rekabet, moda trendlerinin anında ve hızlı bir şekilde yayılması, telif haklarının yeterince korunmaması, sektördeki işletmelerin değişime hızlı bir şekilde yanıt verme yeteneği geliştirmiş olmaları nedeniyle şiddetlidir. Böyle bir ortamda yaratıcı moda ürünlerinden mali fayda sağlamak zor olabilir. Moda tasarımlarının açıkça ve hızlı bir şekilde kopyalanması, lider moda perakendecileri için birçok soruna yol açmaktadır. Bunların en önemlisi, yaratıcı ürünler üretmek için gereken sürece yapılan yatırımın amorti edilememesidir (Ruppert-Stroescu & Hawley, 2014). Yaratıcılığın en temel gereklerden biri olduğu moda endüstrisi için bu bir ikilemdir. Değişimi yönlendirmek için yaratıcı ürünlere ihtiyaç vardır ancak yeniliğin hızla taklit edilmesi yaratıcılık üzerine verilen çabayı değersizleştirmektedir. Özellikle haute couture koleksiyonlar üreten moda perakendecileri yaratıcılık konusunda daha güçlüdür. Haute couture ürünlerin büyük bir kısmı sanatsal performans özellikleri güçlü, özgün ve uluslararası moda akımında öncü rol oynayan yaratıcı tasarımlardır. Hazır giyim koleksiyonlarındaki ürünlerde ise yaratıcılık güçlü bir özellik değildir. Hazır giyim, giysinin işlevselliğine ve mevcut olanın iyileştirilmesine odaklanırken yaratıcılık daha düşük düzeyde sağlanır (Tian & Hu, 2016). Yine de yaratıcılığın yenilik içeren doğası, onu sürekli değişen moda tasarımının her alanında uygulanabilir kılmaktadır. Artan sezon sayıları, hızlanan tasarım, üretim ve dağıtım süreci, tüketicilerin yaşamlarında gözlenen yeni yönelimler gibi birçok faktör rekabette proaktif bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. Yaratıcılık, yenilikçi giysiler üretmek ve değişime cevap veren değil başlatan olmak için tasarımcının ihtiyaç duyduğu itici güçtür. Tasarımcılar yaratıcılığı anlayarak onu teşvik eden faktörleri takip ederken engelleyen durumlardan kaçınabilirler. Bu açıdan moda tasarımında yaratıcılığın ne olduğu, hangi bileşenleri içerdiği bilgisi önemlidir (Jennings, 2011).

Yaratıcı Ürünlerin Bileşenleri / Yaratıcılık Kriterleri

Yaratıcı ürünlerin bileşenleri bir diğer ifadeyle yaratıcılık kriteri, ürünün yaratıcılığını belirlemek için nelere dikkat edilmesi gerektiği olarak tanımlanmaktadır ve yaratıcılık araştırmalarında en zorlu konulardan biridir. Kriterler çoğu zaman insanların iç görüşleriyle yönlendirilse de rasyonel temellere oturtulmalıdır. Yaratıcılığın rasyonel temellerinin belirlenmesi, yaratıcı ürünlerin özelliklerinin ve onların doğasının derinlemesine analiz edilmesi ile mümkündür. Ancak yaratıcılığın rasyonel temelleri üzerinde çok az fikir birliği var ve bu da yaratıcılığın kriterinin ne olması gerektiği konusunda çelişkilere yol açmaktadır. Yaratıcılığın nihai kriteri nedir? Nihai kriterlere göre ikame kriterler nasıl tanımlanır? Ürün açısından yaratıcılık somut ve gözlemlenebilir mi? Yaratıcı ürünleri belirlerken ürünün performansı bir gösterge olabilir mi gibi soruların tek bir doğru cevabı olmadığı için yaratıcılığın kriterlerini belirlemek zordur (Paek, 2020). Yine de ürünlerinin yaratıcı olarak nitelendirilebilmesi için kriterlerin iyi tanımlanması gereklidir (Oral, 2006). Ghiselin (1963), ürünlerin yaratıcı olarak nitelendirilebilmesi için dört gereklilik sıralamıştır. Öncelikle, ürünlerin doğal ürünlerinden farklı olarak insan eliyle üretilmiş nesnelere olması gerekir. İfade edilmek istenen söz konusu ürünün tesadüfi olmamasıdır, yani bir insanın dünyanın öznel veya nesnel doğal oluşumlarına alternatif tasarım önermesidir. Yaratıcı bir ürün, zihinde ortaya çıktığı anda benzersiz olma anlamında yeni olan ve belirli bir örneği olmayan, kümelenmiş anlamın bir sunumu olmalıdır. Ürün, türünün kökeni olmalıdır. Orijinal üretim daha sonra tekrarlanabilir veya biraz değiştirilebilir, ancak bu yalnızca yeniden üretim olarak değerlendirilmelidir. Ancak bazı değişiklikler ürünlerin anlamını değiştirebilir. Eğer değişiklik öncekilerden farklı anlamlar üretiyorsa, salt yeniden üretimin ötesine geçer ve yaratıcı sayılabilir. Çoğaltma ve yaratıcı ürünler arasındaki temel farklardan biri değişikliğin bir katkı

sağlamasıdır. Başka bir deyişle, yaratıcı ürünler öncekileri yeniden yapılandırarak veya uygulamalarını genişleterek var olanın ötesinde benzersiz anlamlar katmalıdır. 1950'lerden bu yana yaratıcılığın kriterleri üzerine süregelen çalışmalarda çoğunlukla “özgünlük” ve “etkililik” kriterlerine dikkat çekilmiştir. Yaratıcılık özgünlük gerektirir. Eğer bir ürün yeni veya özgün değilse sıradan veya gelenekseldir, orijinal değildir ve dolayısıyla yaratıcı değildir. Öte yandan özgünlük yaratıcılık için şart ancak yeterli değildir (Runco & Jaeger, 2012). Bu yetersizlik, uyumsuzluk, disiplinsizlik ya da var olanın körü körüne reddedilmesi anlamında yeni olan “sözde yaratıcılık” ve gerçeklikle bağlantısı zayıf olanı ifade eden “yarı yaratıcılık” şeklinde kavramsallaştırılmıştır (Cromptley, 2020). Yalnızca özgün olan fikirler ve ürünler işe yaramaz olabilir. Yaratıcı olabilmek için özgün ürünlerin etkili de olması gerekir. Etkililik; yararlılık, uygunluk, yerindelik şeklinde de ifade edilebilir (Runco & Jaeger, 2012). Yaratıcı bir ürün bir tür orijinal çözüm sunmalı yani etkili olmalıdır. Bu nedenle yaratıcılık günümüzde yaygın olarak, ihtiyaca uygun ve etkili yeniliğin üretilmesi olarak tanımlanmaktadır. Kısacası yaratıcılık için alışılmışın dışına çıkmak tek başına yeterli değildir. “Etkili” ile kastedilen farklı ürün türlerinde farklı beklentiler içerir. Örneğin güzel sanatlar ürününde “güzellik” gibi bir kriterler belirleyici bir rol oynarken (yani biçim ağır basmaktadır), bir tasarım ürününün belirli bir işlevi yerine getirecek kapasitede olması (işlev ağır basmaktadır) beklenir (Cromptley, 2020). Besemer & Treffinger (1981) tarafından geliştirilen Yaratıcı Ürün Analizi Matrisi (Creative Product Analysis Matrix- CPAM), bir ürünün hangi özelliklerinin yaratıcılığa katkıda bulunduğunu anlamak için geniş bir çerçeve sunmaktadır. Çok çeşitli ürünlere uygulanabilecek şekilde geliştirilen model, bir ürünün yaratıcılığını analiz ederken göz önünde bulundurulması gereken üç kavramsal boyut ve ön dört kriter önermiştir:

- Yenilik: Ürünün yeniliğinin kapsamını değerlendirir.
- Çözüm: Ürünün ne derece işlev gördüğünü, yapması gerekeni ne dereceye kadar yapabildiğini değerlendirir.
- Detaylandırma ve Sentez (Tarz): Ürünün stil özelliklerini, üslubunu değerlendirir.

Besemer & O'Quin (1986), CPAM ile önerilen boyutlara katkıda bulunmayan kriterleri elemek için yaptıkları çalışmanın sonucunda yaratıcılık boyutları, CPAM modelinde olduğu gibi üç boyut sağlamış ancak kriterler on dörtten on bire düşmüştür. Bu çalışmayla geliştirilmiş olan Yaratıcı Ürün Anlamsal Ölçeğini (The Creative Product Semantic Scale- CPSS) oluşturan boyutların içerdiği kriterler ve tanımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1- Yaratıcılık Boyutları ve Kriterleri. (Besemer & O'Quin, 1986)

Yenilik	Çözüm	Detaylandırma ve Sentez (Tarz)
Genellenebilirlik: Ürün diğer ürünlerin geliştirilmesinde büyük bir etkiye sahiptir.	Mantıklı: Ürün benimsenmiş olan, kabul edilen anlayışlara uygundur; çözüm gerçeklerle tutarlıdır.	Çekici: Ürün kullanıcının dikkatini çeker.
Orijinal: Ürün olağan dışı, alışılmadık ve nadirdir.	Yararlı: Ürünün belirli gereksinimleri karşılar.	Karmaşık: Ürün bir veya daha fazla düzeyde birçok öge içerir.
Şaşırtıcı: Ürün ilginç ve hatta şok edicidir.	Değerli: Ürün, ekonomik, işlevsel, sosyal veya duygusal bir ihtiyaçları karşıladığı için değerlidir.	Zarif: Ürün ince ve abartısız bir şekilde tasarlanmıştır.
		Organik: Ürünün parçaları açık ve görsel olarak birbiriyle bağlantılıdır.
		İyi hazırlanmış: Ürün, özenle imal edilmiştir.

Özellikle yenilik ve çözüm boyutları, Trerè Innovation S.r.l. tarafından üretilen bir ceket - Lamborghini Jacket by X-BIONIC- kolaylıkla değerlendirilebilir. Ceket tasarımı, kullanıcıya ayarlanabilir bir sistem aracılığıyla temiz hava sağlayarak soğutma etkisi veren yenilikçi özellikler taşımaktadır. Tasarımın alışılmadık ve şaşırtıcı özellikleri yenilik boyutu; ayarlanabilir iklimlendirme özelliği ise sağladığı işlev sonucu (vücudu aşırı ısınmadan koruma) çözüm boyutu ile ilişkilidir ve tasarım bu yaratıcı özellikleri ile 2012 yılında moda kategorisinde Reddot Tasarım Ödülü almıştır. Hüseyin Çağlayan, Martin Mariela, Alexander McQueen gibi kimi moda tasarımcılarının koleksiyonları şaşırtıcı ve şok edici yenilik özellikleriyle dikkat çekerken Christian Dior, Hubert de Givenchy, Tom Ford gibi tasarımcıların koleksiyonları ise çekici stil özellikleriyle dikkat çekmektedir. Benzer karşılaştırma kitlesel moda pazarında da yapılabilir. Ancak vurgulamak gerekir ki ürün yaratıcılığına ilişkin bu bileşenler çoğu durumda birbiriyle ilişkilidir. Örneğin bir giysinin çekiciliği faydasıyla ilişkili olabileceği gibi bu durum tasarımda kullanılan orijinal bir formun sonucu olabilir. Andreasen (2005) yaratıcılığın temel bileşenlerini; “özgünlük”, “fayda” ve “bir çeşit ürüne yol açması” olarak sıralamıştır. Yani yaratıcılık, bir şeyin yaratılmasını gerektirir. Süreç tamamlandığında bir ürün ortaya çıkar. Cropley & Cropley (2005), yalnızca estetik amacı olan yaratıcılıktan farklı olarak işlevsel yaratıcılık sergileyen ürünler için; “amaca uygunluk / etkililik”, “yenilik”, “güzellik” ve “genellenebilirlik” olmak üzere dört kriter sıralamıştır. Uygunluk ve etkililik, ürünün kendinden beklenen işlevi yerine getirmesidir. Ancak bir ürün sadece etkiliyse, yaratıcı değil rutin bir üründür. Rutin ürünler de yararlı olabilir ancak yenilikten yoksundur ve bu nedenle yaratıcı değildirler. Uygun ve etkili bir ürün yenilikle desteklendiğinde en düşük düzeyde işlevsel yaratıcılığa ulaşır ve özgün olarak nitelendirilebilir. Ürüne güzelliğin eklenmesi zarif bir ürün ortaya çıkarır. Zarafet, özgün ürüne değer katar ve bu da yaratıcılığını artırır. Genellenebilirlik, farklı sorunların çözümü için perspektif sağlar. Uygun, etkili ve yeni bir ürünün onu farklı ve büyük olasılıkla öngörülemeyen durumlara aktarılabilir kılan özelliği, bilinen sorunlara bakmanın yeni yollarını açar veya daha önce fark edilmeyen sorunların varlığına dikkat çeker. Kısaca yaratıcılık, en azından yeni, farklı ve etkili olan, aynı zamanda zarif ve kapsamlı olabilen bir fikri, süreci, hizmeti, kavramsal modeli veya somut bir nesneyi içerir (Cropley & Cropley, 2013). Varol (2018), moda tasarımı alanında yüksek öğrenim görmekte olan öğrencilerin yaratıcı ürün bileşenlerine yönelik görüşlerini analiz etmiş, bulgular moda ürünlerinin yaratıcılık açısından “özgünlük”, “şaşırtıcılık”, “yenilik”, “estetik”, “üretim kalitesi”, “temaya uygunluk” ve “işlevsellik” kriterleri ile değerlendirildiğini ortaya koymuştur. Jennings (2011), bir ürünün aşağıdaki özellikleri içermesi durumunda yaratıcı olarak değerlendirilebileceğini ifade etmiştir:

- Fikirlerin canlılığı: Tasarım canlı veya heyecan verici bir bakış açısı sergiler.
- Kavramsal uyumsuzluk: Tasarım tuhaf, saçma ve hatta uygunsuz görünen fikirler içerir.
- Kışkırtıcı sorular: Tasarım, farklı bakış açılarını düşünmeye ve değerlendirmeye neden olur.
- Farklı bakış açıları: Tasarım çoğu kişinin alışkın olmadığı bir bakış açısıyla sunulur.
- Hareket: Tasarım, bir hareketi veya eylemi önerir.
- Soyutluk: Tasarım, gerçek olanı aktarmanın ötesine geçer ve izleyiciden bunun anlamını yorumlamasını ister.
- Bağlam: Tasarım bir hikâye anlatır veya yaratımın arka planı sunulur.
- Sentez: Tasarım birden fazla ilhamı tek bir sunumda birleştirir.
- Fantezi: Tasarım mitolojik, masalsı veya kurgusal kaynaklardan alınmıştır.

Örneklerde görüldüğü gibi literatür bir ürünlerdeki yaratıcı özelliklere, bir diğer ifadeyle yaratıcı ürünlerin bileşenlerine dair çeşitli kriterler sunmaktadır. Bir tasarım ürününde yaratıcılığı

değerlendirenler özellikle bu kriterleri aramıyor olabilir ancak tasarımda sunulan bu yaratıcı unsurları gördüklerinde olumlu tepki verdikleri gözlenmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Yaratıcılıktan beklenen faydaların sağlanması, ürüne istenilen boyutlarda ve düzeyde yaratıcı özelliklerin kazandırılması, ürün yaratıcılığının değerlendirilebilmesi gibi daha birçok sebepten dolayı yaratıcılığın ve yaratıcı ürün bileşenlerinin rasyonel bir şekilde belirlenmesi ve tanımlanması önemlidir. Yaratıcılık konulu literatürün, yaratıcılığın psikolojik temelleri ve yaratıcı süreçlerin özellikleri üzerine köklü ve geniş bir içerik sağladığı buna karşı ürün odaklı çalışmaların görece olarak yeni ve daha sınırlı olduğu görülmektedir. Yaratıcı kişilik özelliklerinin ve süreçlerin yaratıcı ürünlerle sonuçlanmadan bir anlamı olmayacağı görüşü ile odak ürünlere kaymıştır. Bu süreçte yaratıcılık ve yaratıcı ürünler üzerine yapılan tanımlar özellikle “yeni” ifadesine vurgu yapmaktadır. Ancak fayda sağlamayan, çözüm üretmeyen bir yenilik içeren ürünün yaratıcı olarak değerlendirilemeyeceği genel kabul görmüştür. Bu açıdan her ne kadar bir ürünlerdeki tüm yaratıcı özellikleri belirlemenin zor olduğu ve bu konuda tam bir görüş birliği olmadığı görülse de “yenilik” ve “fayda” yaratıcı ürünlerin temel kriterleri olarak öne çıkmaktadır (Mayer, 1999; Mumford, 2003). Bu bağlamda hedef kitlenin kabul edeceği düzeyde bir yenilik içeren ve pratik işlevinin yanı sıra estetik, duygusal ya da sosyal anlamda bir fayda sağlanan giysiler, temel düzeyde yaratıcı olarak nitelendirilebilir. Modanın değişim ve yenilik odaklı doğası, yaratıcılıkla yüksek düzeyde ilişkilidir. Yaratıcı bir endüstrinin temel çıktıları olan giysilerin yaratıcı özellikleri, bir moda markası için farklılaşmanın temelidir. Çeşitli kavramsal ve ampirik araştırmalar, yaratıcılığın algılanan müşteri değeri üzerindeki olumlu etkisine yönelik kanıtlar sunmaktadır. Bu açıdan yaratıcılığın, bir moda perakendecisinin müşterileri, dolayısıyla kendisi ve bir bütün olarak moda endüstrisi için değer yaratan bir araç olduğu ifade edilebilir.

Tüketicilerin değişen trendlere bağlı olarak yaratıcı bir giysiden neler beklediğini, yaratıcılığın hangi boyutuyla ne derece ilgilendiğini bilmek iyi tasarımın ön şartıdır. Farklı moda perakendecilerinin ürün kategorilerine ya da hedef kitlelerine bağlı olarak yaratıcılığın farklı boyutlarına odaklanmaları gerekebilir. Bu açıdan moda perakendecileri müşterilerini daha iyi anlamak ve/veya yönlendirmek için pazarı sürekli izlemeli, doğru miktarda yenilikle ihtiyaçlara uygun çözümler ve tarzlar üretmelidir.

Kaynaklar

- Andreasen, N. C. (2005). *The creating brain*. New York, Dana Press.
- Bailin, S. (1988). *Achieving extraordinary ends: an essay on creativity*. Netherlands, Kluwer Academic Publishers.
- Besemer, S. P. & O'quin, K. (1986). Analyzing Creative Products: Refinement and Test of a Judging Instrument. *The Journal of Creative Behavior*, 20(2), p.115-126. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1986.tb00426.x>
- Besemer, S. P. & Treffinger, D. J. (1981). Analysis of Creative Products: Review and Synthesis. *The Journal of Creative Behavior*, 15(3), 158–178. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1981.tb00287.x>
- Clapham, M. M. (2020). Testing/Measurement/Assessment. Mark A. Runco and Steven R. Pritzker (Eds.). in *Encyclopedia of Creativity* (Third Edition) (p. 624-631). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23825-X>
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity in Education and Learning A Guide for Teachers and Educators*. London, Kogan Page Limited.
- Cropley, A. J. (2020). Definitions of Creativity. Mark A. Runco and Steven R. Pritzker (Eds.). in *Encyclopedia of Creativity* (Third Edition) (p.315–322). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23524-4>
- Cropley, D. H. & Cropley, A. J. (2013). *Creativity and Crime A Psychological Analysis*, Cambridge University Press.
- Cropley, D. H. & Cropley, A. J. (2005). Engineering creativity: A systems concept of functional creativity. J. C. Kaufman and J. Baer (Eds.). in *Creativity Across Domains Faces of the Muse* (p. 169-185). NJ: Lawrence Erlbaum.
- Earnshaw, R. (2002 a). Research and Development in Creativity. in *Creativity in Art, Design and Technology* (p.103-112). Switzerland, Springer.
- Earnshaw, R. (2002b). Introduction. C. Vear (Ed.). in *Creativity in Art, Design and Technology* (p.1-8). Switzerland, Springer.
- Ghiselin, B. (1963). Ultimate criteria for two levels of creativity. Taylor, C.W. and Barron, F. (Eds.), in *Scientific Creativity: Its Recognition and Development* (p.30-43) New York, Wiley.
- Jennings, T. (2011). *Creativity in fashion design: An inspiration workbook*. New York, Fairchild Books.
- Karpova, E., Marcketti, S. & Barker, J. (2011). Putting the puzzle together: apparel professionals' perspectives on creativity. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 4 (2), p.103-113. <https://doi.org/10.1080/17543266.2010.542185>.
- Kaufman J. C. & Glăveanu, V. P. (2019). A Review of Creativity Theories What Questions Are We Trying to Answer? James C. Kaufman (Ed.). in *The Cambridge handbook of creativity* (p.27-43). New York, Cambridge University Press.
- Kim, D. (2020). Four Ps of Creativity: Person, Process, Press, and Product. Mark A. Runco and Steven R. Pritzker (Eds.). in *Encyclopedia of Creativity* (Third Edition) (p.534-537). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.06193-9>
- Mackinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*, 17(7), p.484–495. <https://doi.org/10.1037/h0038408>
- Mayer, R. E. (1999). Fifty years of creativity research. R.J. Sternberg (Ed.). in *Handbook of creativity* (p. 449– 460). Cambridge, Cambridge University Press.

- Mumford, M. D. (2003). Where Have We Been, Where Are We Going? Taking Stock in Creativity Research. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), p.107-120. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ152&3_01
- Oral, G. (2006). Creativity in Turkey and Turkish-Speaking Countries. Kaufman j. C. and Sternberg, R. J. (Eds.). in *The International Handbook of Creativity* (p.337-373). Cambridge University Press.
- Paek, S. H. (2020). Criterion Problem. Mark A. Runco and Steven R. Pritzker (Eds.). in *Encyclopedia of Creativity* (Third Edition) (p.281–285). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809324-5.23809-1>
- Plucker, J. A., Beghetto, R. A., & Dow, G. T. (2004). Why Isn't Creativity More Important to Educational Psychologists? Potentials, Pitfalls, and Future Directions in Creativity Research. *Educational Psychologist*, 39(2), p.83–96. doi:10.1207/s15326985ep3902_1
- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. *The Phi Delta Kappan*, 42 (7), p. 305-310.
- Runco, A. M. & Jaeger, J. G. (2012). The Standard Definition of Creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), p. 92-96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Ruppert-Stroescu, M., & Hawley, J. M. (2014). A Typology of Creativity in Fashion Design and Development. *Fashion Practice*, 6(1), p.9–35. doi:10.2752/175693814x139169670
- Stamm, B. M. (2003). *Managing Innovation, Design and Creativity*. England, John Wiley & Sons Ltd,
- Tian, B. Q. & Hu, S. Z. (2016). The Application of Creative Design in Apparel Industry. *Art and Design Review*, 4, p.15-19. <http://dx.doi.org/10.4236/adr.2016.41003>
- Varol, E. (2018). Opinions on The Criteria of a Creative Product in Fashion Design. *İdil*, 7(44), p.355-364. DOI: 10.7816 /idil-07-43-01

**COATING OF LiF ON LiCoO₂ CATHODE AND INVESTIGATION OF ITS
ADSORPTION PROPERTIES USING QUANTUM PRINCIPLES**

Prof. Dr. Ramazan KATIRCI (ORCID:0000-0003-2448-011X)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Engineering and Natural Sciences

Email:ramazankatirci@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Emre BICER (ORCID:0000-0002-9871-4102)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Engineering and Natural Sciences

Email:emre.bicer@sivas.edu.tr

Tülay AKSOY (ORCID:0000-0003-0195-8272)

Sivas Science and Technology University, Department of Defense Technologies, Graduate student

Email:220102024@sivas.edu.tr

Abstract

Li-ion batteries (LIBs) are the most widely used battery type in energy storage systems for electric vehicles, various electrical appliances as well as portable electronic devices or hybrid vehicles. One of the challenges to increase the energy density of LIBs to meet the increasing demands for portable electronic devices is the development of high-voltage active cathode materials. Various studies such as surface coating, doping, electrode modification are carried out to increase the battery performance of LiCoO₂ used as active cathode material. As a result of the coatings, many difficulties are encountered in the experimental investigation of adsorption mechanisms of battery systems at atomic and molecular levels. DFT, which is used to model the thermodynamic properties, electronic structures and adsorption processes of adsorbent/adsorbate interfaces, provides fundamental information to optimize the performance and lifetime of energy storage systems. In this study, LiCoO₂ molecule experimentally synthesized by solid-state method was coated with LiF and battery performance was investigated. Since it was not possible to experimentally determine the adsorption of LiF on different surfaces of LiCoO₂, the theoretical analysis was performed using the def2-TZVP set with the PBE0 function of the Density Functional Field theory of quantum chemical calculations (DFT). As a result of the calculations using DFT, it was determined that the LiF molecule strongly adsorbed on the LiCoO₂ surface and the coating improved the catalytic properties of LiCoO₂ and enhanced the battery performance. This study presents a novel coating strategy to improve the performance of Li-ion batteries, emphasizing that DFT calculations play an important role in the development and performance improvement of battery materials.

Keywords: DFT, Li-ion, LiCoO₂, LiF, adsorption Energy

Introduction

Lithium-ion batteries, widely used among energy storage devices, are the most commercialized and widely used battery type in the industry. Lithium-ion batteries (LIBs) have a fundamental importance in electric vehicles and various electrical devices. In this context, a detailed study of the electrochemical properties of cathode active compounds plays a critical role in the development of more efficient and long-lasting batteries. Most existing lithium batteries used in electronic devices or hybrid electric vehicles use metal analogs such as LiMeO_2 (Me: Ni, Mn, Co, Al and other transition metal elements) and LiFePO_4 as active cathode materials (He et al., 2019). One of the challenges to increase the energy density of LIBs to meet the growing demands for portable electronic devices is the development of high-voltage LiCoO_2 materials. In 1980, Goodenough first applied LiCoO_2 as a rechargeable active cathode material with a theoretical capacity of 274 mAh/g. Various studies such as surface coating, element doping, electrolyte modification are carried out to improve the cycle stability, prevent electrolyte decomposition, and strengthen the particle surface. Structural degradation and surface chemistry, which cause capacity reduction during the charge/discharge process, play an important role in the cycling performance of LIBs. However, doping or surface coating contributes greatly to the improvement of structural stability in active cathode materials. Fluorides such as AlF , ZrF , SrF , LiF are known to contribute to the performance of LIBs using coating materials commonly used in industry. It is known that as a result of fluoride-containing coatings, oxygen atoms are replaced with fluorine, increasing the interface stability (Wang et al., 2020). As a result of the coatings, many difficulties are encountered in the experimental investigation of adsorption mechanisms of battery systems at atomic and molecular levels. These technological advances are expanding the range of applications of DFT (density functional theory) and making it possible to analyze more complex systems. Thus, the role of DFT is becoming increasingly important when developing new strategies to improve the performance of battery systems. DFT is a theoretical approach used in theoretical calculations of atomic or molecular systems. It is widely used in the theoretical analysis of large and complex molecular systems. DFT, which is used to model the thermodynamic properties of adsorbent/adsorbate interfaces, electronic structures and adsorption processes, provides fundamental information to optimize the performance and lifetime of energy storage systems (Kotan & Yükses, 2020). In this study, LiCoO_2 molecule experimentally synthesized by solid-state method was coated with LiF and it was observed to improve battery performance. However, since it is not possible to experimentally determine the adsorption of LiF on different surfaces of LiCoO_2 , this interaction needs to be studied theoretically. In the adsorption reactions that take place on the surface of the active materials in the battery, the adsorption of ions plays an important role on the electrode reactivity. Adsorption kinetics have a great impact on the capacity and cycle performance of batteries (He et al., 2019). All the theoretical parameters of the LiF molecule adsorbed on the LiCoO_2 molecule were made using the PBE0 function of Density Functional Field theory (Egemonye et al. 2022) and the def2-TZVP (Katırcı & Özbay, 2021) set of quantum chemical calculation methods. In the calculation phase, the molecule was first optimized to reach the most stable form of the molecule and all other theoretical calculations were performed using the optimized structure (Kotan & Yükses, 2021).

Material and method

Experimental Methods

LiCoO₂ synthesis and coating with LiF

LiCoO_2 powder material was prepared by solid state reaction using $(\text{Li}(\text{CH}_3\text{CO}_2)\text{-H}_2\text{O})$ and Co_3O_4 precursors. 0.21 g of lithium acetate $(\text{Li}(\text{CH}_3\text{CO}_2)\text{-H}_2\text{O})$ and 0.50 g of cobalt acetate

($\text{Co}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) salts were subjected to agate grinding for 10 min to ensure homogeneous mixing. The ground salts were calcined at 800°C for 24 hours.

To coat the calcined LiCoO_2 powders with LiF, stoichiometric amounts of $\text{LiOAc} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ and NH_4F were dissolved in deionized water, respectively, to obtain a dilute solution. The synthesized LCO powder was dispersed in a dilute solution of $\text{LiOAc} \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Then, the resulting mixture was heated to 70°C and a dilute solution of NH_4F was added dropwise to the mixture for 3 hours with vigorous stirring. The solution was stirred until completely evaporated. The resulting black powder was calcined in a tube furnace at 500°C for 2 hours and then cooled to room temperature at $2^\circ\text{C}/\text{min}$ (Shi et al., 2013).

Computational methods

In this study, which supports the experimental data of the synthesized molecules, the electronic properties of the molecules were investigated using quantum principles to better understand the adsorption mechanisms of LiF and LiCoO_2 compounds (Katırcı, 2023). The calculations were performed using the ORCA 5.0 quantum chemistry package, utilizing Density Functional theory (DFT), which forms the basis of quantum chemistry calculations (Gümrükçü et al., 2022). Possible LiCoO_2 -LiF conformations of the molecules were created and geometrical optimizations were performed. Thermodynamic energies such as enthalpy, entropy, rydberg energy, gibbs energy (Kotan & Yüksek, 2019). of the optimized structure were calculated by DFT method (Katırcı, 2023). For optimization, the geometric and thermodynamic parameters of LiF molecules approximated on LiCoO_2 in the (111) plane were calculated using the PBE0 function of DFT (Egemonye et al., 2022) and the def2-TZVP basis set (Katırcı & Özbay, 2021). and the results are given in table 1. The optimized structure geometry of the LiF compound adsorbed on LiCoO_2 is given in figure 2, which was realized by using Vesta software for drawing the molecules and Avagadro software for visualization (Katırcı, 2023).

Results and discussion

Figure 1 shows the experimental findings of LiF coating on LiCoO_2 cathode material to improve battery performance. As a result of coating LiCoO_2 with LiF, it is seen that its capacity increases from 41 mAh/g in the uncoated state to 119 mAh/g.

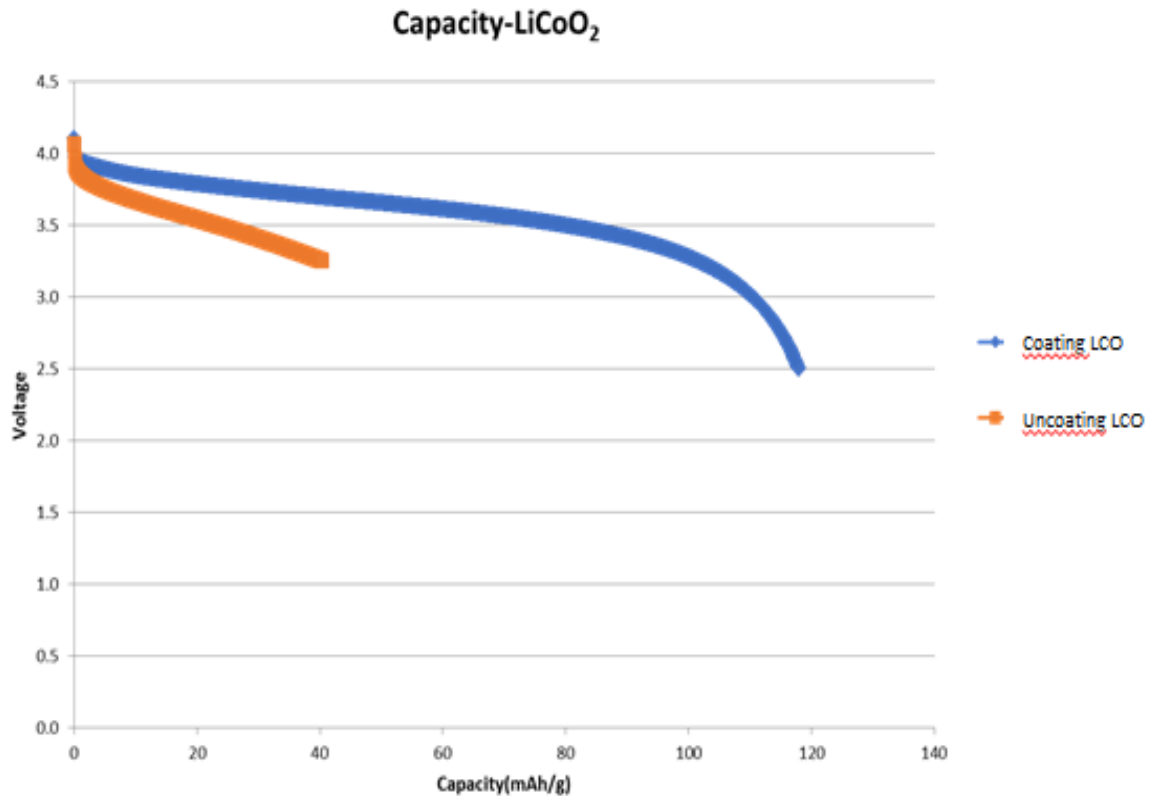


Figure 1. Uncoated LiCoO₂, LiF-coated LiCoO₂

The surface structure, bonding and thermodynamic properties of oxides are important factors determining the performance of electrode materials. Thermodynamic properties can affect the stability of the battery under operating conditions. There is an important relationship between adsorption and enthalpy, entropy, gibbs free energy among the thermodynamic properties of the battery (Maram et al, 2013). The Gibbs free energy reveals the overall energy change of the system, including evolved heat and disorder (Shing & Ruj, 2016). The Gibbs energy of a system is defined by the following equation; $G = H - TS$ Eq.1

In Equation 1, G, H, S and T are the Gibbs free energy, enthalpy, entropy and temperature of the system, respectively (He et al., 2019). The entropy of the system is a measure of the irregularities, and a negative ΔS value indicates that the irregularities of the system are decreasing, i.e. the formation of ordered products. A higher value of entropy change indicates that the reaction is more favorable, while low and negative entropy values indicate a longer time required for thermal decomposition of the active substance (Huang et al., 2016., Maram et al, 2013). Gibbs free energy expresses the relative energy change that occurs in the adsorption process. This energy value indicates that there is a strong attraction between the adsorbed molecule and the surface. In addition, entropy results negatively by reducing the disorder between the molecules in the system during adsorption. Negative entropy value decreases the degree of freedom of the molecules (Maram et al, 2013).

The Rydberg Energy and Gibbs Energies obtained as a result of the optimization of the LiF compound absorbed on LiCoO₂ shown in Figure 2 were calculated using Eq. 1, Eq. 2 were calculated using Eq. 1, Eq. 2 equations. The results obtained are given in table 1.

Table 1. Thermodynamic parameters of LiCoO₂ and LiF compounds calculated with PBE0 function and def2-TZVP basis set

	LiCoO ₂ (eV)	LiF (eV)	LiCoO ₂ +LiF(eV)	Total energy (eV)
Rydberg energy	-1.0642x10 ⁶	-2.921x10 ³	-1.0672x10 ⁶	-1.5142
Entalphy	0.026	0.026	0.026	
Entropy	-8.454	-0.619	-8.605	
Gibbs energy	-1.0642x10 ⁶	-2.921x10 ³	-1.0672x10 ⁶	-0.9969

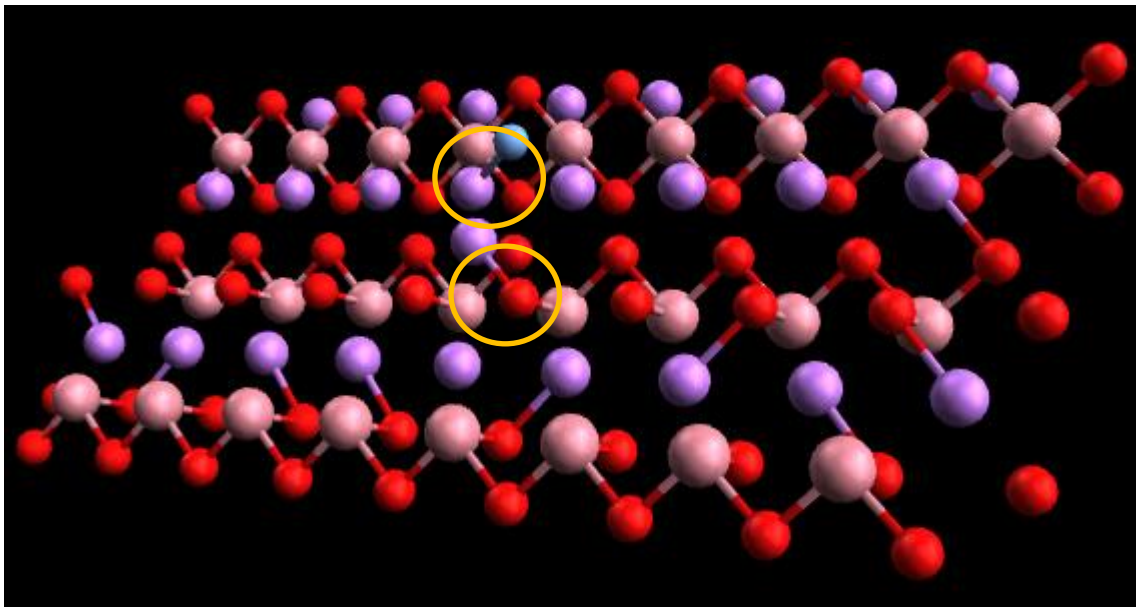


Figure 2. Optimized structure geometry of LiF compound adsorbed on LiCoO₂ compound

Conclusion

The specific results obtained from the PBE0 function from this study show that the theoretical analysis of the structural properties of LiCoO₂ on which LiF is adsorbed is in agreement with the experimental data. The thermodynamic and geometrical properties of the structure as a result of adsorption of LiF compound on LiCoO₂ compound, which was observed to increase the capacity experimentally (Figure 1), were theoretically investigated. Relative adsorption energies were calculated using Eq. 1,2. The structure was optimized to study the adsorption properties of the experimentally coated structure. As a result of the calculations based on the optimized structure, the Rydberg energy of the molecule was found to be -1.5142 eV according to the above equation, while the Gibbs energy was calculated as -0.9969 eV. According to these results, Rydberg energy refers to the energy value at 0 K, while Gibbs energy corresponds to the value at room temperature. In other words, as the temperature increases from 0 K to room temperature, it is observed that the structure becomes more stable depending on the temperature. The Gibbs free energy, which reveals the overall energy change of the system, including the changing heat and disorder, is closer to 0 with the effect of entropy and temperature, indicating that the coating reaction is stable and LiF is adsorbed on the LiCoO₂ surface. However, it is important to compare the theoretical findings with experimental results to verify whether the theoretical model is compatible with the real system. Computation

methods can not only help and support the interpretation of experimental results in battery materials science and technology, but also provide predictions and virtual screening of new battery materials, which can greatly shorten research and development time and reduce cost.

Acknowledgements

The computational capabilities of the TÜBİTAK ULAKBİM High Performance and Grid Computing Center (TRUBA) and the IBM Quantum Computing platform were utilized in the research conducted within the scope of this study. Complementary support was provided by the Chemical Engineering Laboratory within the Battery Research Group of Sivas University of Science and Technology.

References

- He, Q., Yu, B., Li, Z., & Zhao, Y. (2019). Density Functional Theory for Battery Materials. *Energy Environ. Mater.*, 0,1–16.
- Wang, K., Wan, J., Xiang, Y., Zhu, J., Leng, Q., Wang, M., Xu, L., & Yang, Y. (2020). Recent advances and historical developments of high voltage lithium cobalt oxide materials for rechargeable Li-ion batteries. *Journal of Power Sources*, 460, 228062.
- Shi, S. J., Tu, J. P., Tang, Y. Y., Zhang, Y. Q., Liu, X. Y., Wang, X. L., & Gu, C. D. (2013). Enhanced electrochemical performance of LiF-modified LiNi_{1/3}Co_{1/3}Mn_{1/3}O₂ cathode materials for Li-ion batteries. *Journal of Power Sources*, 225, 338-346.
- Kotan, G., & Yüksek, H. (2019). 3-Fenil-5-(4-pridil)-1,2,4-triazol Molekülünün DFT(B3LYP/B3PW91)/HF ile Spektroskopik, Geometrik, Termodinamik ve Elektronik Analizi, 933-943.
- Katırcı, R., & Özbay, S. (2021). Kinetic Study of the Free Radical Copolymerization of Methyl Methacrylate with 2-Perfluorooctyl Ethyl Methacrylate by Quantum Computational Approach, volume 8, 1263-1274.
- Egemonye, T. C., Louis, H., Unimuke, T. O., Gber, T. E., Edet, H. O., Basse, V. M., & Adeyinka, A. S. (2022). Electronic structure theory investigation on the electrochemical properties of cyclohexanone derivatives as organic carbonyl-based cathode material for lithium-ion batteries. *Volume 15, Issue 9*, 104026.
- Kotan, G., & Yüksek, H. (2021). 2-(3-Fenil-4,5-dihidro-1H-1,2,4-triazol-5-on-4-il)-azometin benzoik asid Molekülünün Deneysel ve Kuantum Kimyasal Hesaplamaları. *Issue: 21*, 649-659.
- Maram, P. S., Costa, G. C. C., & Navrotsky, A. (2013). Experimental Confirmation of Low Surface Energy in LiCoO₂ and Implications for Lithium Battery Electrodes. *Angew. Chem. Int. Ed.*, 52(47), 12139-12142.
- Amaral, R., & Dzade, N. Y. (2024). DFT insights into the adsorption mechanisms of lithium polysulfides on Ni₂P (0001) surface for lithium–sulfur batteries. *Applied Surface Science*, 659, 159847.
- Katırcı, R. (2023). Exploring the mechanism of chromium (III) complexation with malonic acid using DFT. *3. International Antalya Scientific Research and Innovative Studies Congress*, February 13-14.
- Gümrükçü, S., Katırcı R., Özçesmecı M., Ünlü C., Özçesmecı İ., (2022). "Energy transfer processes in 1,3-bis(pyridyl) iminoisoindoline based donor–acceptor system – Synthesis, photophysics, and TD-DFT study." *Inorganic Chemistry Communications*, volume 146, 110215.
- Huang L, Liu J, He Y, Sun S, Chen J, Sun J, Kuo J.,(2016). Thermodynamics and kinetics parameters of co-combustion between sewage sludge and water hyacinth in CO₂/O₂ atmosphere as biomass to solid biofuel. *Bioresour Technol.* ;218:631–42.
- Singh RK, Ruj B. (2016). Time and temperature depended fuel gas generation from pyrolysis of real world municipal plastic waste. *Fuel*. 174:164–71.

**PROPAGATION OF HUMBERT-GAUSSIAN BEAM IN ATMOSPHERIC
TURBULENCE**

Bilgehan CUBUK (ORCID:0009-0002-8132-5829)

Sivas University of Science and Technology, Defence Technologies Program, Institute of
Graduate Studies, Sivas, TÜRKİYE.

Email:blghan.bc@gmail.com

Kholoud ELMABRUK (ORCID:0000-0002-8873-584X)

Sivas University of Science and Technology, Engineering Faculty, Electric Electronic
Engineering Department, Sivas, TÜRKİYE.

Email:elmabruk@sivas.edu.tr

Abstract

Laser beams propagating through atmospheric turbulence are of great interest due to their many applications in remote sensing, free-space optical communications, active optical imaging, laser radar and wireless cellular networks. Instantaneous changes in temperature and pressure values occurring in the atmospheric environment during the propagation of laser beams cause random fluctuations in the refractive index value of the atmosphere, which significantly reduces the energy of the beam in the receiver plane and causes atmospheric turbulence, which limits the performance of the system. For this reason, the properties of the laser beam propagating in atmospheric turbulence have recently been intensively studied. Accordingly, in this study, we analyze the intensity distribution of a Generalized Humbert Gaussian beam (GHGB) propagating through a weak turbulent atmosphere in the range of 0.5 km to 3 km. The intensity distribution at the receiver plane is derived based on the random phase screen model. The analysis is performed for different values of system parameters such as beam order, topological charge and radial order. Our results show that the width of the beam size of the Humbert-Gaussian Beam increases proportionally to the propagation distance. On the other hand, no change in the density distribution is observed as the radial order (μ) increases. In addition, it is observed that the distance between the peaks increases as the beam order (m) and topological charge (l) increase. The results obtained are useful for the development of laser-based optical systems in atmospheric turbulence environments for a wide range of applications.

Keywords: Atmospheric Turbulent effect, Generalized Humbert-Gaussian Beam, Free-space optical communication systems

Introduction

Free-space optical communication systems have recently gained renewed attention due to the high demand for advanced communication technologies. These systems are highly sought after due to their outstanding features such as high bandwidth, fast data transfer, low power consumption, and large capacity [1,2]. These systems use laser beams to transmit data quickly between two fixed points in free space [3]. However, laser beams face certain difficulties while propagating in free space. One of the most significant of these is atmospheric turbulence. When a laser beam propagates in the atmospheric turbulence environment, instabilities in the temperature, pressure, and humidity values occurring in the atmospheric environment result in changes in the refractive index that causes intensity fluctuations in the laser beam. These changes have a negative impact on the beam, leading to a decrease in the performance of the communication system [4]. However, it is crucial for the laser beam profile to be focused and undistorted in order to ensure efficient communication. Each laser beam demonstrates its own characteristic behaviour in atmospheric turbulence. Therefore, it is essential to study the propagation of laser beams in atmospheric turbulence. There are recent studies on this subject in the literature. One of them is the analysis of the propagation of a vortex cosh-Gaussian beam in a turbulent atmosphere, for which the analytical expression of the mean intensity is obtained based on the Huygens-Fresnel diffraction integral and the Rytov method. It is shown that the vortex cosh-Gaussian beam retains its initial profile up to a certain propagation distance, but gradually loses its hole density at subsequent propagation distances and transforms into a Gaussian-like laser beam [5]. Another study analyses the propagation of a generalised Humbert-Gaussian beam in a turbulent atmosphere by obtaining the mean axial intensity distribution by Rytov theory and Huygens-Fresnel diffraction integral. The results show that certain parameters affect the propagation distance [6]. In another study, the mean intensity of the Hermite cosh-Gaussian beam has been analysed in atmospheric turbulence based on extended Huygens-Fresnel integral diffraction and the Rytov method. It proved that the Hermite cosh-Gaussian beam will propagate more rapidly on a Gaussian-like beam with strong turbulence and small beam parameters, and the inverse model will fold into a dark cavity beam with larger incident beam parameters [7]. This study analyses the intensity distribution of a Generalized Humbert Gaussian beam (GHGB) propagating in a weakly turbulent atmosphere. A new family of beams obtained by passing a circular beam through a paraxial ABCD optical system and then transformed by a spiral phase plate is called the Generalised Humbert beam [8]. In this study, the intensity distribution of GHGB is derived using a random phase screen model. The results are plotted considering the effects of beam parameters, i.e. beam order, topological load, and radial order on the beam intensity profile.

Materials and Methods

The random phase screen method was used to ensure the accuracy of the results. One of the key advantages of the random phase screen method is that we can deal with almost all types of beams using this method. [9] The numerical expression of the Generalized Humbert Gaussian beam can be shown as follows [6]

$$E_{GHBS}(r, z_0, \theta) = A_1^m r^{m+1} \exp\left(\frac{ik}{2z_0} r^2\right) \exp[i(m+1)\theta] \times \psi_1\left(m + \frac{1}{2} + 1, \beta; m + l + 1; m + 1; \frac{2ia'}{a + ia'}, \frac{-(k/z_0)^2}{4(a + ia')} r^2\right)$$

$$\psi_1(a, b; c; c'; \omega, z) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(a)_n}{(c')_n} \frac{z^n}{n!^2} F_1(a + n, b; c; \omega), \tag{1}$$

$$a = \beta - \frac{ik}{2B} A,$$

$$a' = \mu/\omega^2(z'),$$

$$\omega^2(z') = \omega_0 \sqrt{1 - (\mu^2 + 1) \left(\frac{z'}{z_R}\right)^2 + 2iz'/z_R}$$

Where $E_{GHBS}(r, z_0, \theta)$ is the electric field distribution of the Humbert beam in the cylindrical coordinate system, r is the radius, z_0 is the distance travelled, θ is the angle to the z axis, μ is the radial order, l is the topological charge, m is the beam order ψ_1 Humbert unified hypergeometric function, β is the dispersion constant A_1^m , a and a' are the values used in the function, calculated by formulas and used as constant values in the main formula above, ω_0 represents the point size of the fundamental Gaussian mode.

The plane field equation in the receiving plane based on the random phase screen model can be written as follows [10].

$$U_r(r, mL) = F^{-1}\left[F[U_s(r, (m-1)\Delta L)\exp(j\phi(r))]\right]H(f) \tag{2}$$

$$H(f) = \exp\left[jL\left(k - \frac{2\pi^2}{k}\right)|f|^2\right] \tag{3}$$

$H(f)$ expresses the free space propagation transfer function as follows. F^{-1} is the inverse transform and F is the Fourier transform operator.

ϕ represents the phase power spectral density of the individual screens of the random phase distribution and is used here as the Von-Karman power spectral intensity.

$$\phi_\phi(f) = \frac{0.0036LC_n^2 k^2 L_0^{11/3}}{(L_0^2 |f|^2 + 1)^{11/6}} \exp[-1.1265I_0^2 |f|^2] \tag{4}$$

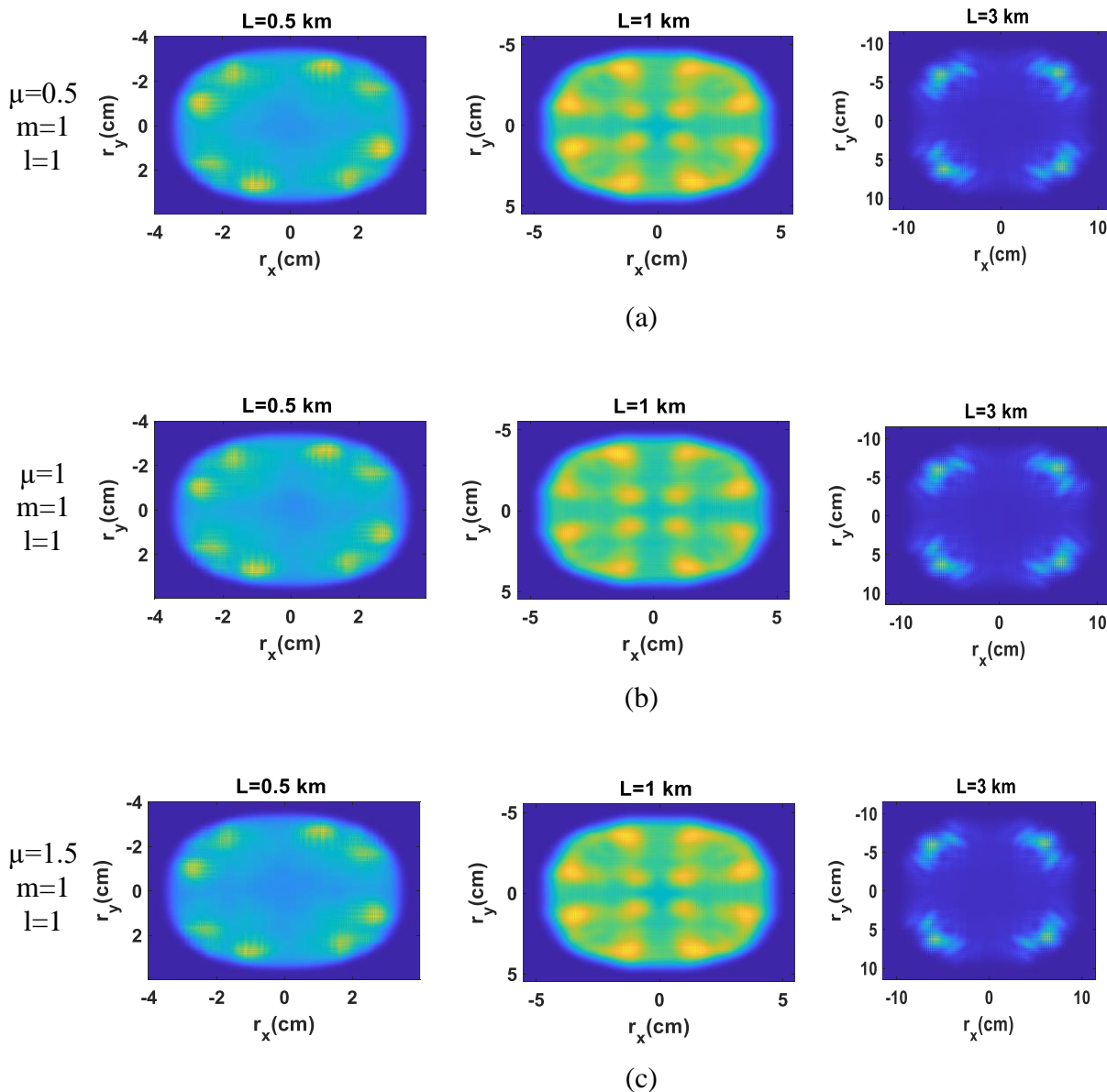
Cn^2 is the constitutive constant of the refractive index, which is considered as $10^{-17} m^{-2/3}$ in this study and L_0, I_0 are the external and internal scales of turbulence, respectively. Accordingly, the average intensity of the beam in the receiving plane is found by multiplying the receiving field by its complex conjugate and is expressed by the following equation.

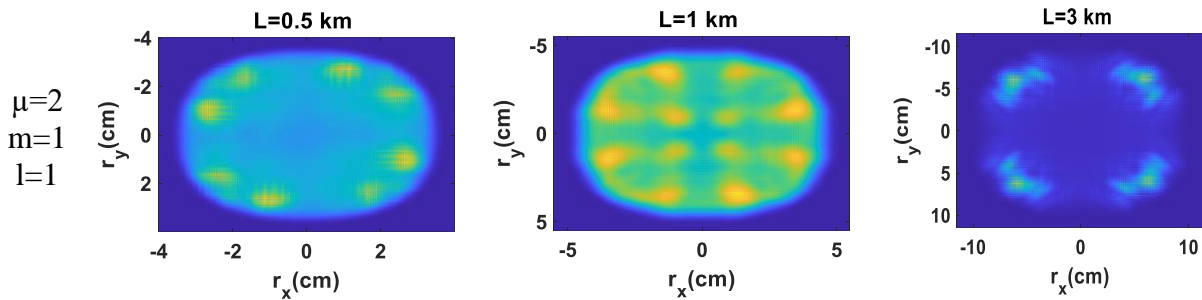
$$\langle I_r(r, L) \rangle = \frac{1}{N_r} \sum_{i=1}^{N_r} U_r(r, L) U_r^*(r, L) \tag{5}$$

Where $\langle \rangle$ is the mean average value and $I_r(r, L)$ is the intensity of the beam in the receiving plane.

Findings and Discussion

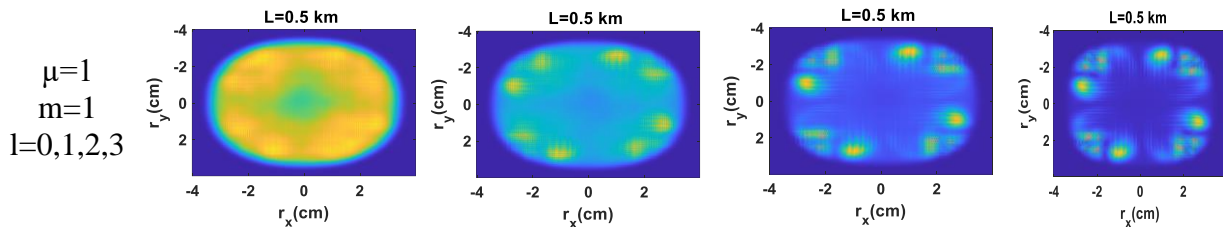
In this section, we show the behaviour of a Generalized Humbert Gaussian beam operating at a wavelength of 1550 nm and propagating over a distance range of 0.5 km to 3 km. As a result, plots of the intensity distribution of the Generalized Humbert Gaussian beam (GHGB) propagating in a turbulent atmosphere over a certain distance range are presented in Figures 1 and 2. Figure 1 shows the effect of radial order and propagation distance on the average intensity, while Figure 2 shows the effect of beam order and topological charge on the average intensity. Figure 1 shows that the radial order (μ) does not affect the average intensity distribution of the beam during propagation from 0.5 km to 3 km, but the width of the beam size increases proportionally to the propagation distance as the propagation distance increases. Figure 2 shows that in the average intensity distribution of the beam, the distance between the peaks increases as the beam order (m) and topological load (l) increase.



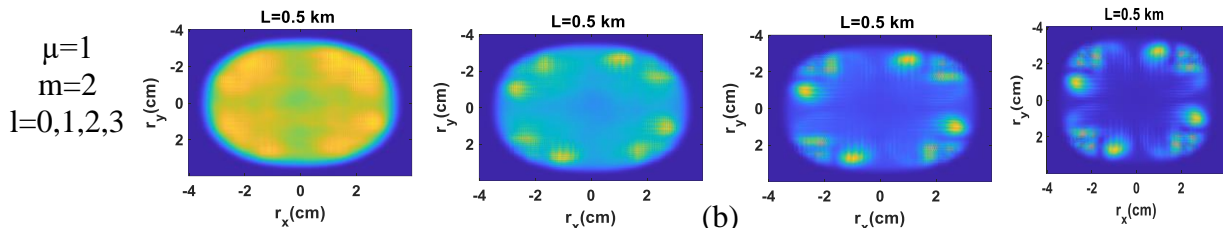


(d)

Figure 1. Received intensity profile of GHGB at different propagation distances (a) $\mu=0.5$, $m=1$, $l=1$ (b) $\mu=1$, $m=1$, $l=1$ (c) $\mu=1.5$, $m=1$, $l=1$ (d) $\mu=2$, $m=1$, $l=1$



(a)



(b)

Figure 2. Received intensity profile of GHGB at 0.5 km (a) $\mu=1$, $m=1$, $l=0, 1, 2, 3$ (b) $\mu=1$, $m=2$, $l=0, 1, 2, 3$

Conclusion and Recommendations

In this study, the propagation of a Generalized Humbert Gaussian beam (GHGB) under weak atmospheric turbulence over a range of distances is analyzed in detail. The influence of the beam parameters on the laser intensity distribution along the beam propagation in atmospheric turbulence is investigated. A random phase screen model has been used to obtain the intensity distribution of the laser beam at the receiving plane. The research shows that the width of the beam size increases as the propagation distance of the beam increases under atmospheric turbulence. The results show that the radial order (μ) parameter has no effect on the intensity distribution and that the distance between the peaks increases with increasing beam order (m) and topological charge (l). The results obtained are highly useful for the development of laser-based optical systems in atmospheric turbulence environments.

Thanks and Information Note

This work has been supported by the Turkish Aerospace Industries (2021-BAP-09) grant.

References

- [1] KAUSHAL, Hemani; KADDOUM, Georges. Optical communication in space: Challenges and mitigation techniques. *IEEE communications surveys & tutorials*, 2016, 19.1: 57-96.
- [2] HENNIGER, Hennes; WILFERT, Otakar. *An Introduction to Free-space Optical Communications*. Radioengineering, 2010, 19.2.
- [3] Anbarasi, K., Hemanth, C., & Sangeetha, R. G. (2017). A review on channel models in free space optical communication systems. *Optics & Laser Technology*, 97, 161-171.
- [4] Nossir, N., Dalil-Essakali, L., & Belafhal, A. (2021). Behavior of the central intensity of generalized Humbert-Gaussian beams against the atmospheric turbulence. *Optical and Quantum Electronics*, 53, 1-13
- [5] Hricha, Z., Lazrek, M., Yaalou, M., & Belafhal, A. (2021). Propagation of vortex cosine-hyperbolic-Gaussian beams in atmospheric turbulence. *Optical and Quantum Electronics*, 53, 1-15.
- [6] Nossir, N., Dalil-Essakali, L., & Belafhal, A. (2021). Behavior of the central intensity of generalized Humbert-Gaussian beams against the atmospheric turbulence. *Optical and Quantum Electronics*, 53, 1-13.
- [7] Saad, F., & Belafhal, A. (2023). A comprehensive investigation on the propagation properties of a generalized Hermite cosh-Gaussian beam through atmospheric turbulence. *Optical and Quantum Electronics*, 55(12), 1037.
- [8] Belafhal, A., & Saad, F. (2017). Conversion of circular beams by a spiral phase plate: Generation of Generalized Humbert beams. *Optik*, 138, 516-528.
- [9] Eyyuboğlu, H. T. (2013). Scintillation analysis of hypergeometric Gaussian beam via phase screen method. *Optics communications*, 309, 103-107.
- [10] Elmabruk, K., & Eyyuboğlu, H. T. (2019). Analysis of flat-topped Gaussian vortex beam scintillation properties in atmospheric turbulence. *Optical engineering*, 58(6), 066115-066115.

**EFFECT OF PARAMETERS ON PERFORMANCE IN QUESTION-ANSWER
MODEL WITH SIMPLE RNN DEEP LEARNING METHOD**

Research Assistant Hilal CELIK*(ORCID:0000-0001-5428-3411)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Computer Engineering Sivas-Turkey

Email:hilalcelik@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Ramazan KATIRCI (ORCID:0000-0003-2448-011X)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Computer Engineering Sivas-Turkey

Email:ramazankatirci@sivas.edu.tr

Research Assistant Berrin ISLEK (ORCID:0000-0003-1984-357X)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Computer Engineering Sivas-Turkey

Email:berrinislek@sivas.edu.tr

Abstract

Recently, there have been extensive research efforts in field such as language models and text analysis with the increasing importance of research in Natural Language Processing (NLP). Question Answering (QA) systems are one of these fields of study. QA systems are artificial intelligence systems that aim to produce answers close to natural language for the questions asked by users. The most important developments in QA systems nowadays are the BERT and ChatGPT models. Many literature reviews indicate that different deep learning methods are used in these studies. These types of deep learning models are based on the Recurrent Neural Network(RNN) method. While in neural networks each input is independent of each other, in RNNs the inputs are interrelated and thus RNNs can remember unlike simple neural networks. Thanks to that ability, RNNs can work on sequential data. RNNs have a cyclic connection that incorporates information from previous steps when processing each element of the input data. This loop allows the RNN to remember the information generated in previous steps and use it in next steps. Thanks to its ability to remember, RNN can be used with the Encoder-Decoder architecture used in question-answer systems to create a model structure. This structure encodes the input questions and then generates the answers using the information remembered in the decoder. In this study, the parameters affecting the simple RNN deep learning method are analyzed. In this context, the parameters of the model are changed at two levels and the impact of these changes on the accuracy and loss values is studied on. When the results are considered, it can be found out that data set size, optimizer, vocab size, number of epochs, batch size have more effect on accuracy and loss values among the parameters affecting the model performance.

Keywords: Simple RNN, SQuAD Data Set, Question and Answer, Encoder-Decoder

Introduction

Nowadays (recently), with the widespread use of chatbots, there is a growing interest in the ability of AI systems to understand text. The most important purpose of using chatbots is to understand users' queries and produce correct answers. Question-and-answer systems allow users to access the answers they want to reach much faster by searching long texts (Jacquez, Davis, and Munukutla 2018). Question and answer systems date back to Eliza, founded by MIT in 1966 (Choudhary and Chauhan 2023). Eliza was a simple program used primarily in psychotherapy. The concept behind it is based on pattern matching techniques that enable it to understand queries (Dongbo et al. 2023). While Eliza is trained on a simple corpus, the the new generation of chatbots are trained on a large corpus of texts. These chatbots try to get capabilities to generate human-like responses in various contexts (Ekin 2023). Modern systems like Apple's Siri, Google Assistant and Amazon's Alexa artificial intelligence systems are the most commonly known chatbots (Jurafsky and Martin 2023). On the basis of the implementation approach chatbots are broadly categorized as rule-based, retrieval-based, and generative-based. In Rule-based chatbots, chat conversation is based on predefined rules (such as if-else statements). In a rule-based chatbot, input is restricted according to predetermined rules. These chatbots do not use artificial intelligence and only respond correctly to predefined inputs (Dongbo et al. 2023). As a result of these limitations, they cannot simulate human-like interactions for any new input (Choudhary and Chauhan 2023). In retrieval-based and generative-based chatbots, deep learning techniques are utilized (Choudhary and Chauhan 2023). Retrieval-based chatbots respond to the user's query input from a trained dataset, context and user queries, while generative-based chatbots respond to the user's queries by utilizing previous queries in addition to the user's queries. (Pandey and Sharma 2023). While the limitation of retrieval-based chatbots is that they cannot generate new responses, the generative chatbots can generate a new response for user input, but these chatbots are prone to grammatical errors because the context of the responses may change (Choudhary and Chauhan 2023). In Retrieval-based, it gets the responses from the predefined dataset, while in Generative-based chatbot, it does not get the responses from the predefined dataset and dynamically generates the responses itself (Dongbo et al. 2023). Generative-based chatbot models are used to build sophisticated chatbots that are highly progressive in function because they learn from scratch (Pandey and Sharma 2023). While traditional chatbots are developed using simple if-else rule-based techniques, retrieval based and generative-based chatbots utilize deep learning techniques. (Choudhary and Chauhan 2023). RNN is one of the deep learning techniques used in generative-based chatbots (Pandey and Sharma 2023). This study analyzes how various hyperparameters and interactions affect the performance of an RNN deep learning model in question and answer systems. In this paper, data preprocessing was performed first, followed by model selection and training. Finally, the model was evaluated.

Data preprocessing

Raw data is not appropriate to be given as input to a deep learning model. If the data is not free from errors and noise, it can lead to erroneous results (Han, Kamber, and Pei 2014) Converting the data into an input form appropriate for the model is called data preprocessing. In data preprocessing, the raw data is first cleaned from noise, errors, exceptions or ambiguities. Data preprocessing can also include stopwords, which remove ineffective words from the data (Aydm Tuzcuay 2022), completing missing data, tokenization, padding, embedding. After these operations, the data is ready to be given as input to the model. The data is given as input to the Artificial Neural Network and then an activation function is inserted (Figure 1).

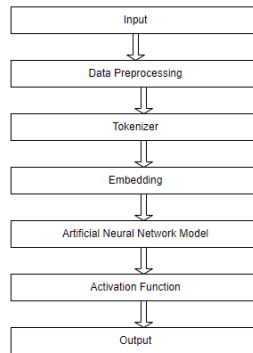


Figure 1. Data Preprocessing

Artificial neural networks

Artificial neural networks (ANNs) are one of the most widely used algorithms in machine learning. Inspired by the way the human brain works, ANNs try to mimic the way humans learn (Ahmed et al. 2023). In biological systems, learning takes place through the adjustment of synaptic connections between neurons. Humans learn by living, and as we live and experience, synaptic connections are adjusted and even new connections are generated. This is how learning happens. This is also the same with ANNs. Learning happens by using examples through training; in other words, the realization happens by processing input/output data, i.e. the training algorithm uses this data to repeatedly adjust the weights of synapses until convergence is achieved(Yıldırım et al. 2014). In its simplest form, neural networks have input and output and hidden layers (Abualkibash 2019). The simplest ANN network consists of a single neuron with n inputs and a single output. The values of the neurons are determined by the activation function. Each neuron has its own memory(Yıldırım et al. 2014)(Figure 2). Perceptron's basic learning algorithm analyzes the input configuration (pattern) and decides which output is associated with the configuration by weighting variables through synapses (Buscema et al. 2018). ANNs form the basis of advanced deep learning models and perform well in a variety of domains. However, ANNs have some drawbacks, such as the lack of guarantee of reaching the optimal solution and their tendency to overfit to training data(Ahmed et al. 2023).

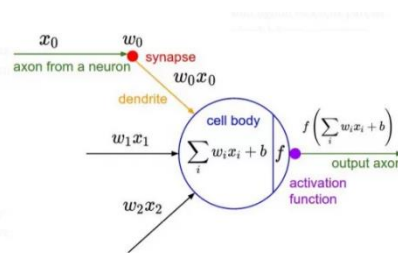


Figure 2. Artificial Neural Network(Subhashini and Gopinath 2020)

w = weights

b = bias

f = any activation function

σ = sigmoid activation function

ANN and RNN are basically composed of three components. These components are hidden state, input and output. Hidden state represents the memory of the network. Input is the current input given to the network at each step. Output is the output produced by the network at each step (Figure 3).

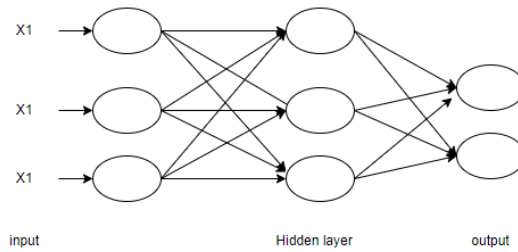


Figure 3. A simple neural network with a simple hidden layer

Recurrent neural networks

Recurrent Neural Networks (RNN) are the most widely used neural networks in natural language processing and chatbot applications (Choudhary and Chauhan 2023). While ANN only remembers the state at the current time step, RNN has the ability to remember previous time steps. Thanks to its ability to remember, RNN works well on sequential data (Guide and Scientists 2023) (Guide and Scientists 2023). While ANN is a feed-forward network (Buscema et al. 2018). RNN is a feedback network. RNN updates the weights with feedback to minimize the error (Mahadevaswamy and Swathi 2022) (Figure 4).

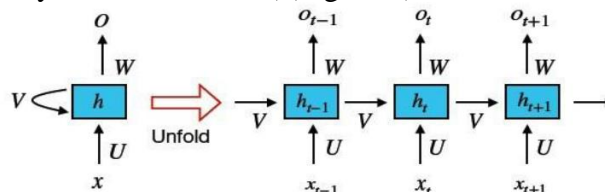


Figure 4. Simple Recurrent Neural Network (R. Poonguzhalı and Dr. K. Lakshmi 2020)

Where, x_t = input at time t

h_{t-1} = hidden state at time $t-1$

h_t = hidden state at time t

o_t = output of time t

Sequence to sequence (Seq2Seq) architecture

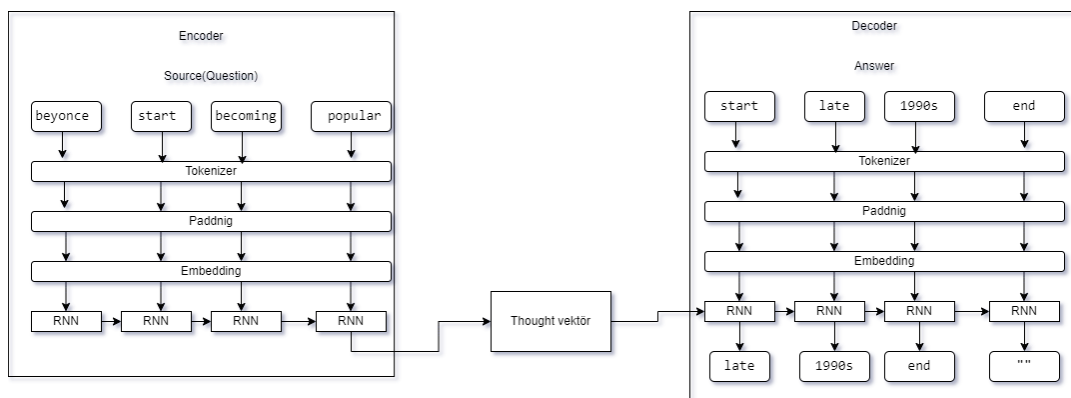


Figure 5. Decoder Encoder relationship

Seq2seq is a machine learning modeling approach. This architecture is widely applicable in various tasks such as text translation, chatbots, language modeling (Dongbo et al. 2023). This model is designed to process inputs and outputs of different lengths. In the Seq2seq architecture, the goal is to match the input with the output. This architecture includes two components, an encoder and a decoder (Choudhary and Chauhan 2023). Encoder is a network that takes an input sequence and generates a contextualized representation of it, often called the context. The Decoder takes this context produced by the Encoder as input and produces the output (Jurafsky and Martin 2021) (Figure 5).

In the encoder and decoder structures used in the Seq2seq architecture, the input data enters the neural network selected as the model after tokenization, padding and embedding. The result produced by the encoder is referred to as context vector (Jurafsky and Martin 2021) in some sources and thought vector in some sources (Kesavan, Muley, and Kolhekar 2019). The context vector is the encoder's summary (Jurafsky and Martin 2021). This thought vector is given as the initial state to the units of the neural network model at each layer of the decoder (Kesavan et al. 2019). Finally, the decoder processes the thought vector that feeds it and produces the result, called the target sequence or sentence (Dhyani and Kumar 2021).

Materials and Methods

In this study, understanding the task, selecting the appropriate data, understanding the data, preparing the data, modeling and evaluation were done step by step. The purpose here is to analyze the effect of hyperparameters on the performance of deep learning methods. The SQuAD (Stanford Question Answering Dataset) dataset, which is one of the question and answer datasets, selected as the appropriate dataset for this purpose. The SQuAD dataset contains 23,215 paragraphs and 107,785 question-answer pairs. SQuAD consists of Wikipedia articles, questions and answers specific articles created by Stanford University. This data set contains questions and their corresponding answers that are a segment of text from the relevant passage (Jacquez et al. 2018). SQuAD 1.1 contains the same articles and question-answer pairs (Güven and Unalir 2022). Unlike SQuAD 1.1, SQuAD 2.0 also includes unanswered questions (Jurafsky and Martin 2023). The unanswered questions were created by using the opposite of words, making changes on the numbers, and performing negation processes on the questions whose answers were known. The purpose of using this dataset is not only to answer the questions, but also to avoid answering questions that have no answers (Güven and Unalir 2022).

```
{ "version": "v2.0", "data": [{"title": "Beyonc\u00e9", "paragraphs": [{"qas": [{"question": "When did Beyonce start becoming popular?", "id": "56be85543aeaaa14008c9063", "answers": [{"text": "in the late 1990s", "answer_start": 269}], "is_impossible": false}, {"question": "What areas did Beyonce compete in when she was growing up?", "id": "56be85543aeaaa14008c9065", "answers": [{"text": "singing and dancing", "answer_start": 207}], "is_impossible": false}, {"question": "When did Beyonce leave Destiny's Child and become a solo singer?", "id": "56be85543aeaaa14008c9066", "answers": [{"text": "2003", "answer_start": 526}], "is_impossible": false}, {"question": "In what city and state did Beyonce grow up?", "id": "56bf6b0f3aeaaa14008c9601", "answers": [{"text": "Houston, Texas", "answer_start": 166}], "is_impossible": false}, {"question": "In which decade did Beyonce become famous?", "id": "56bf6b0f3aeaaa14008c9602", "answers": [{"text": "late 1990s", "answer_start": 276}], "is_impossible": false}, {"question": "In what R&B group was she the lead singer?", "id": "56bf6b0f3aeaaa14008c9603", "answers": [{"text": "Destiny's Child", "answer_start": 320}], "is_impossible": false}, {"question": "What album"}]
```

Figure 6. A Squad dataset segment

After the steps of understanding the task and selecting the appropriate data, the dataset analyzed to understand the selected data (Figure 6). The dataset in its raw form is not suitable for model input and also contain too much noise. In this step, question-answer pairs were first extracted from the data (Figure 7). Then, some data preprocessing operations such as removing stopwords were implemented to transform the data into a suitable input for the model.

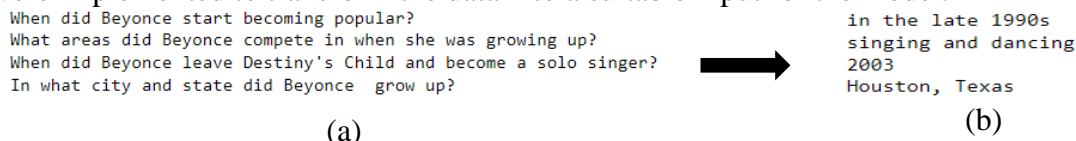


Figure 7. Questions (a) and answers (b) of the first 4 samples from the dataset

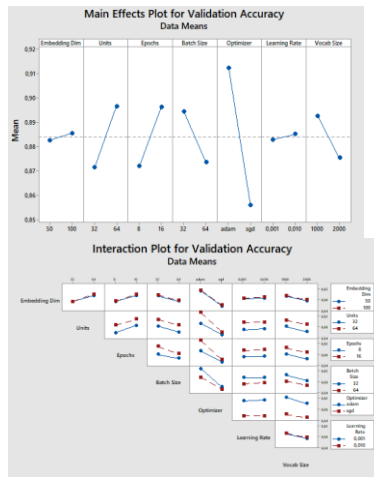
Start and end tokens were added for the decoder. Then the data was tokenized word-based. After tokenization, Padding implementation performed. In the padding process, the ends of the data were filled with 'zeros'. Inputs for encoder and decoder set. When it came to the model selection stage in the study, Simple RNN selected as the model. Input data converted into Embedding form. Because RNN network works on vectors, not integers (Kesavan et al. 2019). Hyperparameters were analyzed at two levels (Table 1).

Table 1. Hyperparameters and their levels

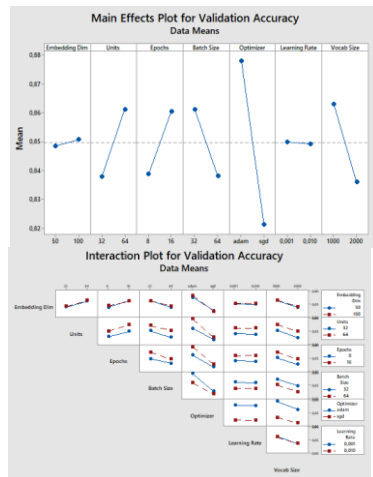
Hiperparametreler	Seviye 1	Seviye 2
Vocab sizes	1000	2000
Embedding dimension	50	100
Unit number	32	64
Epochs number	16	32
Batch number	32	64
Optimizer options	Adam	Sgd
Learning rate	0.001	0.01

Findings and Discussion

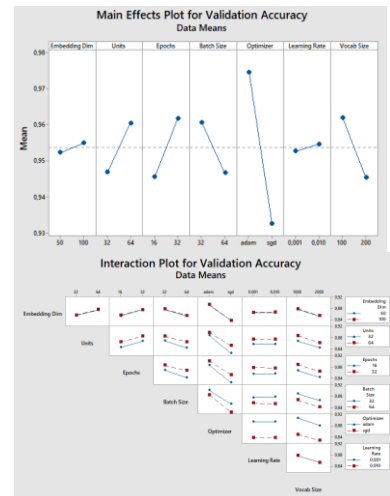
In this paper, the effects of various parameters and their interactions on RNN model accuracy are analyzed. These parameters include corpus size, vocab size, embedding size, number of units, number of epochs, number of batches, optimizer, learning rate. Firstly, the effect of random and sequential (not random) selection of data on the parameters analyzed (Figure 8. b-c and f-e). In these studies, the effect of random and sequential selection of the data on the accuracy of the model analyzed and it shows that random data selection increases the accuracy of the model when the learning rate is small. This difference is more noticeable in the small data set. While there is no significant difference in the parameters when the corpus size is increased from 1000 to 10000 and 1000 data are sampled (Figure 8 a-b), increasing the corpus size from 10000 to 85000 has a significant effect on the parameter values (Figure 8 a-d). When the corpus size was 8500 and the number of sample data is increased from 10000 to 20000 (Figure 8 e-f), the epoch and batch size also significantly affect the model. When 10000 data are selected, increasing the epoch from 16 to 32 and decreasing the batch from 64 to 32, and similarly, when 2000 data are selected, decreasing the epoch from 32 to 16 and increasing the batch from 32 to 64 positively affect the accuracy. Here, when the number of data sets is increased from 10000 to 20000, a robust effect of the hyperparameters is seen when looking at the interaction between the pairwise. Selecting embedding dimension 100 and unit size 64 when the corpus is small (Figure a-b-c) and selecting embedding dimension 50 and unit size 32 when the corpus is large (Figure d-e-f) positively affects the accuracy value. When the data set is selected as 1000 and 10000 the Adam optimizer (Figure a-b-c-d). and 20000 data samples, the Stochastic Gradient Descent (SGD) optimizer (Figure e-f) significantly increases the accuracy value. The corpus size is considered to be effective in the selection of the optimizer parameters. To see the pairwise interaction between the parameters, we analyze the graphs with red and blue lines. When the red and blue lines are parallel, it means that there is no significant interaction between the hyperparameters (Katırcı, Zontul, and Kaynar 2023). The largest interaction between the parameters is in the study where 10000 data is selected from 85000 data (Figure 8. d). Epoch size and batch size, epoch size and optimizer, optimizer and batch size significantly affect each other. Choosing epoch and batch size 64 together, batch size 32 and optimizer sgd, epoch size 31 and optimizer sgd increases the accuracy significantly.



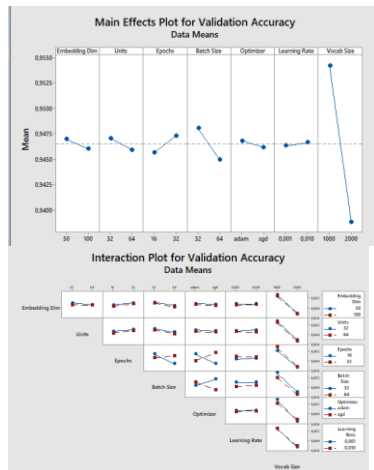
(a) Random 1000 data from 10000 data



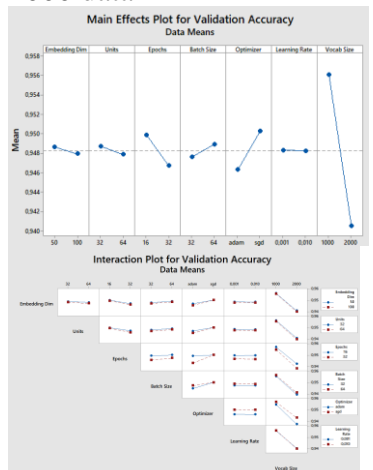
(b) Random 1000 data from 1000 data



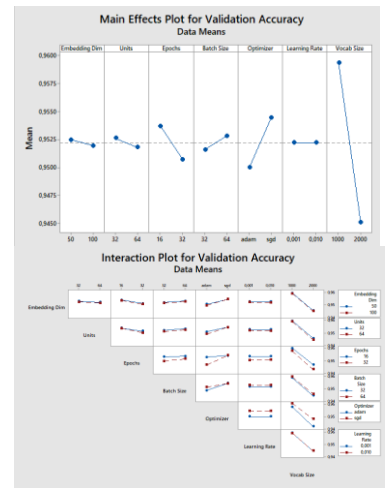
(c) 1000 sequential data



(d) Random 10000 data from 85000 data



(e) 20000 random data from 85000 data



(f) 20000 sequential data from 8500 data

Conclusion and Recommendations

When the data set is chosen randomly, choosing a small learning rate increases the accuracy value. Especially in small data set, this parameter has more effect. When the corpus is small, embedding dimension, epoch, unit size should be large, small batch size should be selected and man should be selected as optimizer. For large corpus, selecting embedding dimension, epoch size and unit size small, batch size large and optimizer sgd affects the accuracy value positively. Among the parameters, copus size was found to be effective in optimizer selection. Sgd optimizer in large corpus and man optimizer in small corpus increase the accuracy value very significantly. Choosing a small vocab size significantly increases the accuracy. The pairwise interaction between the parameters epoch size and batch size, epoch size and optimizer, optimizer and batch size significantly affect each other. The robust effect of the parameters was observed when the data set was significantly enlarged.

References

- Abualkibash, Munther. 2019. "Machine Learning in Network Security Using KNIME Analytics." *International Journal of Network Security & Its Applications* 11(5):1–14. doi: 10.5121/ijnsa.2019.11501.
- Ahmed, Shams Forruque, Md Sakib Bin Alam, Maruf Hassan, Mahtabin Rodela Rozbu, Taoseef Ishtiak, Nazifa Raza, M. Mofijur, A. B. M. Shawkat Ali, and Amir H. Gandomi. 2023. *Deep Learning Modelling Techniques: Current Progress, Applications, Advantages, and Challenges*. Vol. 56. Springer Netherlands.
- Aydın Tuzcuay, Seda. 2022. "Finans Sektöründe Doğal Dil İşleme (Nlp) İle Rapor Kümelenendirme Ve Talep Bazlı Rapor Önerileri Oluşturma."
- Buscema, Paolo Massimo, Giulia Massini, Marco Breda, Weldon A. Lodwick, Francis Newman, and Masoud Asadi-Zeydabadi. 2018. "Artificial Neural Networks." *Studies in Systems, Decision and Control* 131(January 2015):11–35. doi: 10.1007/978-3-319-75049-1_2.
- Choudhary, Prakash, and Sumit Chauhan. 2023. "An Intelligent Chatbot Design and Implementation Model Using Long Short-Term Memory with Recurrent Neural Networks and Attention Mechanism." *Decision Analytics Journal* 9(May):100359. doi: 10.1016/j.dajour.2023.100359.
- Dhyani, Manyu, and Rajiv Kumar. 2021. "An Intelligent Chatbot Using Deep Learning with Bidirectional RNN and Attention Model." *Materials Today: Proceedings* 34:817–24. doi: 10.1016/j.matpr.2020.05.450.
- Dongbo, Ma, Sami Miniaoui, Li Fen, Sara A. Althubiti, and Theyab R. Alsenani. 2023. "Intelligent Chatbot Interaction System Capable for Sentimental Analysis Using Hybrid Machine Learning Algorithms." *Information Processing and Management* 60(5):103440. doi: 10.1016/j.ipm.2023.103440.
- Ekin, Sabit. 2023. "Prompt Engineering For Chatgpt A Quick Guide To Techniques, Tips, And Best Practices." 58(Llm):1–11.
- Guide, Practical, and Data Scientists. 2023. "Mastering Generative AI and Prompt Engineering :"
- Guven, Zekeriya Anil, and Murat Osman Unalir. 2022. "Natural Language Based Analysis of SQuAD: An Analytical Approach for BERT." *Expert Systems with Applications* 195(June 2021):116592. doi: 10.1016/j.eswa.2022.116592.
- Han, Jiawei, Micheline Kamber, and Jian Pei. 2014. *Data Mining: Data Mining Concepts and Techniques*.
- Jacquez, Amanda, Chase Davis, and Vikas Munukutla. 2018. "No RNN SQuAD." (Nips).
- Jurafsky, Daniel, and James Martin. 2021. "Machine Translation and Encoder-Decoder Models."
- Jurafsky, Daniel, and James H. Martin. 2023. *Speech and Language Processing An Introduction to Natural Language Processing, Computational Linguistics, and Speech Recognition*.
- Kesavan, Varsha, Vaidehi Muley, and Megha Kolhekar. 2019. "Deep Learning Based Automatic Image Caption Generation." *2019 Global Conference for Advancement in Technology, GCAT 2019* 1–6. doi: 10.1109/GCAT47503.2019.8978293.
- Mahadevaswamy, U. B., and P. Swathi. 2022. "Sentiment Analysis Using Bidirectional LSTM Network." Pp. 45–56 in *Procedia Computer Science*. Vol. 218. Elsevier B.V.
- Pandey, Sumit, and Srishti Sharma. 2023. "A Comparative Study of Retrieval-Based and Generative-Based Chatbots Using Deep Learning and Machine Learning." *Healthcare Analytics* 3(April). doi: 10.1016/j.health.2023.100198.

- R.Poonguzhalı, and Dr.K.Lakshmi. 2020. "Analysis on the Performance of Some Standard Deep Learning Network Models for Question Answering Task." *Jcr* 7(14):2353 LP – 2363.
- Subhashini, M., and R. Gopinath. 2020. "Employee Attrition Prediction in Industry Using Machine Learning Techniques." *International Journal of Advanced Research in Engineering and Technology* 11(12):3329–41. doi: 10.34218/IJARET.11.12.2020.313.
- Yıldırım, Mehmet Zahid, Abdullah Çavuşoğlu, Baha Şen, and İdris Budak. 2014. "Yapay Sinir Ağları İle Ağ Üzerinde Saldırı Tespiti ve Paralel Optimizasyonu." 671–77.

COMPARISON OF EMD-BASED METHODS FOR HARMONIC DISTURBANCES

Ebru CAKMAK*(ORCID:0009-0009-6386-0861)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Natural Sciences and Engineering,
Department of Electrical and Electronics, Sivas- Türkiye
Email:220102007@sivas.edu.tr

Dr. Sıtkı AKKAYA (ORCID:0000-0002-3257-7838)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Natural Sciences and Engineering,
Department of Electrical and Electronics, Sivas-Türkiye
Email:sakkaya@sivas.edu.tr

Abstract

Power quality problems are disturbances that can occur due to variable loads and resources and manifest themselves in different ways in the electricity networks and users. Power quality disturbances are problems that need to be solved not only in terms of efficiency but also because they damage the system in the grid and the user. Power quality is constant when the smooth sine form, frequency, and amplitude values are ideal. In Turkey, the grid frequency is 50 Hz and the voltage is 220 V_{RMS} . The formation of current or voltage components at integer multiples of the current grid frequency is called harmonics and the disturbance of the sinusoidal wave with these components is called harmonic disturbance. Inaccurate detection, monitoring, and measurement of harmonic disturbance, which is one of the most common power quality problems, can cause major damage to the system or devices. Signal processing methods are widely used for the detection of harmonic disturbances. Empirical mode decomposition (EMD) provides information about the signal by separating the signal starting from the highest frequency component to the component that does not form a full period, considering the start-end points and zero crossings. In this study, EMD, EMD-based Variational Mode Decomposition (VMD), and Empirical Wavelet Transform (EWT) methods are used to analyze the harmonic- signal with the 3rd, 5th, and 7th components of the harmonic signals are extracted with these methods, and comparative results are obtained. Intrinsic Mode Function (IMF) values for EWT, VMD, and EMD were obtained as 3, 5, and 6, respectively. 5 results with VMD give fundamental, harmonic, and inserted noise components with a high accuracy, respectively while EWT has no compatible results. As a result of the results of this study, it is expected to contribute to studies on power quality analysis.

Keywords: Harmonic Disturbance, Signal Processing, EMD, VMD, EWT

Introduction

In the modern world, the connection of electrical energy from generation to consumption is provided by electrical networks. Power quality is a set of values and parameters that are desired to be present in electrical networks and users during transmission, distribution, and consumption. When power quality is ideal, voltage and frequency are constant in a smooth sine form. Deviations from the ideal state are defined by certain standards and all of them are considered power quality problems. These standards, IEEE 1159 and IEEE 1459 define power quality parameters, measurement methods, and interpretation of measurements (Langella and Testa, 2010; Grasso et al., 2018). Standards for testing and evaluation of disturbances in power systems are set by IEC 61000-4-15 and -30 (Iec, 2003; Langella & Testa, 2010). Power quality problems negatively affect daily life and industry and damage the system. In order to protect the grid and devices, recognizing power quality problems is the first step toward a solution.

For the detection and classification of power quality problems, attributes are needed; therefore, it is even more important to extract the most discriminative features from the power quality problem signal. Signal processing techniques have been generally used to perform feature extraction. Various methods for feature extraction such as Fourier transform (FT), Wavelet transform (WT), S-transform (ST), Hilbert Transform (HT), Kalman filters (KF), and Gabor transform (GT) have been used in many studies (Mishra, 2019). In addition to these methods, mode decomposition methods are also used as pre-processing in power quality problems. In this study, a new method is proposed together with experimental mode decomposition (EMD) and ensemble EMD (EEMD) methods. These three methods are compared on synthetic and experimental data of power quality signals (Camarena-Martinez et al., 2015). It is known that the EMD method extracts a different number of IMF components for each power quality. In order to extract more meaningful features from these IMFs, a method utilizing the Hilbert transform has been developed (Shukla et al., 2009). In another study, the variational mode decomposition (VMD) method was used for synthetic and real-time data to separate harmonics and intermediate harmonics in grid voltage, and it was observed that successful results were obtained by comparing with other methods (Cai et al., 2019). In another study, nine types of power quality disturbances in a distribution system with photovoltaic and wind power generation were decomposed and noise-filtered with VMD. Meanwhile, mode functions containing characteristic information are extracted as input signals of reduced fluctuation analysis (DFA) (Xu & Gao et al., 2019). Four advanced methods, namely empirical wavelet transform (EWT), scale-area optimized EWT (SOEWT), improved EWT (IEWT), VMD, and fast Stockwell transform (FST), are compared on synthetic and experimental data of multiple power quality problems. In this study, the EWT method was supplemented with the HT (Liu et al., 2023). A review of the literature shows that signal processing methods are compared and the most appropriate methods are selected for the detection of power quality problems. However, there are very few class-specific comparison studies. A study comparing EMD, VMD, and EWT methods that give the best results has not been conducted yet. It is thought that accessing the components of harmonic disturbances with mode decomposition methods will be more useful for feature extraction. Therefore, studying these methods on harmonic disturbances and comparing their results will facilitate the detection of harmonics. In this study, the results of EMD, VMD, and EWT methods are obtained for synthetic data of harmonic disturbances which is one of the power quality problems. The study is described below. In Chapter 1, in the materials and methods section, harmonic disturbances and signal processing methods are given. In Section 2, the MATLAB results of the study comparisons of these results and discussion are available in Section 3. Evaluations and comparisons of the results are also

included in the same section. In the last section, summary and final evaluations of the study and future outlooks are presented.

Materials and Methods

Harmonics

Power quality problems are defined by standards. Single and multiple classes of power quality problems are varied and they lead to problems in the grid and devices. One of these classes is harmonic disturbance. The standards for harmonic disturbance are set by IEC 61000-4-30. The formation of current or voltage components at integer multiples of the current network frequency is called harmonic and the disturbance of the sinusoidal wave with these components is called harmonic disturbance. The causes of harmonic disturbances are arc furnaces, motor drives, speed control devices, welding machines, computer and electronic lighting, rectifiers, power electronic converters, and welding machines. In general, loads connected to the grid cause harmonic disturbances. It is known that harmonic disturbances cause serious problems when they are not detected and measures are not taken. Various internal failures as a result of voltage disturbances, fires and explosions in compensation panels, faulty tripping of residual current relays and switches, increase in neutral-ground voltage, overheating, vibration and noisy operation in motors or devices, overcurrent, and overvoltage as a result of resonance, overload, heating and power losses in transformers and conductors, production losses and UPS, electronic card, driver failures occur due to harmonic disturbances. Detection of the problem is very important to minimize damages. In order to detect harmonic disturbances, signal processing methods will be used in the rest of the study. For the data to which signal processing methods can be applied, synthetic data generated in MATLAB will be used. Fig.1 shows the graph of the synthetic harmonic disturbance signal.

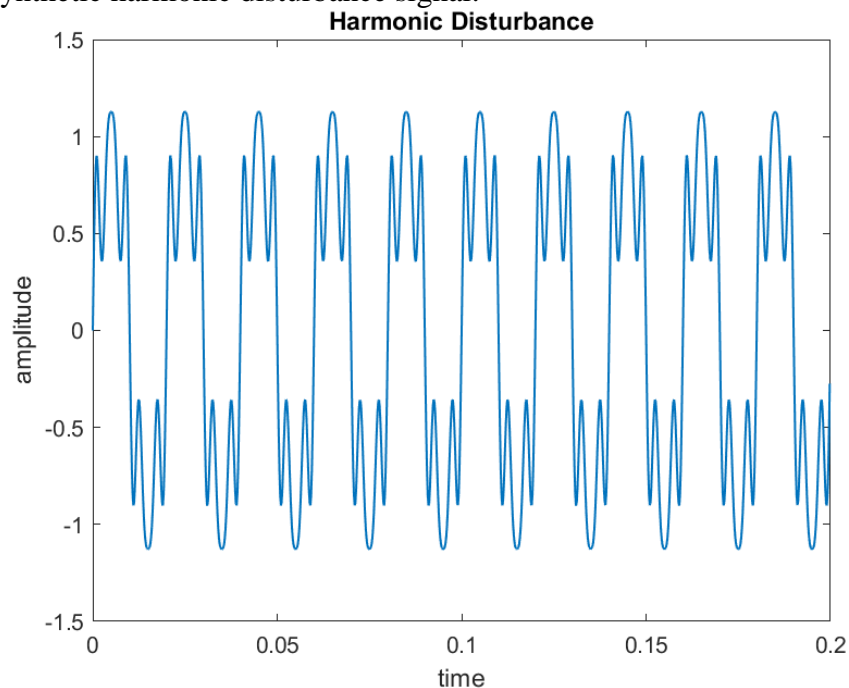


Figure 1. Synthetic harmonic disturbance

The harmonic disturbance signal includes 3rd, 5th, and 7th harmonic components. The fundamental sine signal has an amplitude of 2 V_{pp} at a frequency of 50 Hz.

Methods

Power quality problems are distinguished from each other by attribute values with limits set in standards. Signal processing methods are an important tool for extracting attributes of power quality problems.

EMD: In the literature, the EMD method, one of the signal processing methods, is frequently used on power quality problems. To date, the EMD method has been used on different signals and has achieved success. EMD provides information about the signal by separating the signal starting from the highest frequency component to the component that does not form a complete period, considering the start-end points and zero crossings. The basic idea of EMD is to adaptively decompose the signal into multiple IMFs (Huang et al.,1998). Therefore, it is expected to give the harmonic components by decomposing the harmonic disturbance. VMD: VMD is one of the newest EMD-based signal decomposition techniques. The method is robust to sampling frequency and noise. Thus, it is possible to access all components of the signal from the decomposed IMFs (Dragomiretskiy& Zosso, 2013; Zheng et al.,2021). The success of the VMD method in the literature suggests that it may be a suitable method for the detection of harmonic disturbances. EWT: Empirical wavelet transform (EWT) is to extract different modes of a signal by designing a suitable wavelet filter bank. Unlike the EMD method, it does not decompose the signal into IMF components but into multiresolution analysis (MRA) components. Many experiments have been presented demonstrating the usefulness of this method compared to traditional EMD (Gilles, 2013). These signal processing methods basically decompose the signal and extract features or facilitate the extraction of features. It gives the values that are taken as a basis when distinguishing power quality problems. In this way, the damage to the grid will be minimized. The three methods will be applied to synthetic harmonic disturbance in MATLAB and the results will be compared.

Findings and Discussion

After generating the synthetic data, the results for EMD, VMD, and EWT methods were obtained via MATLAB application. Fig.2 shows the IMF components for the synthetic data with the EMD method applied. It is observed that the IMF2 component gives the basic sine wave. The IMF5 component is the last component to form a complete period.

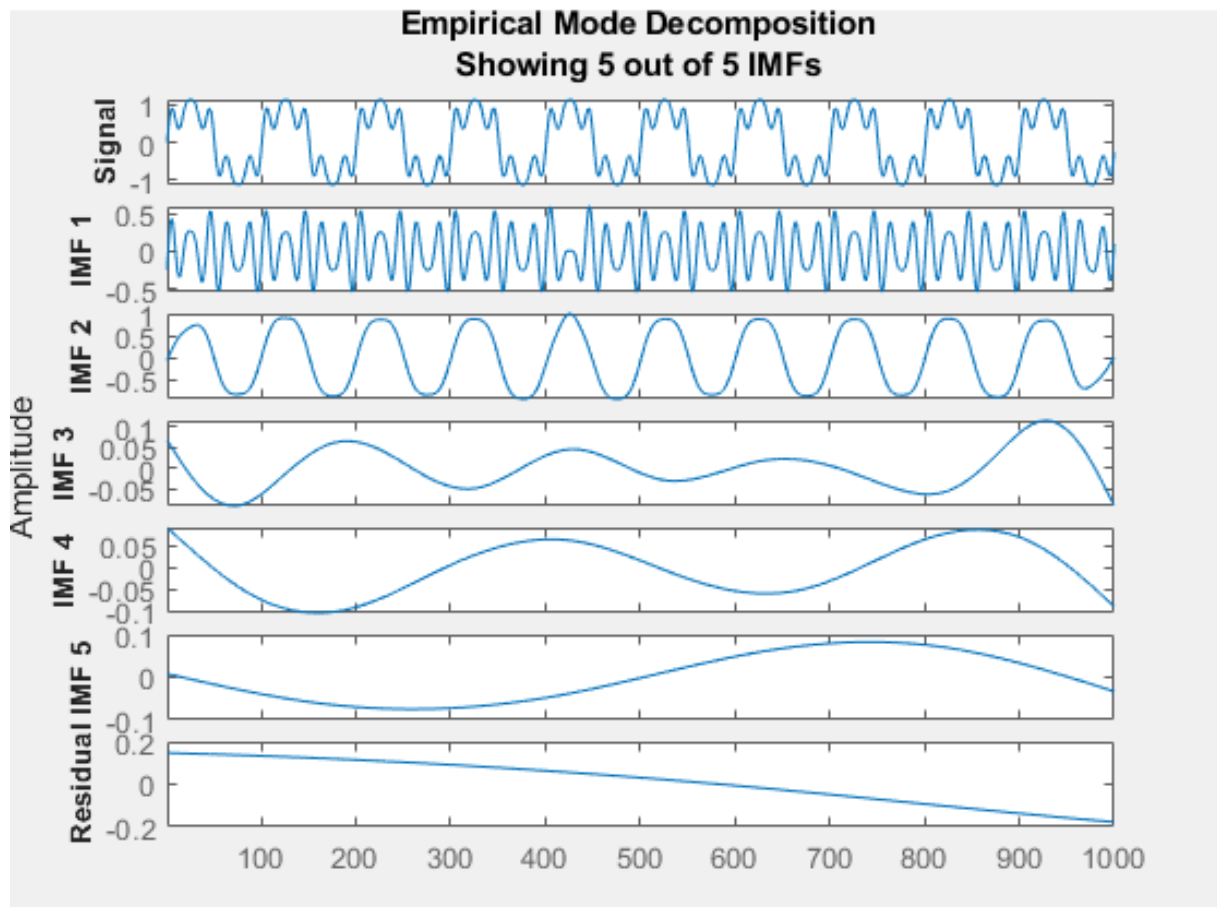


Figure 2. EMD results per components

The IMF2 component is given in detail in Fig.3. It appears to be the component closest to the fundamental sine wave. But there are amplitude losses.

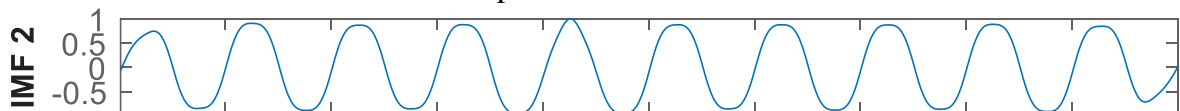


Figure 3. The IMF2 component obtained by the EMD method

In the rest of the study, the VMD method was applied to the signal and the results are given in Fig.4. The VMD method was developed to solve situations where the EMD method does not work or is incomplete. Therefore, it was used in this study.

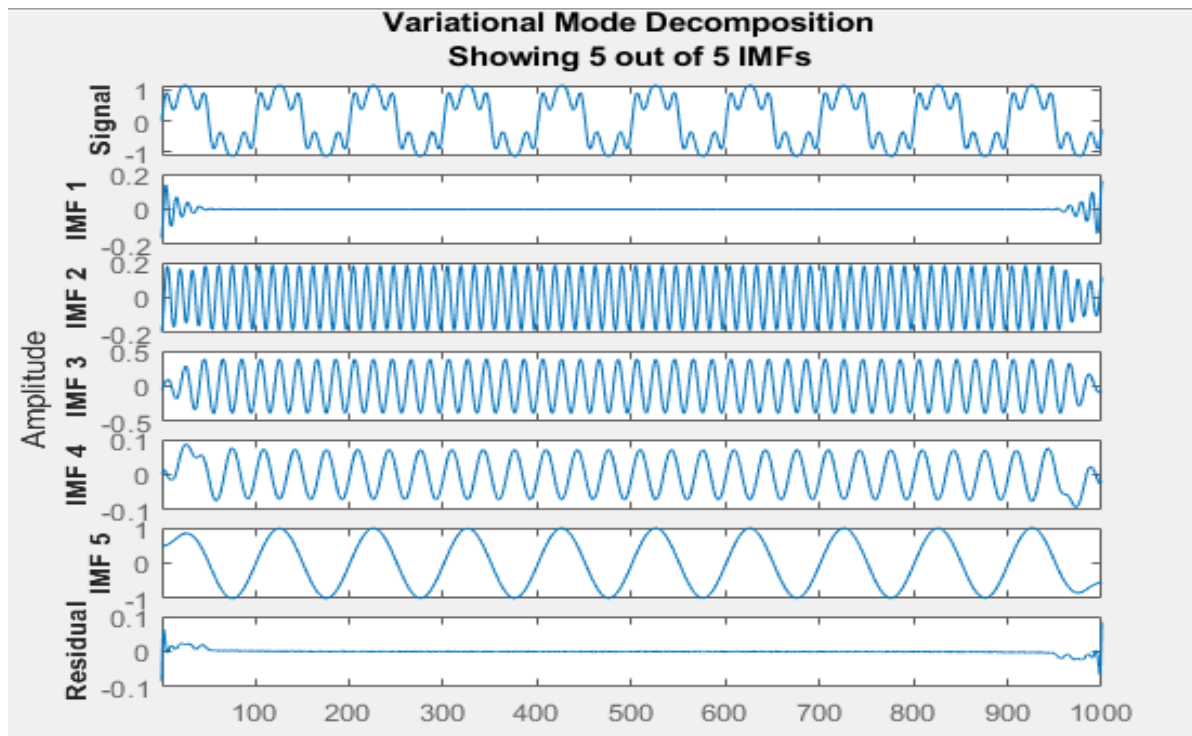


Figure 4. VMD results per components

When the VMD results are analyzed, it decomposes all the components of the signal and gives them as IMF components. Fig.5 shows the graphical plots of the IMF components one by one. (a) IMF2 component gives the 7th harmonic component at a frequency of 350 Hz. The 5th harmonic is another component added to the fundamental sine wave with a frequency of 250 Hz. The VMD method gives this component as (b) IMF3. The component with a frequency of 150 Hz, called the 3rd harmonic, is given as (c) IMF4. Finally, (d) IMF5 is shown, which gives the fundamental sine signal component from the VMD method.

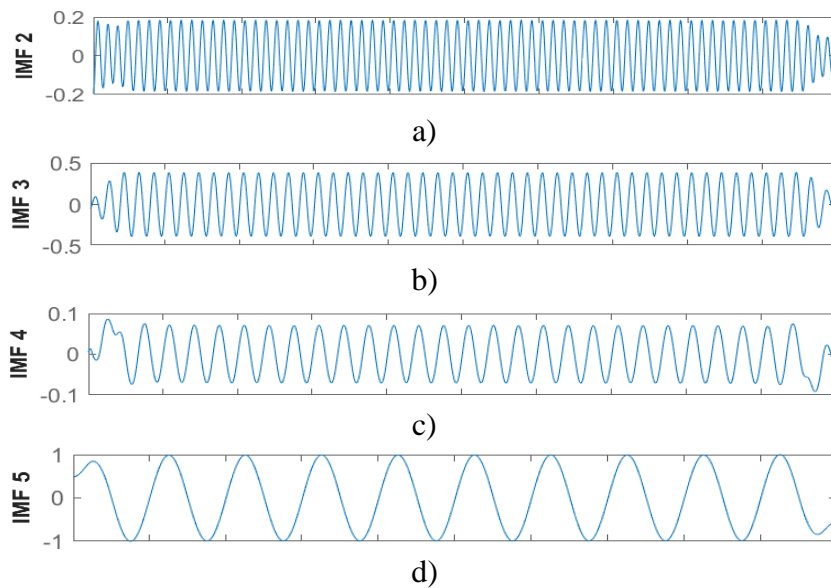


Figure 5. IMF components obtained by VMD method, (a)IMF2, (b)IMF3, (c)IMF4, (d)IMF5

The results of the VMD method are analyzed in detail. Finally, the EWT method applied to the harmonic disturbance and decomposed into MRA components is shown in Fig.6. The result shows that the signal could not be decomposed in an informative way.

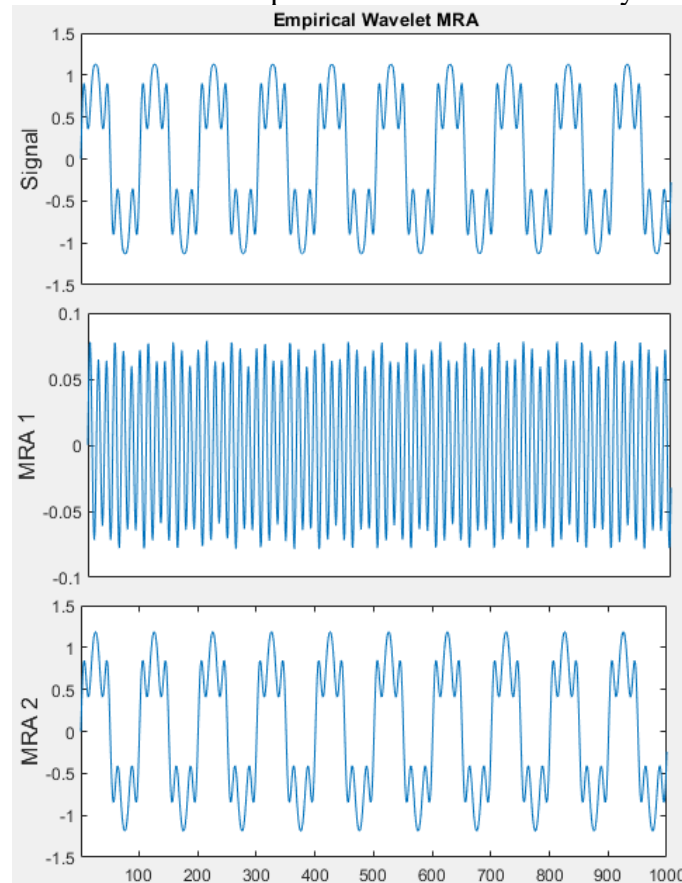


Figure 6. EWT results per components

As can be seen from the MATLAB results, VMD has the best performance while EWT has the worst. The EWT method could not separate the harmonics of the harmonic disturbance from the fundamental sine signal.

Conclusion and Recommendations

MATLAB results of the three methods are analyzed in detail. It is observed that VMD gives the best result. Because it extracts the 3rd, 5th, and 7th harmonic components of the signal as IMF components. In addition, the VMD method also gives the fundamental sine signal in its components. In order to detect power quality problems, feature extraction will be performed from the decomposed signals. Therefore, it is necessary to obtain the components accurately. EMD gives an average result but has not achieved the desired success. Although the EMD method extracts only the fundamental sine wave, the amplitude value is not accurate. In addition, the IMF components do not have the 3rd, 5th, and 7th harmonics of harmonic disturbance. The EWT method decomposed the signal into two MRA components. However, these are the harmonic components of the harmonic disturbance and not the fundamental sine signal. The results are not informative about the signal and are not suitable for feature extraction. As a result of this study, the VMD method is the method that decomposes the synthetic harmonic disturbance into its components in the desired way. In future studies, feature

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

extraction will be performed on the IMF components obtained with the VMD method and then the detection of power quality problems will continue.

Thanks, and Information Note

This study was supported by Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the Grant Number 123E317. The authors thank to TUBITAK for their supports.

References

- Cai, K., Cao, W., Liu, Z., Wang, W., & Li, G. (2019). Application of the Variational Mode Decomposition for Power Quality Analysis. *Electric Power Components and Systems*, 47(1–2), 43–54. <https://doi.org/10.1080/15325008.2018.1563960>
- Camarena-Martinez, D., Valtierra-Rodriguez, M., Perez-Ramirez, C. A., Amezcua-Sanchez, J. P., de Jesus Romero-Troncoso, R., & Garcia-Perez, A. (2015). Novel down sampling empirical mode decomposition approach for power quality analysis. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, 63(4), 2369-2378.
- Dragomiretskiy, K., & Zosso, D. (2013). Variational mode decomposition. *IEEE transactions on signal processing*, 62(3), 531-544.
- Gilles, J. (2013). Empirical wavelet transforms. *IEEE transactions on signal processing*, 61(16), 3999-4010.
- Grasso, F., Luchetta, A., Manetti, S., Cenghialta, F., D'Antuono, E., & De Giorgis, S. (2018, October). Measurement of electric power quantities and efficiency in nonsinusoidal conditions. In *2018 AEIT International Annual Conference* (pp. 1-6). IEEE.
- Iec, E. (2003). 61000-4-30: Testing and measurement techniques—Power quality measurement methods. International Electrotechnical Commission Standard.
- Langella, R., & Testa, A. (2010). IEEE standard definitions for the measurement of electric power quantities under sinusoidal, no sinusoidal, balanced, or unbalanced conditions. In *IEEE Non-Sinusoidal Situations Working Group* (Vol. 1). IEEE.
- Langella, R., & Testa, A. (2011). IEEE Recommended Practice—Adoption of IEC 61000-4-15: 2010, Electromagnetic compatibility (EMC)—Testing and measurement techniques—Flickermeter—Functional and design specifications.
- Liu, Y., Yuan, D., Gong, Z., Jin, T., & Mohamed, M. A. (2023). Adaptive spectral trend based optimized EWT for monitoring the parameters of multiple power quality disturbances. *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*, 146, 108797.
- Mishra, M. (2019). Power quality disturbance detection and classification using signal processing and soft computing techniques: A comprehensive review. *International transactions on electrical energy systems*, 29(8), e12008.
- Shukla, S., Mishra, S., & Singh, B. (2009). Empirical-mode decomposition with Hilbert transform for power-quality assessment. *IEEE transactions on power delivery*, 24(4), 2159-2165.
- Xu, Y., Gao, Y., Li, Z., & Lu, M. (2019). Detection and classification of power quality disturbances in distribution networks based on VMD and DFA. *CSEE Journal of Power and Energy Systems*, 6(1), 122-130.
- Zheng, D., Zhang, W., Alemu, S. N., Wang, P., Bitew, G. T., Wei, D., Yue, J. (2021). Chapter 4 - Short-term renewable generation and load forecasting in microgrids. *Microgrid Protection and Control*. 57-96, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821189-2.00005-X>.

BÜYÜK VERİ VE KURUMLARIN İLETİŞİM STRATEJİLERİNE ETKİSİ

Öğr. Gör. Dr. Abdurrahman Cihad KAYADUMAN (ORCID:0001-7273-364X)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Rektörlük Sivas – Türkiye

Email:cihadkayaduman@gmail.com

ÖZET

Kurumlar önceleri iletişim stratejilerini iç görülerine, tecrübelerine ve bunların yanında kısıtlı olarak ulaşabildikleri hedef kitle görüşlerine göre düzenlemekteydi. Büyük Veri çağına ulaştığımızdan beri geleceğe yönelik yenilikçi bakış açıları kazanabilen, cesur adımlar atabilen ve teknolojinin gelişmişlik seviyesini yakalamakta profesyonel davranabilme politikası izleyen kurumlar, iletişim kampanyası stratejilerini belirlerken büyük veriden faydalanmaktadır. Hatta bunu daha ileri götürerek şöyle söyleyebiliriz: büyük veri, iş stratejilerini olduğu gibi iletişim stratejilerini de planlayarak hedef kitle ile iletişimde kullanılacak dilin, üslubun niteliği ve zamanı gibi pek çok diğer parametreyi de belirlemeye başlamıştır. Büyük veri, organizasyonlarda sezgiden, alışlagelmiş davranış kalıplarına olan inançtan daha temel kanıtlar sunarak kurumlara yardımcı olmaktadır. İletişim kampanyaları müşterilerin davranışlarını net bir şekilde tarif eden veriler sayesinde daha isabetli hale gelmektedir. Daha önce büyük parçalardan oluşan ama toplam hacminin küçük olduğu verilerden yola çıkarak giriştiğimiz anlam arayışı şimdilerde çok daha küçük parçalardan oluşan ama toplamda büyük bir veri hacmine ulaşan büyük veri ile devam etmektedir. Öyle ki bu veri parçalarının küçüklüğü, işlenmemişliği, farklı şekillerde oluşu şimdiye kadar insanların onu daha çöp olarak görmesine neden olmuştur. Ancak günümüz değişen şartlarında artık insan duyuları ve zihninin anlamlandırmakta zorlanacağı kadar küçük ve çok parçayı bir araya getirebilecek teknolojik imkanlara sahip olunuşu yeni bir perspektif kazandırmıştır. Artık küçük parçaların büyük anlamlara ulaşmakta faydalı olabileceğini kanıtlamak için yeni fırsatlar oluşmuştur. Büyük verinin rol aldığı ortamlar daha çok kesinlik ve hızlı değişim içeren ortamlardır, günümüz ekonomik sisteminde pazar faaliyetleri bu niteliklere sahip kurumların avantaj elde edeceği şartlara sahiptir. Bu çalışmada kurumsal iletişim stratejilerinin büyük veri çağında nasıl değişimlere uğradığı ve büyük verinin bu değişimi nasıl yönlendirdiği üzerinde durulmaktadır.

Keywords: büyük veri, kurumsal iletişim, veri, stratejik iletişim, veri gazeteciliği

GİRİŞ

Küçük veri ile büyük veri arasındaki belirgin fark karakteristik olarak anlaşılabilir. Küçük veri gigabayt ile ölçülebilmekteyken büyük veri için terabayt, petabayt, zetabayt ve diğer ölçü birimleri kullanılmaktadır. Küçük veri kişisel bilgisayarlar tarafından depolanabilir, büyük veri ise kişisel bilgisayarların alamayacağı kadar çok büyüktür ve bulut sistemi vb depolama sistemleri tarafından barındırılmaktadır (Schroeder, 2016, s. 1). Veri, kaydedilen ve yeniden düzenlenebilen aynı zamanda analiz edilmesi gereken enformasyondur. Bu veri miktarı arttıkça analiz edilme ve depolanma imkânı da zorlaşmaktadır McKinsey'e göre klasik veri bankası analiz yazılımı araçlarının yeteneklerini aşan veri setleri büyük veri olarak tanımlanmaktadır (Işıklı, 2014, s. 89). Cihazların toplayıp biriktirebilme ve aktarabilme kabiliyetlerindeki büyük verinin ortaya çıkışını açıklamaktadır. Lokasyona dayalı cihazlar, etkileşime izin veren cihazlar ve bunu sağlayan iletişim sistemleri, iletişim ağları büyük veri kaynaklarının önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Fotoğraf, ses video belgeleri, web sunucuları kayıtları, sosyal medya yayınları, gsm operatörleri, mobese kayıtları vb. pek çok kayıt bunlar arasında sayılabilir. Google'ın video sitesi Youtube günde 24 petabayt'dan daha fazla büyük veriyi işlemektedir (Işıklı, 2014, s. 93) (Schroeder, 2016, s. 2). Büyük veri kavramının net bir tanımı olmadığı üzerinde durulmaktadır ancak yine de bu kavramı tanımlamaya yarayan bazı özellikler üzerinde ittifak edilmektedir. Bu özelliklerden birisi de büyük verinin 3V olarak kısaltılan tanımıdır; Hacim (Volume), Çeşit (Variety) ve Hız (Velocity). Google CEO'su artık her iki günde bir, insanlığın şimdiye kadar ürettiğinden daha fazla veri ürettiğini belirtmektedir. Facebook kullanıcıları her ay milyarlarca adet girdi oluşturmaktayken onun gibi pek çok iletişim platformu bulunduğu üretilen veri miktarının boyutu hakkında fikir sahibi olunabilmektedir. 70'li yıllarda üretilen megabaytlık veri miktarları için büyük derken şimdilerde büyük denilebilmesi için kişisel bilgisayarların boyunu aşan miktarlar gerekmektedir. Büyük verinin hacminin büyük olmasının yanı sıra yapılandırılmamış olması da onu kullanmak için bir takım işleme faaliyetlerine ihtiyaç duyulması anlamına gelmektedir. Kurumların ihtiyacı olan verilerin birçoğunun yapılandırılmamış veriler olduğu belirtilmektedir (Altan, 2016, s. 147). Verilerin çeşitli formatlarda olması da büyük veriyi tanımlayan bir diğer özelliktir. Hem farklı formatlarda hem de farklı yerlerde bulunmaktadır. Bu anlamda büyük veri, veri tabanına işlenmiş veri değildir. Daktilo ile yazılmış bir iş raporu da büyük veriye dahildir. Kurumlar zaman zaman bu verileri kayıt altına almak ve kolayca işlenebilir ve hesaplanabilir hale getirmek durumunda kalmaktadırlar. Videolar, ses kayıtları gibi formatlarda bulunan veri, büyük verinin çeşitlilik özelliğine işaret etmektedir. Bu çeşitli format ve yerdeki verilerin işlenebilir hale gelmesi, anlamlandırılabilir olması için metin madenciliği, veri madenciliği gibi uzmanlık alanlarının çalışması gerekmektedir. Büyük verinin bir diğer özelliği olan hız ise kurumların olmazsa olmazı sayılabilecek bir özelliktir. Kurumlar elde ettikleri, işledikleri verileri çoğu durumda hızlı bir şekilde kullanılabilir olarak el altında tutabilmeli ve buna göre operasyonel kararlarını verebilmelidir. Büyük verinin kurumlara sağlayacağı avantajlardan en önemlisi işte burada bahsedilen hızlı bir şekilde eyleme geçebilmektir. Buna bir örnek olarak Walmart marketlerinin yaşadığı deneyim gösterilebilir. Walmart'ın Kıdemli İstatistik Analisti Naveen Peddamail, hedeflerinin bilgiyi en hızlı şekilde analiz edip çözüm ortağı ile paylaşmak olduğunu belirtmektedir. Manav ekibi ile yaptıkları iş birliğine örnek veren Peddamail, bir üründe beklenmeyen bir satış düşüşünün görülmesi ile beraber hemen harekete geçmişler ve ürünün rafa bir fiyatlandırma hatası ile konulduğunu fark etmişlerdir. Burada önemli olan raftaki ürünün fiyatlandırma hatasını veri analiz ekibinin, market raf sorumlularından önce fark etmesidir. Hata düzeltildikten sonra satışlar eski seviyesine geri dönmüştür. Yine başka bir örnekte ise küçük kurabiyelerin birkaç şubede hiç satılmadığı veri

analistleri tarafından görülmüş ve hızlıca satın alma ekibi ve ilgili ekipler harekete geçirilmiştir. Yapılan kontroller sonucunda ürünün raflara hiç koyulmadığı anlaşılmıştır (Marr, 2016, s. 11). Büyük verideki hızın, kazanılan ve anlamsallaştırılan verinin gerçek zamanlı harekete geçirebilmesi oranında bir etkisi olabilmektedir. Verinin ulaşması ile aynı anda işlenmesi mümkün değildir ancak bu sürenin oldukça kısaltılması gerekmektedir. Bu veriden beklenen verimin artması ile sonuçlanacaktır. Bu hıza bir diğer örnek ise müşterinin lokasyonunun veri olarak kuruma ulaşması ile kurumun o müşteriye bir indirim teklifi sunması arasında gerçekleşmesi gereken kısa süredir. Bu kısa süre zarfında müşteriye teklif iletilmezse operasyon başarısız demektir (Korcan Doğan, 2016, s. 24).

KURUMLARIN VERİ BİLİNÇ DÜZEYİ

Kurumlar verilere maruz kalırken onları kullanışlı hale getirme imkanlarını da kullanma, kullanmama tercihlerinin yanı sıra iyi kullanma becerileri geliştirme yönünde de isteklilik göstermek durumundadırlar. Maruz kalınan veriyi iyi kullanmak yeterli olmamakta bir de dışarıda bulunan veriye de ulaşmak, veri üretme yoluna gitmek gibi seçeneklerle de karşı karşıya kalmaktadırlar. İşte bu seçenekler arasında doğru bir ilişki düzeyi yakalamak kurumların veri bilinç düzeyini artırmaktadır. Kurum kendi içerisinde bir veri izleme politikası izliyor olabilir bu politika istatistiksel bir perspektifte olabileceği gibi bazıları için kayıt altına alma ve izleme düzeyinde de kalabilir. Kurumlar verilerini bilgisayarlara kaydettiklerinde onların amacı verinin kendisine erişimse yani en temelde girişler ve çıkışların kayıt altına alınması, zamanlamalar ve miktar gibi ana maddeler ise bu sadece basit bir kayıt ve izleme düzeyine işaret etmektedir. Eğer kurumlar gözle görüldüğünde anlam çıkarılabilen, elle de kayıt edilebilen bir kayıt sistemi izliyorlarsa sensörler, uydular gibi teknolojik cihazlardan faydalanmıyorlarsa bu bilinç düzeyi basit izleme perspektifi olarak tanımlanabilir. Ancak kurum, tekil verilerin ötesinde küçük küçük parçalardan oluşan ciddi miktarda bir verinin ancak bir araya getirilerek anlamsal sonuçlar elde edilebileceği şekilde bir veri kaydı tutuyorsa burada istatistiksel bir hesaplama sonucu oluşturulacak anlamlar söz konusudur. Bu da o kurumun bir üst veri bilinç düzeyinde olduğunu göstermektedir. Diğer veri bilinç düzeyi ise tahmin perspektifidir. Burada kurum hakkında elde edilen çıkarımlar aynı zamanda, eş zamanlı olarak yapılabilen bir zamansallığa sahipse bu verilerden öngörüler elde edilebiliyordur. Bu veri bilinç düzeyinde önemli olan geleceğe yönelik operasyonel bir kabiliyet elde etmek amaçlanmaktadır. Bir diğer bilinç düzeyi olan veri madenciliği perspektifinde “verinin operasyonel değerinden daha fazla değere sahip olduğu bilinci hakimdir” (Altan, 2016, s. 141). Bu işletmelerde verinin kazanılması ve değerlendirilmesi için uzmanlar istihdam edilmektedir. Büyük veri kullanımının önündeki engellerden bazıları bütçe kısıtlamaları, iş çıkarının eksikliği, büyük veri yönetim araçlarının eksikliği, araçları kullanacak eğitimli kullanıcı eksikliği, enformasyon teknolojilerine önem verme önceliğinin olmaması olarak sayılabilir (Stone, 2014). Büyük veri teknolojilerinin, küçük veri çağındaki bazı yöntem ve tekniklerin bazıları halen kullanmaya devam ettiği söylenebilse de birtakım yeniliklere de sahip olduğu açıktır. Bu yenilikler depolama ve işleme şekillerinde bir zorunluluktur. Örneğin API’ler bunlardandır. API’ler yazılımların kullanıcı arayüzünün ötesinde bir şekilde diğer veri kaynakları ile iletişim kurmasını sağlamaktadır. Kullanıcılar açısından gözden uzakta çalışan bu yazılımlar programın işlevsel bir şekilde kalmasını sağlamaktadırlar. Yazılımlar bir kurum olarak düşünülürse API’ler kurumun ihtiyacı olan veriyi kurum dışından sağlayan, getiren bir işlev görmektedirler. Kamu kurumlarının diğer kamu kurumları ile eş zamanlı olarak çalışan yazılımlarında bu işlevi yerine API’ler getirmektedir. Bu anlamda büyük verinin merkezinde bulunmaktadırlar çünkü sadece tek bir kaynaktan beslenme söz konusuysa büyük veriden bahsetmek mümkün değildir (Altan, 2016, s. 150).

Kurumların genellikle kullandığı dış büyük veri kaynakları şu şekilde sayılabilir: Hükümet istatistikleri ya da diğer kamu kaynakları, web site analiz verileri, coğrafi lokasyonlar, üçüncü parti veri hizmetleri, sosyal medya verileri, verileri tedarik zincirinden alan RFID (radyo frekansı tanımlayıcılar), marka hakkında yapılan yorum analizleri. Kurumların iç büyük veri kaynakları arasında ise finansal hesaplama uygulamaları, detaylandırılmış satış ve ürün verileri, müşteri ilişkileri yönetimi uygulamaları, e-posta kayıtları, dahili sunucu kayıtları, satıcılardan ya da ortaklardan gelen ayrıntılı satış raporları, yapılandırılmamış ağ verileri, telefon kayıtları, akıllı telefon kayıtları sayılabilir (Stone, 2014, s. 24).

KURUMLARIN İLETİŞİM STRATEJİLERİ VE BÜYÜK VERİ

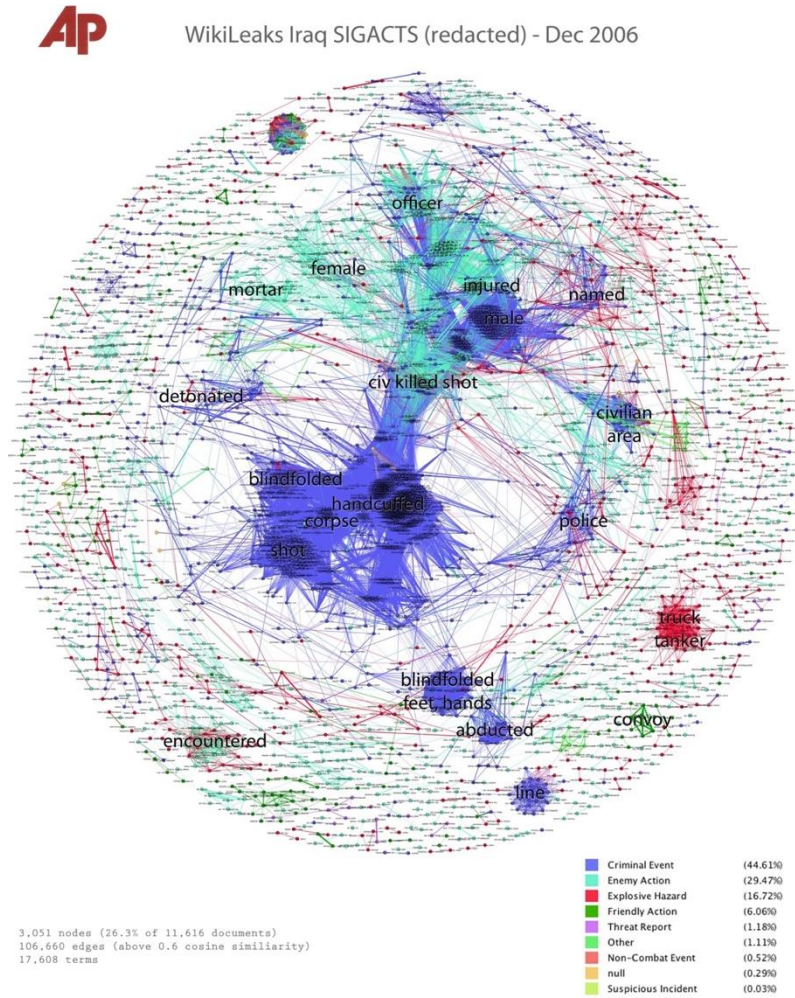
Kurumların iletişim stratejilerini belirlemede iletişim kurmak istedikleri hedef kitle hakkında edinecekleri bilgi önem taşımaktadır. Kurum faaliyet gösterdiği alanla ilgili kendi yeterliliğinin sunumunu yapmak için, iddialarını duyurmak için, hizmet ve ürünleri hakkında müşterilerini bilgilendirmek için hedef kitlesinin uygun zaman aralığını bilmek, beklentilerini anlamak, ihtiyaçlarını belirlemek gibi bazı gerekliliklerle karşı karşıya kalmaktadır. Bunların yanı sıra kurumun kendi içerisinde organizasyonel yapısı, stok durumu, faaliyet kabiliyeti gibi konularda da bilgi sahibi olması gerekmektedir. İşte tüm bu alanlarda şimdiye kadar olduğundan çok daha fazla bilgi edinme gücünü elde edebilmek büyük veri ile kurumların inisiyatifindedir. Farklı faaliyet alanlarına göre farklı şekilde ihtiyaçlar oluşmakta ve kurumlar ihtiyaç duyduklarından dahi haberdar olmadıkları bilgilere ulaşmak lüksüne sahip durumdadırlar.

MEDYA KURUMLARI: VERİ GAZETECİLİĞİ

Verinin miktarının ve hızının artmasıyla beraber kullanılabilirlik düzeyini yükseltmek için ihtiyacımız olan teknolojiler de çoğalmıştır. Büyük Veri'nin kullanımı ve bunun getirdiği avantajlar için kurumlar nasıl çaba gösteriyorlarsa halk da bu faydadan yararlanma ihtiyacı duymaktadır. Sadece kurumların kendilerine verdiği hizmet kalitesini artırması yeterli olmamakta bireylerin haber alma, bilgi edinme haklarının da sağlanması gerekmektedir. Veri Gazeteciliği, verilerden gerekli anlamları çıkarabilmek için yeterli imkanlara sahip olmayan sıradan vatandaşın yardıma koşabilecek bir alan olarak yükselmektedir. Artık daha fazla gazeteci verilerin dilini çözmek için bilgisayarları, algoritmaları kullanmaktadır. New York Times, Guardian gibi büyük haber kuruluşları veri gazeteciliği için ayrı birimler kurmuşlar ve bu yönde hizmet vermeye başlamışlardır. Manovich'e göre "büyük veri toplumu"nda 3 farklı kategori bulunmaktadır, bunlar veriyi oluşturanlar (bilinçli veya bilinçsiz sayısal izler bırakanlar), veriyi toplama imkanına sahip olanlar ve veriyi analiz etme deneyimi bulunanlar (Doğu, 2015, s. 181). Veri Gazeteciliği de bu kategorilerden son ikisi arasında kendine yer bulmaktadır. Disiplin içerisinde veri muhabiri, veri gazetecisi, araştırmacı veri gazetecisi, veri görselleştirme uzmanı, veri analisti gibi mesleki tanımlar bulunmaktadır. "Veri Gazeteciliği neden önemli" sorusunu cevaplandırırken Philip Meyer iki noktaya dikkat çekmektedir: Bilginin üretimi, kayıt altına alınması ve erişiminin zor olduğu zamanlarda çabalarımızın çoğu onu ele geçirip toplamaya adanmıştı. Artık çok daha fazla bilgiye sahibiz ve işlemesi daha önemli. İki seviyede işliyoruz: *Anlamlandırmak ve asla bitmeyen veri akışından bir yapı inşa etmek için: analiz* Önemli ve tüketicinin kafasındakiyle ilgili olanları anlamak için: *sunum* (Jonathan Gray, 2012). Veri Gazeteciliğinde kurulan iletişimin gazetecilikten ayrıldığı noktayı tarif ederken uzmanlar malzeme farklılığına dikkat çekmektedirler. Veri Gazeteciliğinin 'kelime gazeteciliği'nden ayrılan yapısını tarif ederken yapılan işin foto muhabirliğine benzediğini ancak kullanılan teknolojik aygıtın kamera yerine laptop olduğu belirtiliyor. Büyük Veri'nin veri gazeteciliğinde görebileğimiz bir örneği ise Wikileaks'tir. Irak savaşı ile ilgili her biri ayrı bir olayla ilgili olan 391.832 rapor yayınlanır. İnsanların dakikada en fazla bir belge okuyabileceğini düşündüğümüzde bütün belgelerin okuması günler sürecektir. Burada veri gazeteciliği devreye girmiş ve devrimsel bir şekilde

haber kitlesine iletmiştir.AP'den Julian Burgess ve veri bilimcisi Jonathan Stray metinler (veriler) üzerinde çalışmaya önce anahtar kelimeleri seçerek başlamıştır:

"Bu aralık 2006'daki 11,616 SIGACT (önemli işlem) raporlarının bir resmi. Her rapor anahtar kelimesiyle etiketlenmiş bir nokta. Noktanın bulunduğu konumun coğrafyayla ilgisi yok. Bunun yerine noktaları çekerek aralarındaki kenarları yakınlaştıracak bir algoritma kullanıp anahtar kelimesi ortak olan kümelerle bu raporları etiketledik ve askeri personel tarafından girilen "olay tipine" göre renklendirdik. Sonuç savaşın en kanlı ayının harita özetini verdi" Jonathan Stray (Stray, 2010).



Şekil 1: Wikileaks Irak metinleri görselleştirilmesi

YEREL YÖNETİM KURUMLARI: AKILLI KENT

İnsan yaşamanın ekonomik sisteminde yaptığı etkilerle bir arada bir şekilde şehirlerde devam ediyor olması şehircilik anlamında yerel yönetimlere bazı zorluklar getirmektedir. Nüfus yoğunluğunun belirli noktalarda artması yönetimi de zorlaştırmaktadır. Altyapı sistemlerinin güçlendirilmesi, trafiğin düzenlenmesi ve rahatlatılması için toplu ulaşımın organizasyonu, artan enerji tüketiminin bölgede hava koşullarını olumsuz etkileyerek kirliliğe yol açması, kriz ve afet durumlarında halka iletişimin doğru yapılabilmesi gibi konular yerel yönetimlerin önünde durmaktadır. Bu anlamda akıllı kent kavramının içini akıllı ekonomi, akıllı insan, akıllı yönetim, akıllı hareketlilik, akıllı çevre, akıllı yaşam gibi sınıflandırmalarla doldurmak

gerekmektedir. İngiltere'nin Milton Keynes kasabası yüksek nüfusu ile bilinen kasabalardan birisidir. Kasaba yakın zamanda ciddi oranda bir göç alacağı bilindiğinden yerel yöneticiler tarafından akıllı kente dönüştürülmek istenmiş ve bunun için büyük veriden yardım alınmıştır. Büyük veri sayesinde şehir uydudan incelenerek çarpık kentleşmenin önüne geçilmeye çalışılmış, atık boşaltım alanları atıkların en uygun şekilde araç seferlerinin azaltılması hedeflenen yerlere kurulmuş, sensörler şehir trafiğini takip etmiş ve bu veriler trafik sıkışıklıkları durumunda halka iletilerek alternatif güzergahlar önerilmiştir. Akıllı sokak uygulaması ile de insanların sık kullandığı saatlerde ek aydınlatmalar veya hiç kullanılmayan saatlerde enerji tasarrufu yapılmıştır. Sosyal medya kullanımından ise şehirdeki uygulamalardan memnuniyetler ve şikayetler incelenerek gerekli önlemler alınmıştır (Marr, 2016, s. 155). Yerel yönetimlerin halka ulaşabiliyor olması büyük veri ile elde ettikleri bilgilerle şehir yaşamını organize edebilme olanağını da beraberinde getiriyor. Şehrin büyük resmine bakabilen yöneticiler insanları hafta sonu gezileri için uygun yerlere yönlendirebilir, bakım ve onarım çalışmaları için onları uyarabilir, enerji tasarrufu gibi konularda çeşitli öneriler sunabilir. Ayrıca kriz ve afet gibi durumlarda da şehrin nasıl yönetilebileceğini bilmek yeterli olmamaktadır, ayrıca insanlara hızlı bir şekilde ulaşmak ve gereken yönlendirmeleri yapmak da gerekecektir.

KÜÇÜK İŞLETMELER

Büyük veriden yaralanan büyük işletmelerin ondan sağladığı faydalar oldukça fazla. Hem büyük veriyi toplama konusunda bu büyük işletmeler avantaj sahibiyken hem de onu işleme, analiz etme ve tahmin yaratma ve bunu bir strateji haline getirme becerileri küçük işletmelerde oldukça zor görünüyor. Buna rağmen küçük işletmeler de büyük veriden yararlanmakta çaba sarf edebilirler. Küçük işletmelerin hedef kitlesi de kendi oranında küçük olacağından elde etmesi gereken veri miktarı, analiz etmesi ve tahmin yaratması gereken veri miktarı diğerlerine oranla daha az olacaktır, yine de belirli bir strateji zekâsı kullanmak gerekecektir. Pendleton & Son isimli mahalle kasabının büyük veri ile yaptıkları bu konuda iyi bir örnek oluşturmaktadır. Mahalleye açılan süper market kasabın işlerini olumsuz etkilediğinde kasabın kurucusu bununla mücadele etmeyi göze aldı ve emin olduğu ürün ve hizmetinin kalitesini halka anlatmak için yollar aramaya başlamıştır. İşletme bir büyük veri danışmanlık şirketi ile anlaşarak promosyon etkilerini ölçmek için dükkân penceresine sensörler yerleştirmiştir. İnsanların promosyonlara bakıp ne kadarının içeriye girdiği gibi istatistiksel veriler elde etmeyi amaçlayan kişiler ve bu verileri analiz ederek müşterilerinin en çok ilgisini çeken teklifleri bulmak istemişlerdir. Bu veriler işletmeye bazı önemli bilgiler vermiştir. Örneğin insanlar gece saat 9 ile 12 arasında yoğun bir şekilde dükkânın önünden geçtiği anlaşılmıştır, bu insanların genellikle bardan eve dönen aç insanlar olduğu düşünülürse o saatlerde dükkânı açık tutmak satışları artırabileceği ortaya çıkmıştır. Bu ve bunun gibi verilerle kasap dükkânı satışları artırmayı başarmış ve büyük verinin küçük işletmeler için de kullanışlı olabileceğine bir örnek olmuştur (Marr, 2016, s. 61).

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

KAYNAKÇA

- Altan, S. (2016). Veri, Büyük Veri ve İşletmecilik. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 137-152.
- Doğu, B. (2015). Veri Haberciliği: Demokratik Medya İçin Olanaklar. *folklor/edebiyat*, 181-197.
- Işıklı, Ş. (2014). Büyük Veri, Epitemoloji ve Etik Tartışmalar. *Marmara Üniversitesi İletişim Fakültesi*, 89-122.
- Jonathan Gray, L. B. (2012). *Why Is Data Journalism Important?* Kaliforniya: O'Reilly Media. Data Journalism Handbook: https://datajournalismhandbook.org/1.0/en/introduction_2.html adresinden alındı
- Kenneth C. C. Yang, Y. K. (2015). Exploring Big Data and Privacy in Strategic Communication Campaigns: A Cross-Cultural Study of Mobile Social Media Users' Daily Experiences. *International Journal of Strategic Communication*, 87-101.
- Korcan Doğan, S. A. (2016). Büyük Veri: Önemi, Yapısı ve Günümüzdeki Durum. *DTCF Dergisi*, 15-36.
- Marr, B. (2016). *Büyük Veri İş Başında*. İstanbul: MediaCat Kitapları.
- Schroeder, R. (2016). Big Data and Communication Research . *Oxford Research Encyclopedia of Communication*, 1-24.
- Stone, M. L. (2014). Big Data for Media. *Reuters Institute for the Study of Journalism*, 1-32.
- Stray, J. (2010, 12 16). *Wikileaks Iraq: how to visualise the text* . 09 05, 2016 tarihinde theguardian.com: <https://www.theguardian.com/news/datablog/2010/dec/16/wikileaks-iraq-visualisation> adresinden alındı

ENHANCEMENT OF SPECTRAL RESOLUTION BASED ON CURVE FITTING

Research Assistant, Semih OKTAY(ORCID:0000-0002-7426-5584)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Electrical-Electronics Engineering, Sivas-Türkiye
Email:oktaysemih@sivas.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Nurhan GUNES*(ORCID:0000-0003-4163-8679)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Electrical-Electronics Engineering, Sivas-Türkiye
Email:nurhangunes@sivas.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Timuçin Emre TABARU (ORCID:0000-0002-1373-3620)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Electrical-Electronics Engineering, Sivas-Türkiye
Email:etabaru@sivas.edu.tr

Abstract

Signal processing methods are used in many areas, from determining sensor parameters to their sensitivity to environmental conditions, evaluating the response(s) of the sensor, and emerging new areas of use. Although their usage purposes are diverse, such as noise suppression, correlation detection, interpolation estimation, and classification, signal processing methods improve the effectiveness and performance of the sensors without changing their structure. For example, the resonance wavelengths of the spectra obtained from an Optical Spectrum Analyzer (OSA) and a Fiber Bragg grating (FBG) sensor are used to determine the amount of solute. However, the resolution of OSA is directly proportional to the measurement time, and the wavelength resolution is not less than 0.01 nm. Therefore, there is a reading error of ± 0.01 nm only in detecting the resonance wavelength. In this study, it was aimed to reduce the amount of error by processing the entire measured spectrum or a part of it, rather than a single wavelength; it has been shown that the sample spectra with a spectral resolution of 0.4 nm were improved to have 0.03 nm resolution by the signal processing methods; curve and surface fitting.

Keywords: Signal processing, Optical Spectrum Analyzer, Sensors.

Introduction

Sensors are developed using signal processing methods. Signal processing methods are used in many areas ranging from determining sensor parameters, determining their sensitivity according to environmental conditions, evaluating sensor responses, and emergence of new areas of use. It has various applications such as noise suppression, correlation detection, interpolation, and classification. Signal processing methods improve the efficiency and performance of sensors without changing their structure. Below, examples of parameter determination, measurement result and measurement capability development of the sensor are presented, respectively. The interference spectrum data of the cavity in the Fiber Fabry-Perot acoustic sensor, which is a fiber acoustic sensor with features such as high sensitivity, compact structure and excellent acoustic performance with its simple structure and easy application, is used for detection. Signal processing methods such as peak wavelength tracking measurement method, fast Fourier transform demodulation algorithm, minimum error estimation, curve fitting are used to maximize detection (Yu et al., 2019). The spectrum (peak wavelength) of the Fiber Bragg grating (FBG), another optical element used in optical sensing systems, is affected by the variation of physical parameters such as temperature and voltage. Physical parameters are determined by determining the amount of shift in wavelength. For this, the entire spectrum is observed with an Optical Spectrum Analyzer (OSA). Various peak detection methods based on signal processing methods such as direct estimation, interpolation, correlation, resampling, transformation and optimization are used for precise detection of the peak wavelength in the resulting spectrum (Sung et al., 2021; Tosi, 2017). Another example is a gas-solid flow measurement system where the measurement capability is improved without changing the sensor structure. The annular electrostatic sensor is used to detect the distribution pattern of solid particles in a gas passing through a pipe. The sensor reacts to both particle density and dispersion pattern. The adherence to this flow profile is due to the fact that the sensor has a non-uniform spatial response. Without changing the sensor structure, the attributes of the power spectral densities were processed to improve the spatial sensitivity of the sensor (Zhang et al., 2019). In the study, the resonance wavelength was determined in the spectra taken from the proposed sensor with OSA. However, the measurement time of OSAs is directly proportional to the resolution and their wavelength resolution is at most 0.01 nm. This means that there is an error of ± 0.01 nm in the determination of the peak resonant wavelength, even after a long period of measurement. The aim is to reduce the amount of error by processing the entire measured spectrum or part of it, rather than a single wavelength.

Materials and Methods

The data used in the study consisted of data whose dip wavelength varied with glucose concentration. Here, the reason for the change in the dip wavelength is explained by the structure of the sensor and the reflected optical density equation in Equation 1 (Tabaru et al., 2023).

$$I(\lambda) = R_1 I_i + (1 - A_1)^2 R_2 I_i + 2\sqrt{R_1 R_2} (1 - A_1) (1 - R_1) I_i \cos \phi \quad (1)$$

The Fabry Perot-based Bragg grating sensor has two layered reflective mirrors and a nanoscale cavity structure between the two mirrors. In this cavity, multiple reflections from reflective mirrors and constructive interference of light coming from the fiber occur. Figure 1 illustrates this structure.

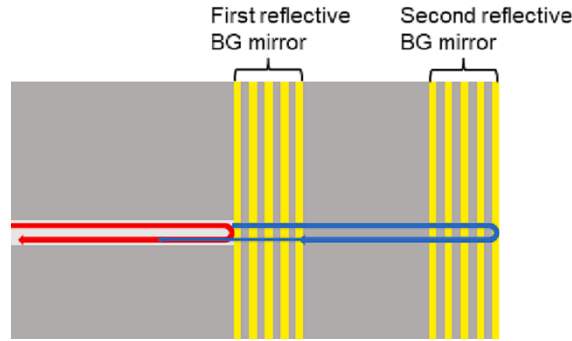


Figure 6. The Fabry Perot-based Bragg grating sensor (Tabaru et al., 2023)

However, when the cavity is subjected to a change due to external parameters, there is a phase difference between the reflected rays as in Equation 2. This causes a shift in the wavelength of the reflection spectrum.

$$\phi = \frac{4\pi nL}{\lambda} \quad (2)$$

Signal processing methods are used to better quantify the data from the OSA and the sensor. The signal processing steps followed in the study are given in the flowchart below (Wen et al., 2021).

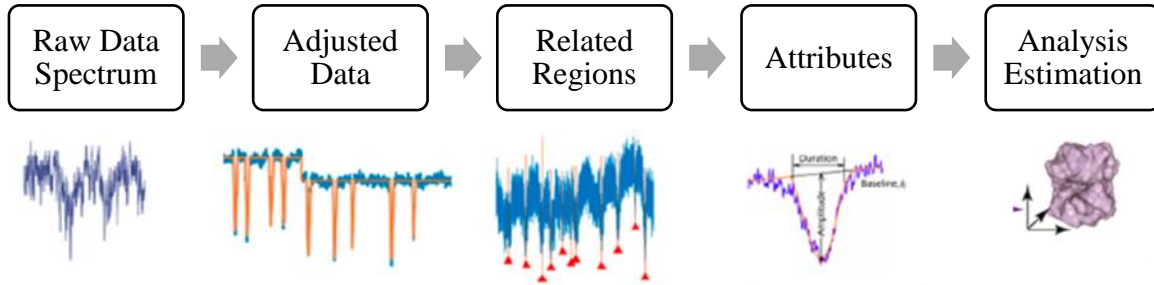


Figure 2. Signal processing steps

In the process of obtaining raw data, a measurement is repeated more than once. The signal to noise ratio for a measurement is determined by the amount of noise in the spectrum. The average of repeated measurements and the amount of deviation of each measurement from the average is determined as follows.

$$SNR_w = \frac{\left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N r_n\right)^2}{\left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N (r_n - r)^2\right)} \quad (3)$$

Where, SNR_w is the signal to noise ratio at wavelength w . At this wavelength, the reflectance obtained at the n th measurement is r_n and r is the average reflectance. If the same or very close SNR values are achieved at all wavelengths, noise in the spectra is filtered out for low SNR values. If wavelength-dependent differences in SNR values are observed, the spectrum components are scaled according to the SNR values. After filtering and noise reduction, correlated regions are identified using two different methods: high correlation and information completion. With correlation, linear correlation is calculated as follows.

$$\rho_w = \frac{E[(r_n - r)(d_n - d)]}{\sigma_r \sigma_d} \quad (4)$$

Here, ρ_w is the correlation coefficient at wavelength w , σ_r is the standard deviation of the reflectances at wavelength, σ_d is the standard deviation of the concentrations and d_n is the mean of the concentrations. The second method, knowledge completion, uses the common knowledge criterion from the theory of knowledge as follows.

$$I(D; R) = \sum_{d \in D} \sum_{r \in R} P_{(D,R)}(d, r) \log \left(\frac{P_{(D,R)}(d, r)}{P_{(D)}(d)P_{(R)}(r)} \right) \quad (5)$$

In this expression, $I(D; R)$ represents the amount of common information, $P_{(D,R)}(d, r)$ represents the joint probability distribution, r represents the reflectance at the selected wavelength. Linear correlation is investigated by correlation. Non-linear correlation is also investigated with information completion.

After the relevant regions are identified, the features of these regions are determined by curve fitting methods in the next step. Then, curves/functions suitable for the regions are selected and the parameters of these curves are associated with the spectra. The study focused on the methods used in this step.

Findings and Discussion

Curve fitting and surface fitting methods were applied to the spectral data of glucose liquids with 8 different concentrations. The spectrum in Figure 3 (a) is the result of a measurement of the reflected power from an OSA with a 0.4 nm step spacing between 1450 nm and 1650 nm wavelengths. The wavelength at which the minimum of the notch in the spectrum is observed is proportional to the refractive index, and the refractive index is proportional to the amount of solute. Therefore, the maximum error in the choice of wavelength for determining the refractive index or the amount of solute is 0.4 nm. A function in the form of a fraction of fourth-order polynomials was fitted to 15 measurement samples (marked with red dots) to determine the wavelength at which the minimum spot was observed and to estimate it with an error of less than 0.4 nm. Measurement samples of spectra from 8 samples at different resolutions and their estimated function curves are presented in Figure 3 (b). The adjusted R^2 values of the prediction performances were greater than 0.9997 (normalized by wavelength mean 1541).

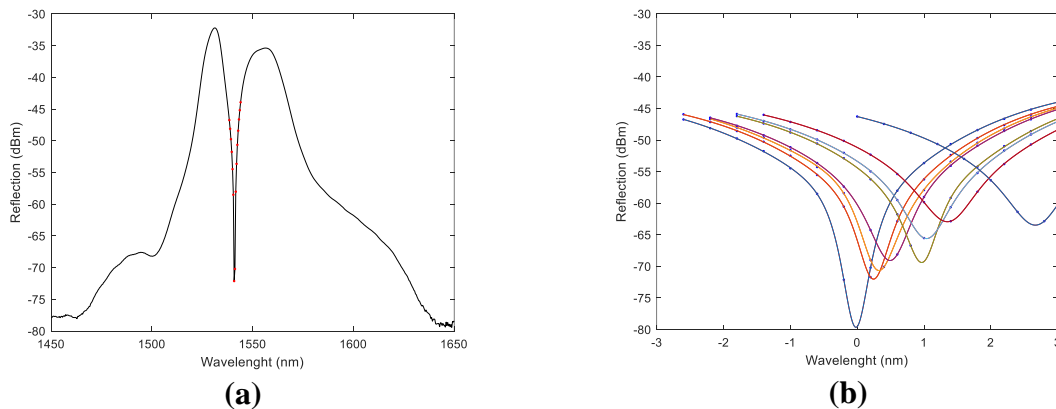


Figure 3. (a) A sample reflectance spectrum and (b) Relevant regions and prediction curves of the reflectance spectra of 8 samples with different concentrations

Observed wavelengths as a result of measurement and wavelengths obtained as a result of estimation are given in Table 1. The mean of the differences is approximately 0.008 nm. This average is below the step interval, indicating that the orientation is maintained.

Table 1. Measured dip values and estimated dip values

ppm of sample	0	43.1	88.6	113.6	239.7	279.6	336.4	501.2
Wavelength of minimum reflection-1541 nm	-0.2	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.4	2.8
Wavelength of the estimated minimum-1541 nm	-0.019	0.245	0.326	0.492	0.965	1.038	1.351	2.666
The Difference	-0.181	-0.045	0.074	0.108	-0.165	-0.038	0.049	0.134

When the minimum reflection wavelength-concentration relationship is examined for both cases, the concentration estimation error decreases if the wavelengths obtained by estimation are used. Assuming that the relationship is linear, the correct estimation can be calculated as follows, where x is the wavelength of the notch and y is the concentration.

$$y = hx + w \tag{6}$$

Where h is the precision in units of ppm/nm and w is the reference purity parameter in units of ppm. The estimation results for both cases are given in the table below (the 501.2 ppm sample is omitted).

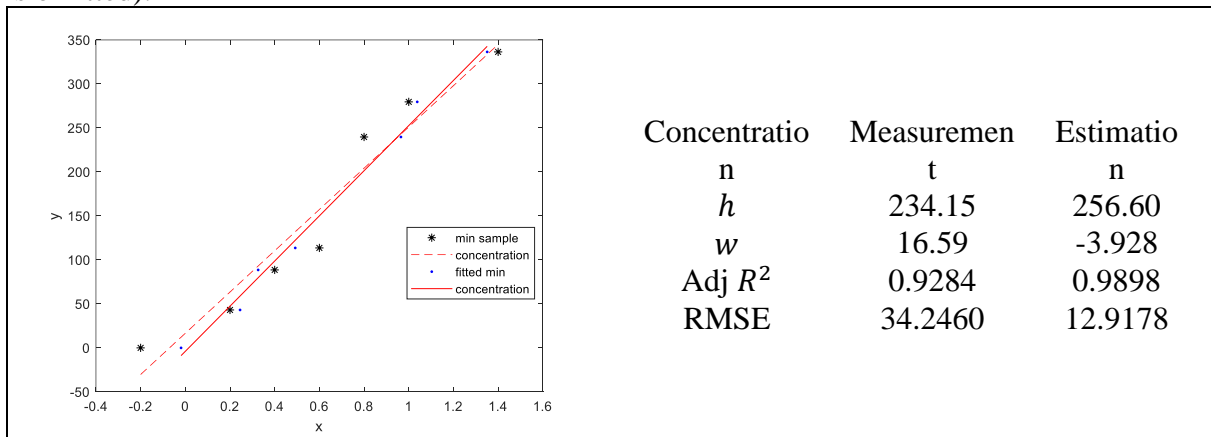


Figure 4. Dip values of the measured spectra and the dip values ('*' and '!') found by curve fitting and prediction curve estimation using these values (dashed and solid lines).

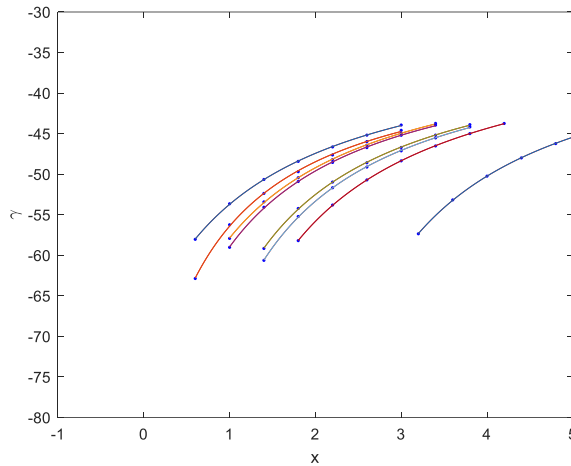
The standard deviation of the concentration error in the accurate estimation of the minima observed in the spectra using wavelengths was found to be 34.246 ppm. In addition, the standard deviation of the concentration error in the linear concentration estimation using the wavelengths of the minimum points determined by 15 measurement samples taken around the notches in the spectra was found to be 12.9178 ppm. In other words, the concentration error was reduced when the minimum reflectance wavelength determined by estimation was used for concentration determination. Since the wavelength-to-depth relationship is linearly estimated for both cases, this result is directly interpreted as an improvement in the step interval and it is concluded that the step interval is reduced from 0.4 nm to 0.13 nm.

To reduce the error in wavelength determination, measurement samples to the left and right of the sample where the minimum power is observed are also used. Accordingly, in the second stage of the study, the results of measurements to the right of the wavelength at which the notch was observed were used. The function in equation 7 below was used to calculate the reflectivity for the given range and its parameters were fitted to the 7 samples taken from the right hand side. For each solution the curve fitting performance Adj R^2 was greater than 0.9995. The parameters are presented in Table 2 and the curves in Figure 5.

$$\gamma = \frac{p_1 x + p_2}{x + q_1} \quad (7)$$

Table 2. Parameters of the curves fitted to the right parts of the measured spectra

Concentration (ppm)	p_1	p_2	q_1	$s = -p_2/p_1$	$k = -q_1$
0	-32.3371	-96.5501	1.399263	-2.98574	-1.39926
43.1	-34.3106	-66.3153	0.783811	-1.93279	-0.78381
88.6	-32.5041	-78.9962	0.926502	-2.43035	-0.9265
113.6	-32.9466	-71.9124	0.778069	-2.1827	-0.77807
239.7	-32.4571	-62.2101	0.420926	-1.91669	-0.42093
279.6	-32.5222	-58.7701	0.321431	-1.80708	-0.32143
336.4	-31.2601	-64.9697	0.284017	-2.07836	-0.28402
501.2	-31.3723	-21.6727	-1.07066	-0.69082	1.07066



Şekil 5. Curves fitted to the right parts of the measured spectra

The purpose of choosing this equation is to reduce the error of concentration determination, assuming that the zero and pole will better represent the shifting motion of the notch in the wavelength. The zero value is denoted by s , the polar value is denoted by k , and the concentration is denoted by y . To calculate the concentration with zero and pole values, the Equation 8 function given below was used in the linear surface fitting method.

$$y = f(s, k) = p_{00} + p_{10}s + p_{01}k + p_{20}s^2 + p_{11}sk \quad (8)$$

The p_{xx} parameters in the equation 8 are -640.7, -1144, 1354, -291.3, 411.2, respectively, and the surface fitting performance is $Adj R^2 = 0.9999$ and RMSE is 2.647. In the Figure 6 below, isoconcentration curves (left), concentration surface (top right), prediction differences (bottom right) are given.

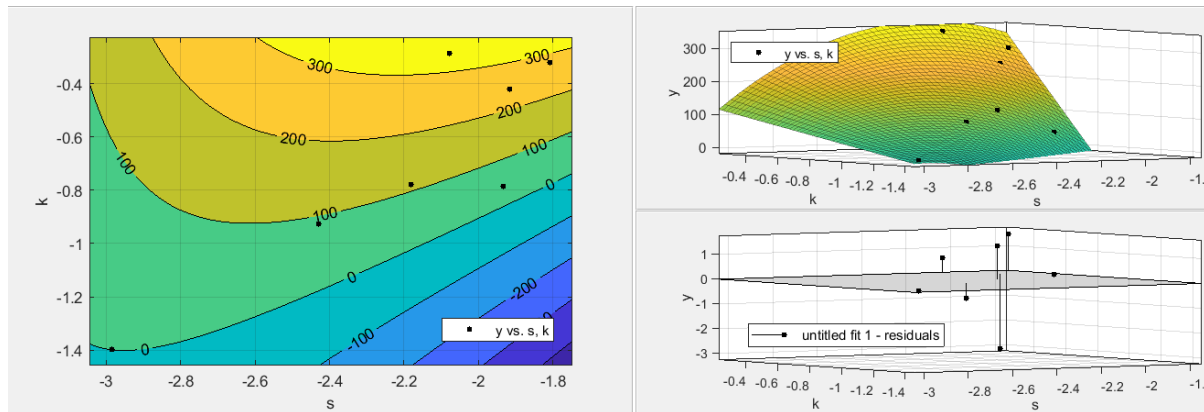


Figure 6. Visualization of the surface created by surface fitting

Conclusion and Recommendations

As a result, the error in concentration determination was reduced to 2.647 ppm by using 7 measured samples to the right of the notch observed in the spectrum. Indirectly, the spectrum resolution of 0.4 nm was improved to 0.03 nm for concentration determination. In future studies, in addition to classical signal processing methods, machine learning and deep learning based signal processing methods are planned to be used.

References

- Sung, J.-Y., Chen, J.-K., Liaw, S.-K., & Kishikawa, H. (2021). Accurate Peak Detection for Optical Sensing with Reduced Sampling Rate and Calculation Complexity. *Sensors*, *21*(7), 2306.
- Tabaru, T. E., Karatutlu, A., & Ortaç, B. (2023). Phase-Shifted Bragg-Grating Consisting of Silicon Oxynitride Doped Silicon and Silica Alternating Layers Lab-on-Fiber for Biosensors with Ultrahigh Sensitivity and Ultralow Detection Limit. *Optics & Laser Technology*, *167*, 109693.
- Tosi, D. (2017). Review and analysis of peak tracking techniques for fiber Bragg grating sensors. *Sensors*, *17*(10), 2368.
- Wen, C., Dematties, D., & Zhang, S.-L. (2021). A guide to signal processing algorithms for nanopore sensors. *ACS Sensors*, *6*(10), 3536–3555.
- Yu, C., Cheng, J., Tian, Y., & Zou, X. (2019). Fitting algorithm for interferometric spectrum of fiber Fabry-Perot cavity acoustic sensors. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *310*(3), 032038.
- Zhang, J., Cheng, R., Yan, B., & Abdalla, M. (2019). Reweighting Signal Spectra to Improve Spatial Sensitivity for an Electrostatic Sensor. *Sensors*, *19*(22), 4963.

**PREDICTION OF LOCATION COMPONENTS WITH MACHINE LEARNING
METHOD FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES**

Mehmet Murat DURAL (ORCID:0009-0008-0056-6246)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Defence Technologies, Department of
Aeronautical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:mehmetmuratdural@gmail.com

Asst. Prof. Dr. Sıtkı AKKAYA (ORCID:0000-0002-3257-7838)

Sivas Science and Technology University, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Electrical-Electronics Engineering, Sivas-Türkiye
Email:sakkaya@sivas.edu.tr

Abstract

With advanced current technologies, Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are used in several fields such as defense, entertainment, civil aviation, transportation, and geology. Especially with the development of autonomous vehicles and unmanned use technologies, vehicles may need a lot of sensors for many different purposes such as analyzing environmental conditions, performing their duties in the best way, and preventing an accident that may occur. UAVs can also contain many sensors to measure different parameters depending on their usage area. Nowadays, even though sensors provide an optimum level of accuracy and continuity, problems in data transfer may occasionally occur, which may cause serious damage. In this study, prediction of the position study was carried out using speed, acceleration, and position data obtained from UAV sensors. In this study, a prediction was made to determine the next position using data such as speed, acceleration, time, and location data, and this prediction was obtained with an RMS error of 0.048 for the observed axis with the regression model created. Additionally, the similarity parameters like coefficients of Pearson, Spearman, and Kendall correlation were obtained as 0.9988, 0.9378, and 0.8612, respectively. This study is an alternative for situations where the location is determined incorrectly or not determined at all due to reasons such as accidents, sensor failures, connection errors, etc... Besides the development of this study, it is possible to provide the basis for many studies such as intellect destination prediction, movement recognition/classification, and controller design for defense systems.

Keywords: Prediction, Regression, Machine Learning

Introduction

In recent years, there has been a significant increase in studies on Unmanned Aerial Vehicles in the light of developing technologies. Unmanned Aerial Vehicles, which have entered our lives in almost every field such as Defense Industry, Civil Aviation, Entertainment, Geology, Medicine, etc., have many sensors depending on their functions. Unmanned Aerial Vehicles (UAVs) are a type of aircraft that have equipment suitable for specific purposes, operate automatically or remotely, and do not have a pilot or a passenger. (Vili,O,2022). If we look at the history of UAVs, the use of unmanned balloons for military purposes in America dates back to 1793. UAVs are generally autonomous, semi-autonomous, or controlled by a pilot on the ground, depending on a flight route. Data collected by UAVs are subjected to processes such as data correction, data merging, and data interpretation. Data of high size and complex structure are processed and transformed into more understandable and scalable structures thanks to computer software. These processes are carried out by sensors, such as accelerometer, velocimeter, IMU, and GPS. Although the sensors used today show high accuracy and continuity, negative situations may occur from time to time. This study, in its simplest definition, is a location estimation study designed as an alternative to situations where location cannot be determined due to problems such as sensor failures and connection problems, as mentioned above.

Materials and Methods

In this study, three-dimensional data taken from a small unmanned aerial vehicle as well as sensors such as accelerometer, velocimeter, IMU, and GPS installed on this vehicle were used as material. All of the sensors mentioned are sensors that are frequently used in Unmanned Aerial Vehicles and have many types suitable for different purposes.



Figure 2. Sensors Used: IMU, Accelerometer, GPS (Representation)

If location prediction is desired, it is a must that the data used be three-dimensional, so the data received from the sensors were processed separately in 3 dimensions, divided into the components. The required dataset was taken from a study conducted at the *University of Klagenfurt* in Klagenfurt/Austria. The data was subjected to forecasts such as normalization for processing, and forecasts were made separately for different movements in the X, Y, and Z axis.

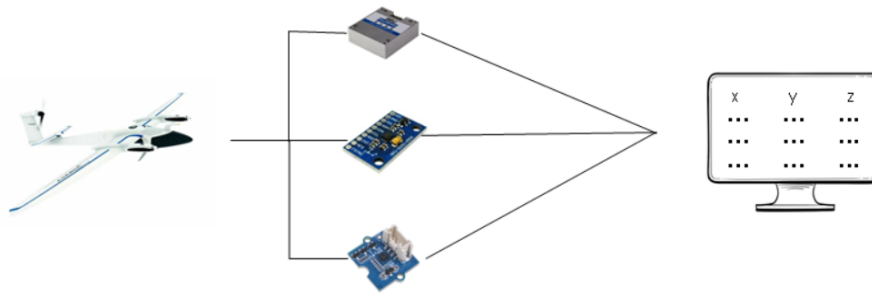


Figure 3. Data diagram in three axes received from sensors

In the study, an SVM-based regression model created via MATLAB was created. For this model, data such as acceleration and speed were used as input, and location data was used as response. These predicted values were compared with the real values. Thus, the accuracy of the prediction was observed. Below is an example of an action per axis.

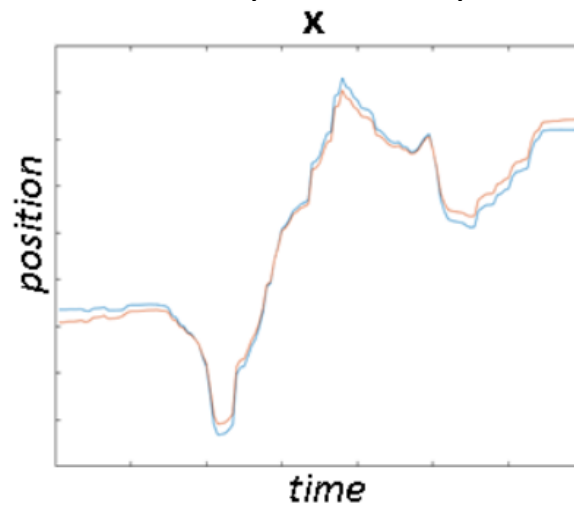


Figure 4. Long traverse back and forth movement, a graph of observed and predicted location data drawn for the x-axis

In the figure, observed values are shown in the blue line, and predicted values are shown in the orange line. It has been seen that the values are very close to each other, as can be seen in the figure. Although the results are highly similar, as can be observed in the graph, this is not enough to reach the conclusion that the model is well-trained. Therefore, some common methods frequently used in the literature were used to measure the accuracy of regression models. These methods are similarity coefficients and these coefficients are *Pearson*, *Spearman* and *Kendall* coefficients. These coefficients allowed us to understand more clearly the similarity between observed and predicted values (Shiekh, R. H. A., 2022).

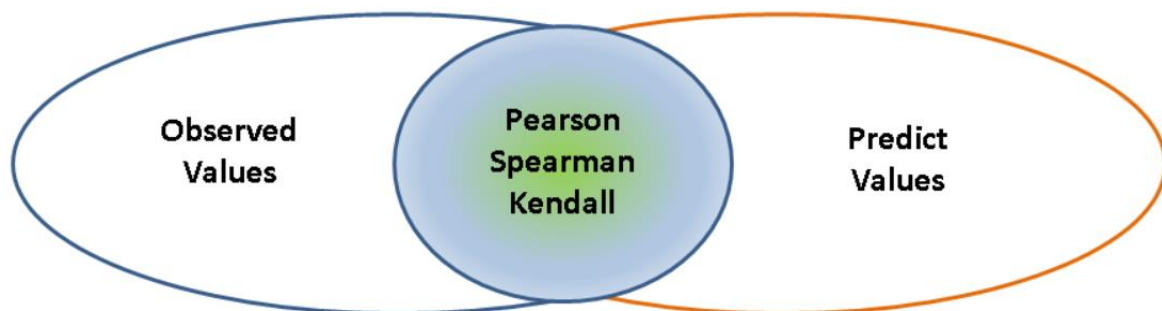


Figure 5. Similarity Coefficients Diagram

Findings and Discussion

In the study, as mentioned before, a high degree of similarity was observed between the predicted values and observation values. The graphs obtained for each axis of the movements labeled Long Traverse Back and Forth, Cliff Dive, and Take-Off Stable Patterns and Land are as follows.

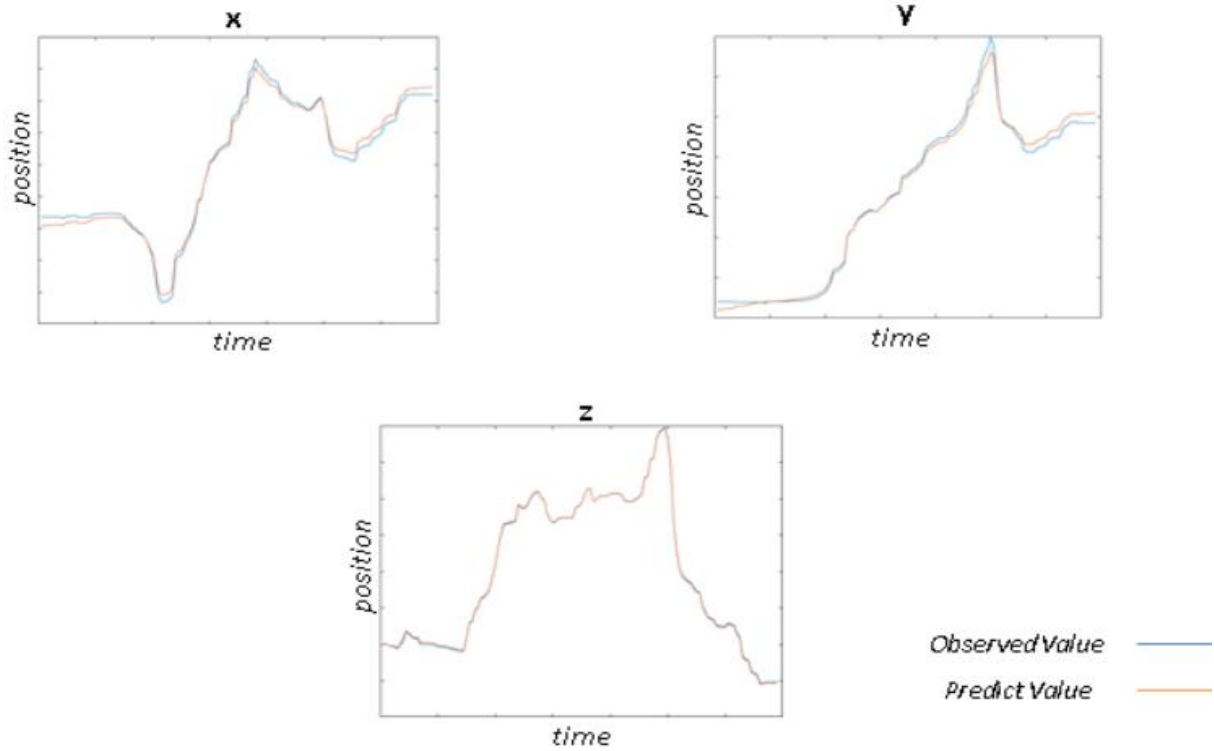


Figure 6. Observed and Predict Values Graphs for Long Traverse Back and Forth

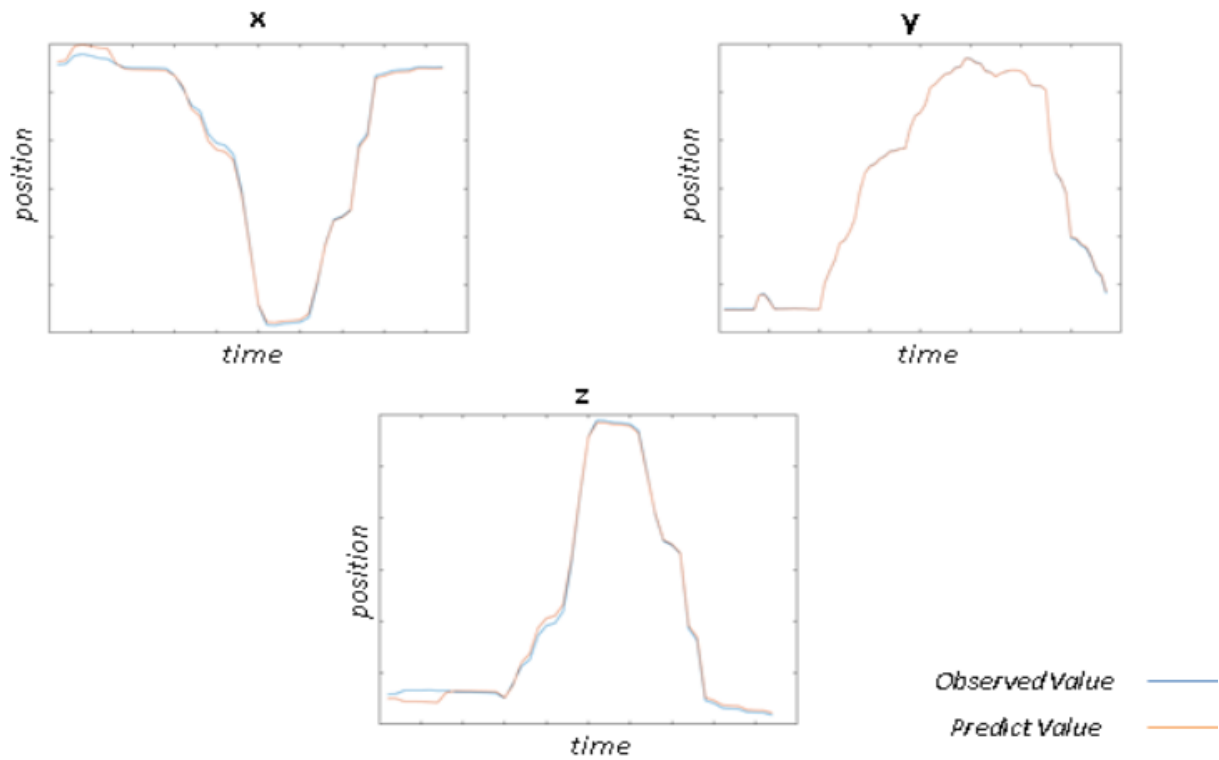


Figure 7. Observed and Predict Values Graphs for Cliff Dive

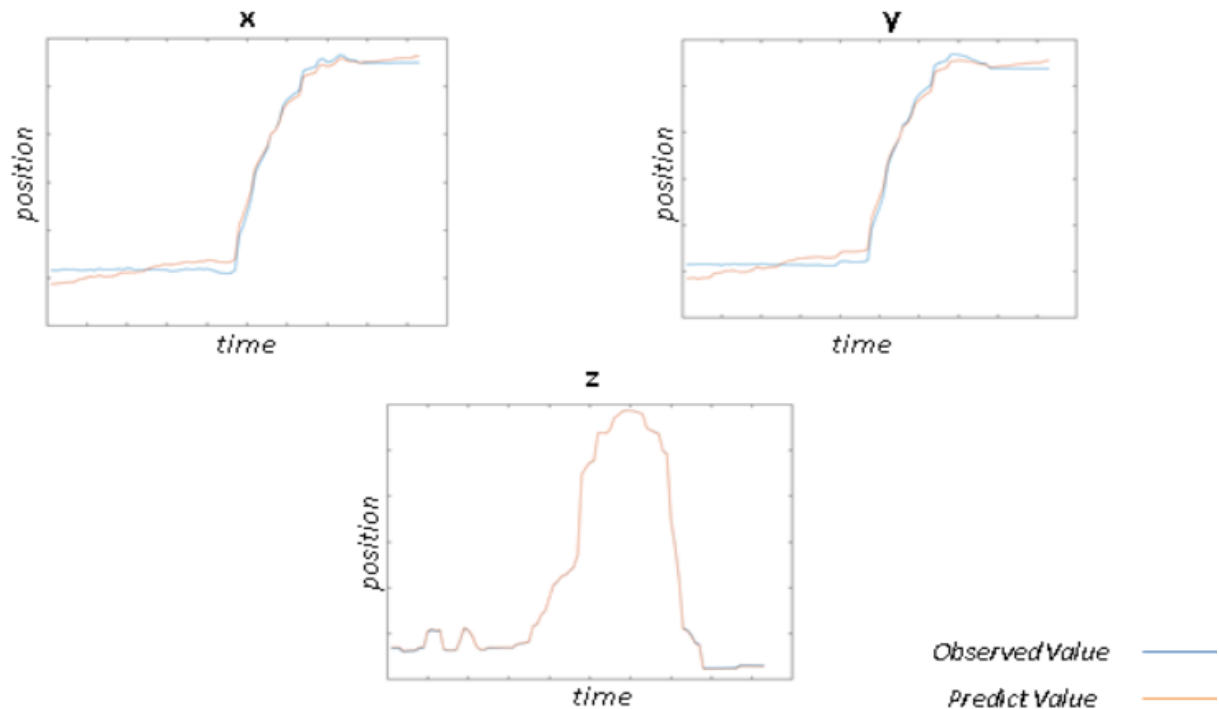


Figure 8. Observed and Predict Values Graphs for Take-off, Stable Patterns, and Land
The table that includes the Pearson, Spearman, and Kendall similarity coefficient values and root mean squared error (RMSE) values for each movement and axis is as follows.

Table 1. Pearson, Spearman, Kendall, and RMSE Values for each movement and axis

Parameters Act Type		RMSE	PEARSON	SPEARMAN	KENDALL
Cliff Dive	x	0.0442	0.9989	0.9769	0.9881
	y	0.0761	0.9335	0.8890	0.9067
	z	0.0620	0.9991	0.9962	0.9724
Long Traverse Back and Forth	x	0.0446	0.9964	0.9929	0.9921
	y	0.0662	0.9978	0.9892	0.9262
	z	0.0307	0.9996	0.9995	0.9886
Take off,Stable Patterns and Land	x	0.0704	0.9995	0.8297	0.6942
	y	0.0480	0.9988	0.9378	0,8612
	z	0.0223	0.9998	0.9962	0.9724

As can clearly be seen in the table, it was determined that the model showed over 90% accuracy in all similarity parameters for almost every movement. These findings are hopefully for future steps.

Conclusion and Recommendations

According to the development and trend of unmanned aerial vehicle technology, it is anticipated and possible to use more sensors in the future. This may mean that there may be more problems with the sensors. The location information we learn with the help of sensors may not be available to us as we wish from time to time due to these problems. In this study, forecasts of the position were made for each axis with the help of sensors on a small unmanned aerial vehicle. The results obtained were checked with the help of many methods and these results have been shown to be highly successful, and this success is hope for the future steps. This study is an alternative for situations where the location is determined incorrectly or not determined at all due to reasons such as accidents, sensor failures, connection errors, etc... Besides the development of this study, it is possible to provide the basis for many studies such as intellect destination prediction, movement recognition/classification, and controller design for defense systems.

Thanks and Information Note

Special thanks to the Research Group Control Of Networked Systems Department, University of Klagenfurt for the dataset used in the study.

References

- Jia, R., Sun, W., Song, Z., Wu, J., & Li, D. (2022, September). A UAV Vision Autonomous Localization Algorithm Based on Multi-indicator Regression of Global Features. In *International Conference on Autonomous Unmanned Systems* (pp. 2760-2770). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Faisal, I. A., Purboyo, T. W., & Ansori, A. S. R. (2019). A review of accelerometer sensor and gyroscope sensor in IMU sensors on motion capture. *J. Eng. Appl. Sci*, 15(3), 826-829.
- Shiekh, R. H. A., & El-Hashash, E. F. (2022). A comparison of the pearson, spearman rank and kendall tau correlation coefficients using quantitative variables. *Asian Journal of Probability and Statistics*, 36-48.
- Villi, O., & Yakar, M. (2022). İnsansız Hava Araçlarının Kullanım Alanları ve Sensör Tipleri. *Türkiye İnsansız Hava Araçları Dergisi*, 4(2), 73-100.
- Kholevo, A. S. (1969). On estimates of regression coefficients. *Theory of Probability & Its Applications*, 14(1), 79-104.
- Dilshad, N., Ullah, A., Kim, J., & Seo, J. (2022). LocateUAV: Unmanned aerial vehicle location estimation via contextual analysis in an IoT environment. *IEEE Internet of Things Journal*, 10(5), 4021-4033.

JEAN PIAGET’İN ÇOCUĞUN BİLİŞSEL GELİŞİM EVRELERİ İLE VIKTOR
LOWENFELD’İN ÇİZGİSEL GELİŞİM AŞAMALARININ ALANYAZINDA
KARŞILIĞI VE KARŞILAŞTIRILMASI ÜZERİNE BİR İNCELEME

Prof. Dr. Kani ULGER (ORCID:0000-0001-7435-175X)

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education, Department of Fine Arts, Sivas-Türkiye
Email:kulger@gmail.com

Özet

Çocukların bilişsel ve sanatsal gelişimlerinin izlenmesi onların bütünsel gelişimleri için önemlidir. Jean Piaget’e göre çocuklar bilişsel gelişimde hiyerarşik olarak belli evrelerden geçer. Viktor Lowenfeld de çocuğun sanatsal gelişiminde belirli aşamaları deneyimlediklerini belirtir. Çocukların sözü edilen gelişim süreçlerinin temel özellikleri onların çizimlerine yansır. Alanyazın incelendiğinde, 02-13 yaş arası çocukların gelişimlerinde bazı dönem ve özelliklerin öne çıktığı gözlemlenmekle beraber, bu yaş grubu için Piaget’nin Bilişsel Gelişim Evreleri ile Viktor Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamalarının ilgili alanyazında karşılığı ve karşılaştırılması üzerine bir araştırmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla, bu çalışmanın araştırma sorusu şöyle belirlenmiştir: “İlgili alanyazına dayalı olarak, 02-13 yaş çocukların gelişim dönem ve özelliklerin, Jean Piaget’nin Bilişsel Gelişim Evreleri ve Viktor Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamaları açısından karşılaştırılması nasıl olabilir?” Bu çalışma, nitel araştırma yönteminde doküman analiz tekniğinde gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda, çocukların çizimlerinde gelişim açısından 02-04 yaş aralığında *insan simgesi*, 04-07 yaşlarda *düzleme etkisi*, 07-09 yaş aralığında *gerçekçi renk kullanımı*, 09-12 yaş grubunda *gerçekçi ayrıntıları yansıtma* ve 11-13 yaş aralığında ise *perspektif* özelliğinin gözlemlenebileceği saptanmıştır. Bilişsel gelişim açısından ise, 02-13 yaş aralığında çocukların somut düşünmeden soyut düşünmeye doğru gelişim gösterdiği, bu durumun sanatsal gelişim açısından çocukların çizimlerinde imgelemden, doğanın gerçekçi biçimde yansıtılmasına doğru evrilerek, geliştiği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: 02-13 yaş çocukların gelişimi, Jean Piaget’nin Bilişsel Gelişim Evreleri, Viktor Lowenfeld’nin Çizgisel Gelişim Aşamaları.

**AN INVESTIGATION ON REFLECTION OF JEAN PIAGET'S CHILD'S
COGNITIVE DEVELOPMENT STAGES AND VIKTOR LOWENFELD'S DRAWING
DEVELOPMENT STAGES AND COMPARISON IN THE LITERATURE**

Abstract

Children's cognitive and artistic development is very important for their growth. According to Jean Piaget, the children continue obvious paths from initial stages towards progressive ones in cognitive development. Viktor Lowenfeld suggested the drawing development stages for the children's artistic development. He expected that child reflected the basic characteristics of these stages in his drawings. However, it is emphasized in the literature that some periods and characteristics exist in terms of the cognitive development of children between the 02-13 years old. Unfortunately, there is no any study findings in the literature regarding the comparison of Piaget's Child's Cognitive Development Stages and Viktor Lowenfeld's Drawing Development Stages with together the reflections. Therefore, the research question of this study was determined as follows: "How do to compare the development periods and characteristics of 02-13 year old children in the literature with Jean Piaget's Cognitive Developmental Stages and Viktor Lowenfeld's Drawing Development Stages through the literature's reflections?" The document analysis technique was used in this study through the qualitative research method. The results indicated that initially human symbol occurs in the child drawings and then, the flattening effect reveals in the drawings between the 02-04 and 04-07 age group of the children respectively. Regarding the 07-09 age group, it was revealed to be used of realistic color in the drawings. The other findings indicated that realistic detail reflection in the children drawings between the 09-12 age group of them and the perspective feature in the drawings of the 11-13 age group of ones. Consequently, it can be put forwarded that children's drawings evolve towards the reflection of the nature realistically from the imagination due to children between the ages of 02 and 13 develop cognitively from concrete thinking to abstract thinking.

Keywords: The development stages of 02-13 year old children, Jean Piaget's Cognitive Development Stages, Viktor Lowenfeld's Drawing Development Stages.

Giriş

Çocukların gelişimi açısından, bilişsel ve sanatsal alanın hayati bir konumu söz konusudur. Kellogg'a (1970) göre, sanatın çocukların bilişsel gelişiminde çok önemli bir yeri vardır. Viktor Lowenfeld, 1947 yılında öne sürdüğü görüşlerini "çizgisel gelişim aşamaları" adı altında, çocuk çizimleri açısından gözlemlenen sanatsal özellikleri açıklamıştır (Kutluer, 2015, s.405-408). Lowenfeld'e göre, 02-04 yaş arası çocuklar çizimlerinde karalama evresindedir. 05-07 yaş aralığındaki çocuklar "şema öncesi", 07-09 yaş aralığında "Şematik dönem" ve 09-11 yaş aralığında "gerçekçi dönem" aşamasındadır. 11-13 yaş aralığında ise, çocuk çizimlerinde "sözde gerçekçilik" aşamasına girilir (Kellogg, 1970). Lowenfeld (1957), entelektüel gelişim noktasında, çocuk çizimlerinde sözü edilen aşamaların belli özellikler ile kendini gösterdiği, bu özelliklerin çocukların çizimlerinde belli bir ortalamanın üstünde ya da altında olması durumunu ise, bir farklılık olarak, önemseydiğini belirtmektedir. Çocuk çizimlerinde sözü edilen yaş gruplarına göre bazı temel şekilleri içermiyorsa, bu durum çocuğun zihinsel ya da psikolojik bazı sorunlarının olabileceğine işaret sayılabilir (Kellogg, 1970). Bundan dolayı, çocuğun sanatsal gelişimi, zihinsel gelişiminin önemli bir işareti olarak görülmektedir (Kellogg, 1970). Jean Piaget, zihinsel süreçlerde şema olgusunun çocukların bilişsel gelişimlerinde önemli bir rolü olduğunu belirtmektedir. Zekâ, Piaget'e göre, çevreye uyum süreci olarak, insanın çevre ile ilişkisinde her zaman yararlanıp kullanabildiği, değişik olaylara aktarabileceği yapılar açısından şemalardan oluşur. Sözü edilen *şema*; yaşam içinde dolaylı ya da doğrudan uygulamalar yardımıyla meydana gelen davranış örüntüleri veya davranışsal bir çerçeveyi temsil eder. Şemalar bu yolla bilişsel yapıların temelini oluşturmaktadır. Birey, çocuk yaşlardan itibaren, dış dünya ile ilgili bilişsel temsiller olan şemalar üzerinden işlem yapma becerisi geliştirir. Çocuk yaş aldıkça, yaşantı ve uyum yoluyla algılamasındaki değişikliğe bağlı olarak bazı şemalar geliştirir ve mevcutlara yeni şemalar ekler (aktaran Eroğlu, 2023). Piaget'e göre çocuğun bilişsel gelişimi belli evrelerden geçer. Bunlar şunlardır: Duyusal-motor evre (0-2 yaş); kavram öncesi evre (2-4 yaş); sezgisel düşünce aşaması (4-7 yaş); 7-9 yaş ile 9-11 yaş arası somut işlemler evresi ve 11 -15 yaşları arası soyut işlemler evresi (Maier, 1969). Bu zihinsel süreçlerde görsel algı ile üretilen bazı şemaların çizim olarak çocuğun yaptığı çizim-resimlere yansımaları beklenebilir. Gombrich'in (1992), bu duruma denk geldiği düşünülen, açıklaması şöyle özetlenebilir; çocuğun çiziminde bir daire ya da çember insan yüzünü, bu daire içine çizilen iki nokta gözleri temsil eder. Yine bu daireye çizilen başka iki çizgiden biri burnu diğeri de ağızı temsil etmiş olur. Çocuğun çiziminde kullandığı bu temsiller daha sonraları zaman içinde çizim açısından gerçek bir görünüme yaklaşmak üzere geliştirilir. Kırışolu ve Stokrocki (1997), Alman Gestalt psikologlarına göre bireyde görsel algının basitten karmaşığa doğru geliştiğini, *şema* gibi form ve biçimlerin böylece, genel görüntüden detaya doğru, ayrıntıların fark edilmesine evrilen bir yol izlediğini belirtmektedir. Kellogg (1970), Gestalt teorisinin algılamının psikolojik temellerine yaptığı vurguya dikkat çekerek, insan zihninin anlamsız şekilleri, çocuk karamalarında olduğu gibi, organize etme ihtiyacı duyduğunu, bu yüzden zihnen anlamsız gelen bir şeklin belli bir 'bütün' olarak görme eğiliminin baskın olduğunu ifade etmektedir. Lowenfeld (1957) çocuğun çizimini nesnelere görsel olarak ilişkilendirdiği anda *görsel algı*'nın başladığını belirtmiştir. Bu durum, çocuk çizimlerinde yer alan şekillerin ne tür bir görüntüden bütünleştirilerek oluşturulduğu noktasında incelenerek, değerlendirilebilir. Bu aşamada Piaget ve Inhelder (1971), algıların çocuk çizim-resimlerinde *şema*'ya dönüşmüş olma olasılığını çok güçlü görür. Dolayısıyla, insan zihninin görsel algı sayesinde nesneye ait karmaşık algıları sadeleştirerek hem zihinde hatırlanmasını kolaylaştırdığı hem de çizime basit bir şekilde yansıtabildiği ileri sürülebilir. Bu yolla *görsel algı*'nın hem zihinsel hem de sanatsal gelişimi destekleyen rolü öne çıkmakta, çocuk yaş aldıkça algının gelişmesiyle birlikte, bu durumun bilişsel ve çizgisel gelişimi de etkilemesi de söz

konusu olmaktadır. Genel olarak, bireydeki algının zamanla gelişmesi sonucunda organizmanın nesnelere ilişkin farkındalığın artmasıyla birlikte, zihnin olay ve nesnelere arasındaki ilişkiyi keşfetmesi beklenir. Çocuğun bu keşfe dayalı olarak, bilişsel ve sanatsal denemelere girişmesi, yeni bir kazanım olarak yaratıcılık becerisine işaret eder. Bu bağlamda yaratıcılığın hem bilişsel hem de sanatsal yönünden söz edilebilir. Kırışolu ve Stokrocki'nin (1997) belirttiği gibi, sanat ve bilim yaratıcılığı geliştirir.

İlgili literatürde yer alan önceki bir araştırmanın (Ülger, 2024) sonuçları açısından, 02-13 yaş arası çocukların gelişimlerinde gözlemlenen bazı dönem ve özelliklerin, bilişsel dönemler ve çizgisel özellikler açısından alanyazına dayalı olarak belirlenmiştir (Tablo 1 ve Tablo 2). Belli yaş aralıkları odağında, sözü edilen araştırmanın bulguları Tablo 1 ve Tablo 2 olarak alta verilmiştir.

Tablo 1. Yaş aralıkları açısından çocukların çizim-resim etkinliklerinde dikkate alınması gereken dönemler

Yaş Aralıkları	Dönemler	Zihinsel İmajlar Dönemi	Şema Öncesi Dönem	Somut Düşünmeye Geçiş Dönemi	Somut İşlemler Dönemi	Soyut Düşünmeye Geçiş Dönemi - Ergenlik Çağı
İki-Dört yaş		√	-	-	-	-
Dört-Yedi yaş		-	√	-	-	-
Yedi-Dokuz yaş		-	-	√	-	-
Dokuz-Oniki yaş		-	-	-	√	-
Onbir-Onüç yaş		-	-	-	-	√

Tablo 2. Yaş aralıkları açısından çocukların çizim-resimlerinde gözlemlenebilen, dikkate alınması gereken özellikler

Yaş Aralıkları	Özellikler	İnsan Simgesi	Saydamlık, Düzleme ve Orantısızlık	Gerçekçi Renk Kullanım	Çizgi ve Renk Kullanımı- Renk Karışımları- Gerçekçi Ayrıntılara Girme	Perspektif
İki-Dört yaş		√	-	-	-	-
Dört-Yedi yaş		-	√	-	-	-
Yedi-Dokuz yaş		-	-	√	-	-
Dokuz-Oniki yaş		-	-	-	√	-
Onbir-Onüç yaş		-	-	-	-	√

Tablo 1 ve Tablo 2'ye göre; 02-04 yaş arası çocuklarda *zihinsel imajlar dönemi* söz konusudur. Bu dönem çocukların çizimlerine *insan imgesi* olarak yansımaktadır. Bu durum, Gombrich'in (1992) belirttiği gibi, çocuğun ilk çizimlerinde insan yüzünün basit bir çizimle daireye benzer biçimde yansıtılmasını açıklamaktadır. Lowenfeld (1957) çocuk çizimlerinde gözlemlenen insan şemasını çocuğun ulaştığı ve sürekli tekrarladığı bir biçim-kavram olarak değerlendirmektedir. Tablo 1 ve Tablo 2'de 04-07 yaş arası çocukların *şema öncesi dönem* olarak çizimlerinde orantısızlıkla birlikte "düzleme" özelliği görülmektedir. Çocuk çizimlerinde *düzleme* özelliğini Loretta Bender'in "çocuklar hem bildiklerini hem gördüklerini çizerler" (1952, aktaran Kellogg, 1970) ifadesinde temellendirmek mümkündür.

Örneğin, çocuk yaşadığı mahallesini resmettiğinde bildiği yolları kuşbakışı çizerek göstermeye çalışırken, evleri cepheden görüldüğü haliyle çizer. Bu durum çocuğun çiziminde yer alan uzamdaki *orantısızlık* ile *düzlem* özelliğine işaret eder. 04-07 yaş arası çocukların çizim-resimlerinde hem bildiklerini hem de gördüklerini çizebilirler. Kellogg'a (1970) göre, çocuğun bildiği ve gördüğü şeyleri çizime yansıtması aslında çocuğun zekâ düzeyini gösteren bir işarettir. Dolayısıyla, 04-07 yaş arası çocukların, bilişsel ve çizgisel gelişim açısından, çizim-resimlerinde *saydamlık*, *orantısızlık* ve *düzleme* özelliklerinin gözlemlenmesi, sağlıklı bir gelişime işaret ettiği anlaşılmaktadır. Tablo 1 ve Tablo 2 içeriğinde 07-09 yaş aralığı somut düşünmeye geçiş dönemi olarak, çocukların çizimlerinde *gerçekçi renk kullanımı* özelliğinin öne çıktığı gözlemlenmektedir. Bu durum, 09-11 yaş aralığında *somut düşünme* döneminde çocukların çizimlerinde *gerçekçi renk* kullanımıyla birlikte *renk karşımları* ve nesne ya da figürlere ait *gerçekçi ayrıntıları yansıtma* gibi kimi özelliklerin görülebileceğine işaret eder. Lowenfeld ve Brittain'e (1964) göre, 10-11 yaş arasında çocuk somut öğrenme eğilimindedir ki, bu yönelim çocukların çizim-resim özelliklerine de yansır. Somut düşünme döneminde çocuklar deneyimledikleri fiziksel dünyayı çizimlerinde öykünerek yansıtma eğilimindedirler. Çocuk bu dönemde daha çok gözlemledikleri şeyler üzerinden çizme eğilimindedir. Bu dönem çizimlerinde gözlemlenen özelliklerin baskın biçimde fiziksel dünyadan, onların gözlemlerine dayalı olarak ortaya çıkan özellikler olarak tanımlanabilir. Somut düşünme döneminde, Tablo 2'de yer alan bir çizim özelliği olarak, çocukların çizim-resimlerinde *ayrıntıları yansıtma* isteği gözlemlenir. Kellogg (1970), bu aşamada çocukların çizimlerinde ayrıntının artmasını, dikkati çeken bir gelişme olarak değerlendirir. Lowenfeld ve Brittain'e (1964) göre, 09 yaştan itibaren çocuk çizimlerinde doğanın gerçekçi yansıtması gözlemlenebilir bir durumdur. Bununla birlikte, çocuk sadece algıladığını değil, bireysel-öznel ilgisini de çizimine aktarmak ister ve bunu çizimine yansıtır. Bu bağlamda, *gerçekçi renk kullanım* özelliğinden kastedilenin hem öznel (sübjektif) hem de nesnel (objektif) yönünün olduğunun bilinmesinde yarar vardır. Zira Lowenfeld ve Brittain (1964), 09-11 yaş aralığında çocuk çizim-resimlerinde renk kullanımının öznel tepkileriyle de ilgili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, bu dönemde çocukların çizimlerinde gözlemlen gerçekliğin, yalnızca doğanın fotoğrafik bir yansıtması olmadığını bilinmesinde yarar vardır. Lowenfeld ve Brittain (1964), 09 yaştan itibaren 11 yaşa kadar çocukların çizim-resimlerinde örneğin, renkler arasındaki farklılıkları görememesinin nedeni olarak, henüz yeterince gelişmemiş *görsel algı* yetisini gösterir. Tablo 1 ve Tablo 2 içeriğine göre, 11-13 yaş aralığı soyut düşünme döneminde çocuğun çizimine *perspektif* özelliğinin yansıtması beklenebilir. Lowenfeld ve Brittain'e göre (1964) çocuk, 09 yaştan itibaren çizimlerinde uzamı fark etmeye başlar ve nesnel arasındaki boşluğu keşfeder. Bu farkındalık sonucunda çizim-resimlerde taban çizgisi kaybolmaya başlar ve böylece çizimlerdeki evler, ağaçlar taban çizgisinin üzerinde birbirinin yanında sanki sıraya girmiş gibi durmaz. Bu tür bir yansıma esasında çocuğun çizimde uzamın, boşluğun, derinliğin ve dolayısıyla perspektifin ayırımına varmasının başlangıcını oluşturur. Bu aşamadan sonra, Tablo 2'deki içeriğe göre, çocuk ilerleyen 11-13 yaşlarda çizimlerinde *perspektif* özelliğine daha çok yer vereceği tahmin edilebilir. Genel olarak, Tablo 1 ve Tablo 2'de 02-13 yaş arası çocukların gelişimleri açısından ilgili dönemler ve bunlara ilişkin çocukların çizimlerinde gözlemlenebilen genel özelliklerin ortaya konulduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, Tablo 1 ve Tablo 2'de yer alan dönem ve özelliklerin, benzer yaş grubu çocukların bilişsel gelişimi hakkında kuram geliştiren Jean Piaget ile çocuğun çizgisel gelişim aşamalarını ortaya atan Viktor Lowenfeld'in görüşleriyle karşılaştırılmasının, halen alanyazında yapılmamış olmasının önemli bir boşluğa işaret ettiği ileri sürülebilir. Dolayısıyla, 02-13 yaş arası çocukların gelişimine bütüncül bakabilmek için, sözü edilen türden bir karşılaştırmanın yapılmasının gerekli olduğu söylenebilir. Buna göre, mevcut çalışmanın araştırma sorusu şöyle belirlenmiştir:

“İlgili alanyazına dayalı olarak, 02-13 yaş çocukların gelişim dönem ve çizim özelliklerin, Jean Piaget’nin Bilişsel Gelişim Evreleri ve Viktor Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamaları açısından karşılaştırılması nasıl olabilir?”

Yöntem

Bu çalışma, nitel araştırma yönteminde doküman analiz tekniğinde gerçekleştirilmiştir. Doküman incelemesinde bilgi içeren yazılı materyaller açısından hangi dokümanların analizinin yapılacağı, araştırma problemi ile yakından ilgilidir (Yıldırım & Şimşek, 2018, s.189). Bu çalışmada çalışma problemi ile doğrudan ilgili dokümanlar incelenerek, karmaşık bir veri analizine başvurulmadan, elde edilen veriler yorumlanmıştır.

Bulgular

Bu araştırmanın amacı göz önüne alındığında, ilgili alanyazında 02-13 yaş çocuklarda gözlemlenen dönem ve özelliklerin, Piaget’nin Bilişsel Gelişim Evreleri ve Viktor Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamaları perspektifinden inceleyebilmek için, Tablo 1 ve Tablo 2’de sunulan önceki araştırma bulguları (Ülger, 2024), bu çalışmada öncelikle bir tabloda (Tablo 3) birleştirilmiştir. Bu yolla, alanyazında var olan bilgiler ile adı geçen kuramcılarının öne sürdükleri görüşlerin karşılaştırılmasının mümkün olabileceği varsayılmıştır. Buna göre, ilgili alanyazın açısından, 02-13 yaş çocuklarda gözlemlenen bazı dönem ve özellikler, bilişsel dönemler ve çizgisel özellikler olarak, Tablo 3’de şöyle verilmiştir.

Tablo 3. 02-13 yaş çocukların bilişsel dönemleri ile çizgisel özellikleri

Bilişsel Dönemler / Çizgisel Özellikler	Zihinsel İmajlar Evresi	Şema Öncesi Evre	Somut Düşünmeye Geçiş Evresi	Somut İşlemler Evresi	Soyut Düşünmeye Geçiş Dönemi - Ergenlik Çağı
İnsan Simgesi	2-4 yaş	-	-	-	-
Saydamlık, Düzleme ve Orantısızlık	-	4-7 yaş	-	-	-
Gerçekçi Renk Kullanımı	-	-	7-9 yaş	-	-
Çizgi ve Renk Kullanımı-Renk Karışımları-Gerçekçi Ayrıntılara Girme	-	-	-	9-12 yaş	-
Perspektif	-	-	-	-	11-13 yaş

Tablo 3’de 02-13 yaş aralığında çocukların ilgili dönemlerde yaptıkları resimler açısından ne tür çizim özellikleri gösterebileceği, bütünleşik biçimde verilmiştir. Tablo 3’e göre, 02-04 yaş aralığında çocuklar bilişsel dönem olarak, *zihinsel imajlar evresindedir*. Bu evrede çocuk çizim-resimlerinde baskın biçimde *insan simgesini* yansıtacağı söylenebilir. 04-07 yaş aralığında, biliş açısından *şema öncesi evrede* bulunan çocuk, çizim-resimlerinde genellikle *saydamlık, düzleme* ve *orantısızlık* gibi kimi özellikler gözlemlenebilir. 07-09 yaş aralığında ise, dönem açısından

çocuk somut düşünmeye geçiş evresindedir. Bu evrede çocuk, somut düşünmeye başlamasından dolayı, doğayı gerçekçi biçimde çizimlerine yansıtabilmesinin gözlemlenebilir olacağı söylenebilir. 09-12 yaş aralığında çocuk halen somut işlemler yapabildiğinden, doğanın somut yansıması çerçevesinde gerçekçiliğe doğru ağırlıklı bir eğilim fark edilebilir olacaktır. Bu dönem çocuk çizimlerinde nesnelere ayrıntılı ve renklerin daha gerçekçi biçimde yansıtıldığı gözlemlenebilir. 11-13 yaş aralığında da çocuk, dönem olarak soyut düşünme evresine geçer ve algısı gelişmiş olarak çizimde uzam açısından derinlik kavramını keşfeder ki, bu durum resim-çizimlerde perspektif özelliğinin ilk görünümünün belirmesi bakımından önemlidir. Alanyazına dayalı olarak, Tablo 3’de belirtilen 02-13 yaş aralığındaki çocuklarda gözlemlenen bilişsel dönem ve çizgisel özelliklerin, Piaget’in öne sürdüğü bilişsel gelişim evreleri ile Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamaları açısından, benzer yaş grupları için karşılaştırmasını yapabilmek için, öncelikle bu iki kuramcının gelişim evre ve çizgisel aşamaları, Tablo 4’de birlikte verilmiştir.

Tablo 4. 02-13 yaş aralığında Jean Piaget’in çocuğun bilişsel gelişim evreleri ve Viktor Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamalarının eşlenik sunumu

Piaget, Bilişsel Gelişim Evreleri	Duyusal-Motor Evre	Kavram Öncesi Evre	Sezgisel Düşünce Evresi	Somut İşlemler Evresi	Somut İşlemler Evresi	Soyut İşlemler Evresi
Lowenfeld, Çizgisel Gelişim Aşamaları	0-2 yaş		-	-	-	-
Karalama Aşamaları		2-4 yaş	-	-	-	-
Şema Öncesi Aşama		-	4-7 yaş	-	-	-
Şematik Aşama		-	-	7-9 yaş	-	-
Gerçekçi Aşama		-	-	-	9-12 yaş	-
Sözde Gerçekçilik Aşamaları		-	-	-	-	11-13 yaş

Tablo 4’de Piaget’in Bilişsel Gelişim Evreleri ile Viktor Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamaları, 02-13 yaş aralığında ilgili yaş grupları odağında eşleştirilerek sunulmuştur. Bununla birlikte, Tablo 4’de 0-2 yaş çocukların Piaget’in Bilişsel Gelişim Evreleri açısından “duyusal-motor evre”de oldukları anlaşılmaktadır. Ancak bu yaş aralığı için, Lowenfeld’in Çizgisel Gelişim Aşamaları noktasında bir karşılığının olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla, her iki kuramcının çocuklarda gözlemlenen bilişsel ve çizgisel gelişim ile ilgili görüşlerinin karşılaştırılmasını bir sonraki yaş aralığı olan 02-4 yaş grubundan başlatılarak altta özetlenmiştir. Tablo 4’e göre, 02-04 yaş aralığında çocuk, Piaget’in “kavram öncesi evre”sinde iken, resim-çizim etkinliklerinde gözlemlenen özellik olarak, Lowenfeld’in “karalama aşaması”nda olduğu anlaşılmaktadır. 04-07 yaş aralığında Piaget’e göre, “sezgisel düşünce evresi”sinde olan çocuk, Lowenfeld’e göre çizim özelliği bakımından “şematik öncesi aşama”dadır. 07-09 yaş aralığında çocuk somut işlemler evresindeyken, bu evre çocuklar için çizimler açısından “şematik aşaması”na işaret etmektedir. 09-12 yaş aralığında da “somut işlemler evre”sinin devam ettiği dönem olarak çocuğun çizimlerinde “gerçekçi aşama”ya

geçtiği görülmektedir. 11-13 yaş aralığında, Piaget'e göre, *soyut işlemler evresinde* olan çocuğun çizimlerinde Lowenfeld'e göre "sözde gerçekçilik aşaması" gözlemlenebilir olacaktır. Tablo 4'deki veriler yukarıda belirtildikten sonra, Piaget'nin çocuğun bilişsel gelişim evreleri ile Viktor Lowenfeld'in çizgisel gelişim aşamalarının, ilgili alana dayalı olarak, 02-13 yaş çocuklarda gözlemlenen bilişsel dönem ve çizgisel özelliklerle karşılaştırılmasının yapılabilmesi için, Tablo 3 ve Tablo 4'deki veriler, ilgili yaş grupları odağında eşleştirilerek, Tablo 5'de yeniden düzenlenmiştir.

Tablo 5. 02-13 yaş çocuklar açısından Jean Piaget'nin bilişsel gelişim evreleri ve Viktor Lowenfeld'in çizgisel gelişim aşamaları ile ilgili alanyazına dayalı olarak çocukların bilişsel dönemler ve çizgisel özelliklerin karşılaştırılması

Piaget, Bilişsel Gelişim Evreleri	Duyusal- Motor Evre	Kavram Öncesi Evre	Sezgisel Düşünce Evresi	Somut işlemler Evresi	Somut işlemler Evresi	Soyut işlemler Evresi	
Lowenfeld, Çizgisel Gelişim Aşamaları	0-2 yaş		-	-	-	-	
Karalama Aşaması		2-4 yaş	-	-	-	-	İnsan Simgesi
Şema Öncesi Aşama		-	4-7 yaş	-	-	-	Saydamlık, Düzleme ve Orantısızlık
Şematik Aşama		-	-	7-9 yaş	-	-	Gerçekçi Renk Kullanımı
Gerçekçi Aşama		-	-	-	9-12 yaş	-	Çizgi ve Renk Kullanımı/ Renk Karışımları/ Gerçekçi Ayrıntılara Girme
Sözde Gerçekçilik Aşaması		-	-	-	-	11-13 yaş	Perspektif
		Zihinsel İmajlar Evre	Şema Öncesi Evre	Somut Düşünme Geçiş Evresi	Somut İşlemler Evresi	Soyut Düşünme Geçiş Dönemi - Ergenlik Çağı	Alanyazın Çizgisel Özellikler Alanyazın Bilişsel Dönemler

Tablo 5’de alanyazına dayalı olarak ilgili yaş gruplarına ait veriler, bilişsel dönemler açısından tablonun en alttaki satırına, çizgisel özellikler bakımından ise, tablonun en sağ sütununa yerleştirilmiştir. Piaget ve Lowenfeld’in bilişsel gelişim evreleri ve çizgisel gelişim aşamalarına ait veriler de sırasıyla, tablonun en üst satırı ile sol baştaki ilk sütunda gösterilmiş böylelikle dört parametreye dayalı, 03-13 yaş aralığındaki belli yaş grupları odağında karşılaştırma yapabilmek mümkün olabilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde, 02-13 yaş aralığındaki çocukların belli yaş gruplarında Tablo 3’de ilgili alanyazına dayalı olarak verilen bilişsel dönem ve çizgisel özellikler ile Tablo 4’de sunulan, Piaget ve Lowenfeld’in bilişsel gelişim evreleri ve çizgisel gelişim aşamalarıyla, büyük oranda tutarlı olduğu söylenebilir. Buna göre, iki kuramcının görüşlerinin alanyazında karşılığının olduğu ileri sürülebilir. Tablo 5’de veriler, Piaget’e göre, 0-2 yaş aralığındaki çocukların bilişsel gelişim açısından duyuşsal-motor evrede olduğu görülmektedir. Tablo 5’de 0-2 yaş grubu çocuklar için çizim özellikleri açısından herhangi bir verinin olmaması, alanyazının bu konuda çok yeterli olmadığını göstermektedir. Bu durum, 0-2 yaş aralığındaki çocukların çizgisel gelişim özellikleri bakımından ilgili alanyazında bir boşluğa işaret etmesi bakımından önemlidir. Tablo 5’de 02-04 yaş grubu açısından, Piaget’e göre *kavram öncesi evrede* olan çocuk, Lowenfeld’e göre çizimlerinde “karalama” aşamasındadır. İlgili alanyazındaki veriler bu yaş grubu çocukların *zihinsel imajlar evresinde*, *insan simgesinin* çizimlerinde belirlediğine işaret etmektedir. Buna göre, kavram öncesi evre olarak zihinsel imaj olarak insan simgesinin bir karalama olarak bu yaş grubu çocukların çizimlerinde gözlemlenebilir olduğu söylenebilir. 04-07 yaş aralığında bilişsel gelişim açısından Piaget’in *sezgisel düşünce evresinde* olan çocuk, Lowenfeld’e göre çizim bakımından *şema öncesi aşamada*dır. Dolayısıyla, ilgili alanyazına göre, çocuk şema öncesi evrede olduğu için, çizimlerde *saydamlık*, *düzleme* ve *orantısızlık* gibi kimi özellikler görülebilir. 07-09 yaş aralığında ise, alanyazına göre *somut düşünmeye geçiş evresinde* olan çocuk, çizimlerinde *gerçekçi renk kullanımı* gözlemlenebilir olacaktır. Piaget’e göre bu yaş grubu çocuklar bilişsel gelişimde *somut işlemler evresindedir*. Bundan dolayı, Lowenfeld 07-09 yaş çocukların çizimlerinde *şematik aşamada* olduklarını belirtmektedir. Bu durum, ilgili alanyazında çocuk çizimlerinde *gerçekçi renk kullanım* özelliğiyle karşılığını bulduğu ileri sürülebilir. Tablo 5’de 09-12 yaş aralığında, bilişsel gelişim açısından, Piaget’e göre *somut işlemler evresinde* olan çocuk, resim-çizimlerinde Lowenfeld’e göre *gerçekçi aşamada*dır. İlgili alanyazında bu yaş grubu çocuklar *somut işlemler evresinde* olduğu için, çizimlerinde *çizgi ve renk kullanımı-renk karışımları-* ile *gerçekçi ayrıntılar* gibi kimi bazı özelliklerin görülebileceği anlaşılmaktadır. 11-13 yaş aralığında ise, bilişsel gelişimde Piaget’e göre *soyut düşünmeye* geçen çocuk, ilgili alanyazında *soyut işlemler evresi* açısından, Lowenfeld’e göre *sözde gerçeklik aşamasında*, olarak, ilgili alanyazındaki veriler bakımından, çizimlerinde *perspektif* özelliği gözlemlenebilir olacağı söylenebilir.

Tartışma ve Sonuç

Piaget, çocuğun biyolojik olarak büyüme ve kazandığı deneyimlerin bilişsel gelişime etkisi olduğunu savunmuştur. Piaget, ayrıca bilişsel gelişim açısından belli başlı bazı evrelerin olduğunu ortaya koymuş, gelişimin bu evrelerden geçerek devam ettiğini belirtmiştir. Piaget, her bireyin bu bilişsel evrelerde yer alan sıralamayı izleyerek gelişim sürecinde ilerlediğini öne sürmüştür (Eroğlu, 2023). Bu araştırmanın yanıt aradığı soru açısından, ilgili alanyazında 02-13 yaş aralığındaki çocukların bilişsel dönem ve çizgisel özelliklerini gösteren Tablo 3 ile aynı yaş aralığında Piaget’in bilişsel gelişim evreleri ve Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamalarının yer aldığı Tablo 4’deki veriler, Tablo 5’de bütünleşik bir biçimde düzenlenerek, karşılaştırılmıştır. Tablo 5’de elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, 02-13 yaş aralıklarında çocukların *bilişsel gelişim evreleri* ve *çizgisel gelişim aşamaları* ile alanyazın bilişsel dönem ve çizgisel özellikler açısından, 02-04 yaş grubunda *kavram öncesi evre*, zihinsel imajlar

evresinde çocuğun çizimlerinde *karalama aşaması* olarak “insan simgesi”nin gözlemlenebileceği söylenebilir. 04-07 yaş aralığında ise, *sezgisel düşünce evresinde*, *şema öncesi aşamada* olan çocuk çizimlerinde “saydamlık, düzleme ve orantısızlık” gibi kimi özellikler görülebilir. 07-09 yaş aralığında somut düşünmeye geçen çocuk, *somut işlemler evresi* olarak çizimlerinde *şematik aşama* olarak, “gerçekçi renk kullanım” özellikleri gözlemlenebilir. Piaget’e (1958) göre çocuk, 7-8 yaştan 11-12 yaşa doğru halen *somut düşünme evresindedir*. Bundan dolayı, Lowenfeld’e (1957) göre, çocuk çizimlerinde *şema* açısından yansıtılan biçimlerde bazı önemli kısımların abartılması ya da önemsiz veya bastırılmış kısımların ihmal edilmesi veya atlanması söz konusu olabilir. Örnek olarak, çocuğun *şema* olarak ulaştığı “insan” temsili yalnızca kafa, gövde, bacak ve kollardan oluşabilir. Bu bağlamda, Kellogg’un (1970) belirttiği gibi, çocukların bilişsel gelişimi onların çizimlerinde gözlemlenebilir: Bu türden gelişim 02 yaştan başlayarak, 08 yaşına kadar devam eder. Zira çocukların birçoğu 08 yaşından itibaren doğaçlama çizimi terk eder ve gelişmiş tekniklerle çizim yapmaya meyleder. 09-12 yaş aralığında bilişsel olarak *somut işlemler evresinde*, çizimlerinde *gerçekçi aşama* olarak çocuk, çizgi ve renk kullanımı açısından *-renk karışımları-gerçekçi ayrıntılara girme* gibi bazı özellikler görülebilir. 11-12 yaştan itibaren, *gerçek* ile *tahmin* arasındaki ayırımı değerlendirebilen çocuk, *kurallarla düşünme* evresine geçer (Piaget, 1958). Bununla birlikte, bu dönemde çocuğun renk yaklaşımı öznel olarak da duygusal tepkilerine göre çizim-resmine yansıyabilir (Lowenfeld, 1957). 11-13 yaş aralığında soyut düşünmeye geçen çocuk *soyut işlemler evresinde* çizimlerinde *sözde gerçeklik* aşaması olarak *perspektif* özelliği gözlemlenebilir. Çocuk, 14 ve 15 yaşlarına doğru yavaş yavaş zihni işlemsel *şema* olan; *akıl yürütmeyi* ve *sorgulamayı* başarabilir ve bunu mantıksal ve matematiksel düşünmede kullanır (Piaget, 1958). Bu aşamada, Lowenfeld’in (1957) belirttiği gibi, çocuk çizimlerinde insan figürüyle mekân görünümünde önemli değişikliklerden biri olan; uzaktaki nesnelere gözle görülür şekilde azalması biçimi çizimlerde gözlemlenebilir. Bu durum çocuğun içinde bulunduğu dönem açısından mantıklı düşünmenin çizime aktarılması olarak değerlendirilebilir. Bu aşamada, Kellogg’a (1970) göre, bir çocuk ışık-gölge hariç olmak üzere, denge, çizgi, boşluk, renk, ritim, hareket ve birlik gibi çoğu sanat elemanlarını resimlerine yansıtabilir. Sonuç olarak, 02-13 yaş aralığındaki çocukların gelişimleri açısından, alanyazın incelendiğinde, elde edilen bulguların büyük oranda Piaget ve Lowenfeld’in görüşlerine tutarlı olduğu söylenebilir. İlgili alanyazındaki bulgular ve iki kuramcının görüşleri karşılaştırıldığında, 02-13 yaş aralığı belli yaş grupları açısından, çocukların bilişsel ve çizgisel gelişimlerinde benzer dönemlerden geçtikleri ve benzer çizgisel özellikleri gösterdikleri ileri sürülebilir. Bu sonuç, ilgili alanda 02-13 yaş aralığındaki çocukların gelişimlerinde Jean Piaget’nin bilişsel gelişim kuramı ve Viktor Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamalarının baskın olduğu biçimde yorumlanabilir. Bu araştırmanın sonuçları bakımından Tablo 5 genel olarak değerlendirildiğinde, 02-13 yaş çocukların bilişsel gelişim dönem ve çizimsel özelliklerin, Piaget ve Lowenfeld’in öne sürdüğü, *şema* teriminde temellendiği ileri sürülebilir. Eroğlu’nun (2023) belirttiği gibi, Piaget’nin bilişsel gelişim kuramında temel varsayım kullanılan “şema”lardır ki çocuk bu yolla dünyayı anlayıp, kavramaya çalışır. Buna karşın, Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamalarında da “şema” teriminin biçim olarak öne çıktığı söylenebilir. Bu bağlamda, Piaget bilişsel şemalardan söz ederken, Lowenfeld çizimsel şemalara işaret ettiği ileri sürülebilir. Her ne kadar *şema* teriminin her iki kuramcı tarafından açıklanması farklı gibi görünse de temelde asıl olan şey; şemanın işlevinin bilişsel ve çizgisel açıdan bütünleşik olduğudur. Bu noktada *şemanın* düşünceden -bilisten çizime doğru ilerleyen, biliş ve çizim olarak birbirini tamamlayan, bütünleşik bir süreç-kavram olduğu ileri sürülebilir. Çocuğun zihinde oluşturduğu şemayı çizime yansıtması sonucunda hem Piaget hem de Lowenfeld’in *şema* teriminin soyuttan somuta geçişinin tamamlanmış olduğu böylece, *şema*’nın gelişimde

oynadığı sürekli rolün izinin sürülebileceği söylenebilir. Tablo 5’de yer alan *şema* teriminin çizim-resim etkinlikleri açısından tanımını Kırıçoğlu ve Stokrocki (1997), figürlerin ve nesnelere belli görünüşler biçiminde çizim-resme yansıtılması olarak açıklamaktadır. Bu türden şemalara örnek olarak; resim kâğıdının bir köşesinde güneş çizilmesi, “M” harfi biçiminde kuşlar, lolipop ağaçlar, üçgen ev, gülen yüz, erkek-kadın elbise çizim kalıpları gösterilmiştir. Gombrich’in (1992) belirttiği gibi; insan yüzünün bir çembere benzer çizimi, daha sonraları buna bazı çizgi ya da noktalar eklenmesiyle gerçeğe yakın bir insan yüzü görünüşüne doğru bir gelişme izlediği esasında, belli bir şemaya eklemeler yapılarak yeni şemaların edinilmesi süreci olarak değerlendirilebilir. Piaget ve Inhelder (1971), zihindeki algıların *şema* odağında dönüşmüş algılar olarak çizim-resimlere yansımaya olasılığını çok güçlü görür. Bu noktada şema’nın çocuğun zihninde algı ile oluşturduğu, görsel yönüyle çizime yansıttığı bir yapı olarak, soyuttan somuta doğru evrilen, gelişimde temel bir yapı olarak değerlendirilebilir. Genel olarak, Piaget’nin (1958) bilişsel gelişim kuramının çocuğun somut düşünmeden kurallı-soyut düşünmeye geçiş süreci olduğu dikkate alınır, bu bilişsel gelişim izleğinin çocuğun çizimine yansımalarının Lowenfeld’in çizgisel gelişim aşamalarına göre gerçekleştiği ileri sürülebilir. Dolayısıyla, Piaget’nin öne sürdüğü gibi, çocuğun bilişsel gelişiminin soyut *şema* odağında gelişimi, Lowenfeld’in çizgisel aşamaları çerçevesinde çizimlere somut *şema* odağında yansıdığı söylenebilir. Bu durum esasında bilişsel ve çizgisel gelişimin bütünlük yapısını göstermesi bakımından kayda değerdir. Bu bağlamda, çocuğun bilişsel gelişiminin belirgin biçimde onun çizim ve resimlerine yansıdığı, bu durumun aynı zamanda çocukların sağlıklı gelişiminin izlenmesi bakımından önemli olduğu söylenebilir. Kellogg’un (1970) belirttiği gibi; “sanat görselliktir ve zihinsel başarı için gereklidir” Bu görüş, mevcut araştırma bulguları ışığında değerlendirildiğinde; çocuğun bilişsel ve çizgisel gelişim sürecinin birbirini destekleyen yapısından dolayı, her iki gelişim sürecinin birbirinden bağımsız olmadığı için, farklı süreçler olarak değerlendirilemeyeceği ve bütüncül olduğu ileri sürülebilir.

Kaynaklar

- Eroğlu, M. (2023). Çocukluk döneminde bilişsel gelişim: Piaget ve Vygotsky'nin bilişsel gelişim kuramlarının incelenmesi ve karşılaştırılması. *International Journal of Education and New Approaches*, 6(1), 69- 77. <https://doi.org/10.52974/jena.1258278>
- Gombrich, E. H. (1992). *Sanat ve yanılısama* (Çev.: Ahmet Cemal). İstanbul: Remzi Kitapevi.
- Kellog, R. (1970). *Analyzing children's art*. Ca.: Mayfield Publishing Company
- Kırışolu, O. & Stokrocki, M. (1997). *İlköğretim sanat eğitimi*. YÖK / Dünya Bankası Milli Eğitimi Geliştirme Projesi, Hizmet Öncesi Öğretmen Eğitimi. Ankara.
- Kutluer, G. (2015). Gelişim süreçlerinde çocuk resminin yeri. *Ekev Akademi Dergisi*, 19(63). 403-410.
- Lowenfeld, V. (1957). *Creative and mental growth* (Third Edition). NY: The Macmillan Company
- Lowenfeld , V. & Brittain, W. L. (1964). *Creative and mental growth* (Fourth Edition) NY: The Macmillan Company
- Maier, H. W. (1969). *Three theories of child development*. NY: Harper & Row
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *Mental imagery in the child*. NY: Basic Book.
- Piaget, J. (1958). *The growth of logical thinking from childhood to adolescence*. USA: Basic Books Inc.
- Ülger, K. (2024). Çocuk çizim-resimlerinde yaratıcılığın değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 674-688.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (11.Baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık

**PALEOLİTİK DÖNEMDEN ANTİK ROMA'YA TARİHSEL GELİŞİM SÜRECİNDE
SANAT KAVRAMININ OLUŞUMUNDA TASARIMIN ROLÜ ÜZERİNE BİR
İNCELEME**

Prof. Dr. Kani ULGER (ORCID:0000-0001-7435-175X)

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Education, Department of Fine Arts, Sivas-Türkiye

Email:kulger@gmail.com

Özet

Sanat “biçim verme isteği” olarak sanat eserinde biçim ve içerik arasındaki birlik estetiği oluşturur. Bu durum, sayısız öğeler arasında bir dengeyi gözetmeyi gerektirir ki, bu türden bir denge en yalın biçimde tasarım sürecinde gözlemlenir. Bundan dolayı sanat eserinin temelinde tasarım olgusu vardır. Sanat gibi tasarım da yaratıcı düşünmeyi gerektiren bir faaliyettir aynı zamanda üründe *işe yararlılık ve icat etme* gibi kimi özellikler açısından öne çıkan bir yapı barındırır. Bu nedenle sanat, tarihsel gelişim sürecinde sanatsal sorunlara zaman zaman tasarım alanından ödünç çözümler almıştır. Bu çalışmanın amacı; tarihsel süreçte tasarımdan beslenen sanat kavramına geniş bir perspektiften bakarak, sanat kavramının oluşumunda tasarımın rolünü belirlemektir. Araştırma sorusu şöyledir: “Tarihsel gelişim sürecinde sanat kavramının oluşumunda tasarımın rolü nedir?” Bu araştırma, nitel yöntemde ve betimsel tarama tekniğinde gerçekleştirilmiştir. İlgili alanyazın *sanat ve tasarım* anahtar kelimeleriyle taranarak, araştırma sorusuyla doğrudan ilişkili belgeler doküman analiz tekniğiyle incelenmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, insanlık tarihinin ilk zamanlarından başlayarak Antik Roma dönemine kadar süregelen *tasarım* olgusunun *işe yararlılık* noktasında *yeni*yi ortaya çıkaran bir süreç olduğu ortaya konulmuştur. Sanatın tasarım ile benzer bir gelişim sürecine sahip olarak, sanat eserinin aynı zamanda bir tasarım ürünü olduğu göz önünde bulundurulduğunda, uygarlık tarihinin başlangıcı olan Paleolitik dönemdeki ilk tasarım fikrinin ortaya çıkışıyla birlikte sanatın tarihinin de başladığı söylenebilir. Bu durum, tarihsel süreçte Paleolitik dönemden Antik Roma'ya kadar geçen dönemde tasarımın sanata etkisini göstermesi bakımından kayda değerdir. Bu tarihsel süreç incelendiğinde, bir toplumda tasarım kültürü oluşmadan sanat tarihine geçecek, önemli sanat eserlerinin üretilemeyeceği ileri sürülebilir. Araştırma sonucunda, insanların tarihsel gelişim sürecinde tasarım olgusuyla birlikte uygarlıklarını kurabildiklerini ve tasarımlarını geliştirdikçe, uygarlıklarını da geliştirdikleri ve önemli sanat eserleri üretebildikleri yargısına varılmıştır. İnsanlığın tarihsel gelişimi incelendiğinde, tasarım alanında ister malzemede olsun isterse biçim unsurunda olsun, yeni denemelere girişildiği anda, sanat alanında da önemli eserlerin üretilebildiği söylenebilir. Sonuç olarak, tarihsel süreçte sanat kavramının tasarım sürecinde temellendiği, sanat eseri üretiminin başlangıç noktası olarak tasarım düşüncesinin alınabileceği ve sanat olgusunun tasarlamayla başladığı ileri sürülebilir.

Anahtar kelimeler: Paleolitik dönem, sanat, tasarım.

**AN INVESTIGATION UPON THE ROLE OF DESIGN IN THE FORMATION OF
THE ART CONCEPT IN THE HISTORICAL DEVELOPMENT PROCESS FROM
THE PALEOLITHIC PERIOD TO ANCIENT ROME**

Abstract

The art is defined as the desire to give form. Thus, the relationship between form and content of an artwork determines the aesthetic. This situation is related to establish a balance of among the elements in an artwork. In essence, this kind of balance is observed in the design process mostly. Therefore, some kind of design phenomenon lies at the basis of all the artworks. By this way, the design like an art, is a creative activity and design elements-principles are used when creating a design as in the production of the artwork. However, the design also includes the usefulness and invention. For this reason, the art has occasionally borrowed design solutions to artistic problems from the design area in the history. The purpose of this study was to investigate the art fed by the design area, from the perspective of historical development and to determine the design's role in the formation of the art concept. Hence, the research question was decided as follows: "What is the role of the design area in the formation of the art concept in the process of historical development?" This study conducted in the qualitative method through descriptive scanning technique. Present study revived related literature by the keywords as the art and the design. The documents directly related to the research question examined by using document analysis technique. The findings indicated that the design since the early times of human history until the Ancient Rome era is a process that reveals the new in terms of the usefulness. On the other hand, this study revealed that art has a similar development process as the design as the one of the methods of expressing of human feelings and thoughts. Accordingly, considering that artwork is same as a design product, it can be said that the history of the art began with the birth of the first design idea in the Paleolithic period, which is the start of the civilization era. This situation is interesting in terms of showing the effect of the design on the art history from the Paleolithic period to the Ancient Rome. As a result, it can be argued that the artworks cannot be produced regarding the art history without the formation of a design culture in a society. Consequently, this study revealed that the humanity was able to establish their civilization along the history as improved the design, and then, the artists were able to produce new artworks as because of attempted new experiments in the design approach. Therefore, it can be claimed that the design idea is the initial stage of the production of the artwork, that is, the art begins with designing since the concept of the art is based on the design process in the history.

Keywords: Paleolithic period, art, design.

Giriş

Sanat eserleri günümüzde olduğu gibi tarihte de insanların ilgisini çekmiş ve büyük sanat eserleri her dönem göz önünde olmuşlardır. Sanat nedir, sorusuna Read (2014, 15) “biçim verme isteği” olarak yanıtlamış ve bu tanım temelinde sanat eseri hakkında başkaca tanımlar da dillendirilmiştir. Her sanat yapıtı biçim ve içerik arasındaki birlikle belirginleşir ve biçim - içerik ilişkisi sanat ürününün varlığını oluşturur. Sanatta biçim ve içerik arasındaki ilişki estetiğe bağlıdır (Ziss, 2009, 105-128). Plastik sanat eserlerinde gözlemlenen biçim ve içerik arasındaki birlik o kadar güçlüdür ki, bunun zayıf olması, ürünün sanat eseri özelliğini yitirmesine neden olabilir. Gombrich (2004, 33), bu bağlamda, sanatçının işinin zor olduğunu belirtmektedir. Ona göre, sanatçının yaptığı iş renk, biçim ve beğeniye de dengelemek açısından karmaşıktır ve sayısız öğeler arasında sanatçı yolunu bulmak zorundadır. Bu durum esasında sanatçının eserini oluştururken öğeler arasındaki hassas dengeyi gözetmesini gerektirir. Bu türden bir biçim ve içerik dengesi, en yalın şekliyle tasarım sürecinde gözlemlenebilir. Çünkü tasarımın gücü öğeler arasında ki bu dengeye bağlıdır. Tarih sahnesine çıkan ilk uygarlıkların sanatsal üretimin yanı sıra, aynı zamanda ilkyazı formlarını da oluşturmuş olması (Gombrich, 2004, 53) bu perspektiften değerlendirilebilir. Zira yazıyı oluşturan harf formları değişime kapalı formlar olarak, yüzyıllardır gücünü altın bir dengeden almaktadır. Dolayısıyla, yazı da olduğu gibi birçok sanat disiplinin temelinde *tasarım* olgusu vardır (*Tasarım Nedir?* t.y.). Latince kökenli *tasarım* kelimesi, Fransızca ve İngilizce’de “design” sözcüğünün karşılığı olarak kullanılır. Tasarım yaratıcı bir faaliyettir. Tasarım sürecinin bileşenleri şunlardır: *Problemin tanımlanması, bilgi toplama, yaratıcılık – buluş, çözüm bulma ve uygulama*. Problemin tanımlanması; tasarım sorunlarının çözümündeki ilk aşamadır. Tasarımda konuyu anlayarak, süreçte sınırları zorlamak ve yaratıcılık önemlidir. Süreçte bilgi toplama; tasarım sorunu hakkında çokça veri toplandıktan sonra ilerlenebilen bir aşamadır. *Yaratıcılık ve Buluş* ise, konu hakkında bilgilerin bir araya getirilerek değerlendirildiği bir aşamadır. *Çözüm bulma*; sürecin sona erdirilmesi için olasılıkların değerlendirilip, karar verilen, çözümün bulunduğu aşamadır. *Çözüm* noktasında beliren olasılıklar taslaklar haline getirilebilir. *Uygulama* da tüm bu sözü edilen aşamaları geçtikten sonra tasarımın hazır hale getirilme işlemidir. Tasarım sürecinde *yaratıcılık* en önemli öğedir (*Tasarım Nedir?* t.y.). Ayrıca tasarım oluşturulurken, tasarım eleman ve ilkelerinden yararlanır. Tasarım elemanları şöyle sıralanabilir: *nokta, çizgi, doku, şekil, biçim, espas ve renk*. Tasarım ilkeleri ise şöyledir; *şekil-zemin İlkesi, gruplama ilkesi, yakınlık ilkesi, benzerlik ilkesi, devamlılık ilkesi, tamamlama ilkesi, denge ilkesi, ritim ilkesi, hareket ilkesi, vurgu ilkesi, egemenlik ilkesi, bütünlük ilkesi, zıtlık ilkesi, oran-orantı ilkesi ve hıza ilkesidir* (Gezer, 2019). Tarihsel gelişim sürecinden günümüze değin gelen sanat kavramı genel anlamda farklı, yeni, biricik, belli bir estetiğe sahip olan ve bunlardan dolayı kendine has bir değeri olan somut ya da soyut ürün olarak tanımlanabilir. Tarihsel süreçte sanat yapıtı estetik özelliği ve biricikliğiyle değerini koruyan bir eser olarak ortaya çıkar. Bu durum esasında tasarımın ortaya koyduğu ürün için de geçerlidir. Ancak, tasarım sanat eseri gibi biricikliğini ürün düzeyinde katı biçimde sınırlamaz. Bundan dolayı, tasarım ürün için seri üretim söz konusudur. Ayrıca tasarım ürün, her dönem var olan değişim ihtiyacına karşılık vererek kendini geliştirebilen bir özelliğe de sahiptir. Bu nedenle, tasarım alanı sanata göre daha pragmatist ve yararcı bir alan olduğu ileri sürülebilir. Tarihsel gelişim sürecine bakıldığında, sanat eserinin başlangıçta tasarım ürününün aksine, pratikte *işe yararlılık* gibi bir iddiası yoktur ancak, herhangi bir sanat ürüne “sanat eseri” diyebilmek için, her daim bazı özellikleri taşıması gerektiği söylenebilir. Bunlar; *estetik* ve *biriciklik* özellikleridir. Bunun yanında, sanat eserinin tasarım ürüne benzer şekilde, estetikle birlikte farklılık ve yenilik gibi kimi özellikleri de içermesi beklenir. *Farklılık* ve *yenilik* gibi özelliklerin aynı zamanda tasarım ürünü için de geçerli

olması, sanat alanındaki herhangi bir sorunun çözümünde tasarım alanından esinlenmesinin yolunu açmıştır. Bu yolla, sanatın gelişim yönü tasarım alanından olumlu biçimde etkilemiştir. Tasarım alanının farklılık ve yenilik özelliğinden başka, *işe yararlılık* özelliği de çok önemlidir. Farklılık ve yenilik özelliği üretim aşamasında sanatçıya sonsuz bir alan açarken, aynı süreçte tasarımcıya kullanım amacı ve malzeme açısından bir sınırlılık getirir. Bundan dolayı, sanat kavramında yaratıcılık özelliği daha ön plana çıkar. Buna karşın, tasarım alanında ürün açısından kullanım amaç ve malzeme sınırlılığı söz konusudur. Bu sınır aşıldığında tasarımda yaratıcılık daha fazla sergilenebilir ve *icat etme* özelliği gözlemlenebilir ki, bu durum disiplinler arası bir sürece işaret eder. Tasarım alanında ürünün hem işe yararlılık hem de gelişim açısından farklı disiplinlerden yararlanması, tarihsel süreçte tasarım olgusunun sanat eseri üretiminden çok önce gerçekleştiğini göstermesi bakımından kayda değerdir. Bundan dolayı, uygarlığın gelişim yönünü destekleyen etkenin ilk aşamada tasarım olgusu olduğu ileri sürülebilir. Nitekim insanlığın tarihsel gelişiminde sanat ürününden önce ihtiyaçtan kaynaklı, icada dayalı tasarım ürünleri üretilmiştir. Bu durum, sanat alanının tarihsel süreçte sorunlarla karşılaştığında ya da yenilik arayışında, tasarım alanından aldığı ödünç çözümlerden yararlanmasına örnek olarak gösterilebilir. Ressam Masaccio'nun mimar Brunelleschi'nin tasarım çizimlerinden aldığı ilhamla perspektif tekniğini resme uygulaması sonucunda resim sanatında karşılaşılan hacim ve derinlik sorunlarına çözüm bulunmuştur. Diğer bir örnek olarak, fotoğraf makinesi icadından etkilenerek resimde ışığı yansıtma tutkusu Empresyonist ressamlar eliyle farklı bir sanat akımına öncülük etmiştir. Sanat alanı eserde *biçim-içerik* ilişkisinde ortaya koyduğu yaratıcılığı, *estetik* özelliğini ortaya çıkarmak için kullanırken, tasarım alanı üründe daha çok *işe yararlılık* noktasında bir yaratıcılığı önceler. Tasarım alanında *yaratıcılık*, ürünün işe yararlılık noktasında şekillenirken, sanat alanında *yaratıcılık* eserde estetiğin belirlenmesinde kendini gösterir. Bu nedenle, genel olarak, tasarımda yaratıcı düşünmeden, sanatta ise uygulamada yaratıcılıktan söz edilebilir. Tasarımda ürünün üretilmesi sürecinde *yaratıcılık* fikir olarak başlangıçta belirirken, daha çok zihinsel çaba düşünme noktasında belirir. Sanatta ise *yaratıcılık* genellikle yapım sürecinde uygulamada ortaya çıkar. Bundan dolayı, sanat alanının tasarımdan esinlendiği yaratıcı düşünme, sanat eseri oluşum sürecinde ortaya çıkan sorunlara çözüm bulmada kullanılmıştır. Bu araştırmanın amacı, sanat olgusunu tarihsel gelişim perspektifinden inceleyerek, sanat kavramının oluşmasında tasarımın etkisini tanımlamaya çalışmaktır. Çalışmanın araştırma sorusu şöyle belirlenmiştir: "Tarihsel gelişim sürecinde sanat kavramının oluşumunda tasarımın rolü nedir?"

Yöntem

Bu araştırma nitel yöntemde, betimsel tarama tekniğinde gerçekleştirilmiştir. *Sanat ve tasarım* anahtar kelimeleriyle ilgili alanyazın taranmış, ulaşılan belgeler araştırma sorusu doğrultusunda tasnif edilerek, araştırma sorusuyla doğrudan ilişkili belgeler doküman analiz tekniğiyle incelenmiştir. Doküman incelemesi, araştırma doğrultusunda konu hakkında bilgi içeren yazılı belgelerin çözümlemesini içerir. İncelenen belgelerden hangisinin veri toplama olarak kullanılacağı araştırma sorusuna belirlenir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.189). Doküman incelemesi açısından belgelere ulaşma, orijinaleri kontrol etme, belge-dokümanları anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma süreçte önemli başlıklar olarak nitelenebilir. Bu türden bir çalışmada araştırmacı bu aşamaları araştırma sorusunun niteliğine ve elde etmeyi hedeflediği veriye bağlı olarak yorumlayabilir (Yıldırım ve Şimşek, 2018, s.194).

Bulgular

Tasarım düşüncesi tasarımcının yaşadığı zamanı ve kültürü barındırması açısından ortak olduğu için, tasarım fikri oluşumunun gelişiminde dönem temelli bir yaklaşım olduğu söylenebilir (Güneş ve Güneş, 2017, 63-65). Tasarım olgusunun tarihsel gelişim sürecinde dönem özelliklerin göz önünde bulundurulmasında yarar vardır. Bu bağlamda tasarım, *yeniyi* ortaya

çıkaran süreç (Yakın, 2015, 122) olarak, Asimov'a göre *analiz, sentez ve değerlendirme* biçiminde üç aşamadan geçer (Gero, 1999'dan Aktaran: Yakın, 2015, 122). Sözü edilen bu aşamalardan başka, tasarım ürünün amaca yönelik kullanımından hareketle, malzemeyi de kapsayacak biçimde genişletilebileceği ileri sürülebilir. Yaratıcı düşünme becerisinin bu sürecin en çok analiz ve sentez aşamalarında devreye girmesi beklenebilir. Bundan dolayı, tasarım fikrinin ortaya çıkışının başlangıçta yaratıcı düşünmeyle desteklendiği ileri sürülebilir. Tarihsel süreçte antik çağ Yunan ve Roma dönemlerinde, değerli bazı takı ve kült eşyaların tapınak ve hazine odalarında muhafaza edilmesi, Platon ve Aristo gibi düşünürlerin sanata dair düşüncelerinin basılıp, yayınlanması gibi önemli gelişmeler (Sadık, t.y.), günümüzdeki sanat ve tasarım kavramlarının oluşmasına önemli katkıları olmuştur. Ayrıca, bilimsel arkeolojinin kurucuları arasında sayılan Johann Joachim Winckelmann'ın (1717-1768) yazdığı "Antik çağ sanatı tarihi" adlı eser de Batı resim, heykel, edebiyat ve hatta felsefesini etkilemiş (*Johann Joachim Winckelmann*, t.y.), tasarım fikrinin gelişmesini etkilemiştir. İnsanlık tarihinin ilk zamanlarından bu yana gelen *sanat* olgusu ve buna bağlı oluşan sanat kavramı insanın kendini ifade araçlarından biridir (Sadık, t.y.). Tasarım ürün de benzer şekilde karşılaşılan bir probleme çözüm aşamasında, bir ifade biçimi olarak görülebilir. Tasarım ve sanat alanı, insani bir ifade biçimi açısından, ürettikleri ürün açısından farklı olsa da düşün temelinde benzer bir iklimden beslenir yani bir sorun ya da sorunsaldan etkilenir. Tasarım ve sanat alanı varlığını bir sorun ya da sorunsala verdiği yanıt ya da bulduğu çözüm noktasında şekillendirir. Dolayısıyla, her sanat eseri; ister mimari ister resim, heykel, el sanatları olsun (Sadık, t.y.), bunlar aynı zamanda tasarım örnekleri olarak da görülebilir. Bu türden bir bakışın temellenmesinde, insanlığın uygarlık kurma çabaları açısından, tarih sahnesine çıktığı ilk evre olan Paleolitik Dönemin incelenmesi önemlidir. İnsanlığın uygarlık açısından ilk kez tarih sahnesine çıktığı Paleolitik olarak adlandırılan dönemde (*Taş Devri*, 2020) mağara ve kaya altlarının barınma olarak kullanıldığı bilinmektedir (*Eski Taş Çağı*, 2020). Bu zorlu yaşam mücadelesiyle geçen evre, 2.5 milyon yıl önce Afrika kıtasında insanın ilk aleti üretmesiyle başlamış ve bu dönem günümüzden yaklaşık 20 bin yıl önce Yakındoğu'da, Avrupa'da ise yine yaklaşık 10 bin yıl önce nihayetlenmiştir (Yalçınkaya, 2009). Paleolitik dönem insanları taşları, daha sert taşlarla adeta yontarak işlemiş ve kullanmışlardır (*Eski Taş Çağı*, 2020). İnsanlık bu yolla tarihteki ilk tasarımlarını üretmiştir. Bu kaba taş aletlerin yerini, sonraki zamanlarda daha özenli araçlar almış, insanlar bir biçimde yontulmuş ve kenarları düzeltilerek (rötuş) uç kazıyıcı biçimine getirilmiş işlenik *yonga* aletler yapmışlardır (*Eski Taş Çağı*, 2020).



Şekil 1. Yonga



Şekil 2. Üst Paleolitik Dönem’de alet çeşitlerinden ok ve mızrak uçları
Dijital İllüstrasyonlar: Kani Ülger

Görsel kaynak:

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/6897/mod_resource/content/1/Konu%204.pdf
Paleolitik Dönemde taş aletler büyük çoğunlukla aletleri şekillendirmek için (*Eski Taş Çağı*, 2020) tasarlanmış ve kullanılmıştır. Bu türden alet yapımıyla birlikte ilk tasarım süreci de başlamıştır. Yonga gibi taşlar ile oluşturulan araçlarla insanlığın ilk tasarım ürünleri ortaya çıkmıştır. Dolayısıyla, ilk tasarım fikrinin doğmasının tarihsel açısından, bu taş aletlerin yapıldığı Paleolitik dönem olarak ifade edilebilir. Tasarım fikrinin ortaya çıkması ve ürüne dönüşmesiyle birlikte insanlığın uygarlık tarihinin başladığı ve bu tarihsel izleğin aynı zamanda sanat olgusunun da başlangıcını oluşturduğu ileri sürülebilir. Zira ilk sanat ürün örneklerine Paleolitik dönemde rastlanmıştır. Bodakçi (t.y.), Paleolitik dönemde kemik ve taştan yontularla yapılan idol heykelcikleri bu tarihi dönemin en önemli sanatsal buluntuları arasında değerlendirilebilir.



Şekil 3. Heykelcik-Figürin
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak:

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/6897/mod_resource/content/1/Konu%204.pdf
Ana tanrıçaları veya doğurganlığı simgelediği düşünülen *Figürin* adı verilen heykelcikler hakkında bilim alanında henüz bir fikir birliği bulunmamakla (*Konu 4: Üst Paleolitik ve Epipaleolitik Dönem, t.y.*) birlikte, bu heykelciklerin insanın kıymet biçtiği, kutsadığı varlıkları temsil maksatlı yapıldığı düşünülmektedir. Her ne amaçla yapılırsa yapılsın, bu heykelciklerin aynı zamanda günümüz anlayışında “sanat” olarak tanımlanabilecek duygu ve ifadeleri yansıtmaya adanmış yapılmış oldukları ileri sürülmektedir (Yücel, 2018). İlgili alanyazında bu heykelciklerin yapılış amaçları üzerinde henüz bir uzlaşma olmasa da figürinler, insanlığın ilk yetkin tasarım örnekleri, aynı zamanda ilk sanat örnekleri olarak değerlendirilebilir. Paleolitik Dönemin belirgin özelliklerinden biri de mağara ve kaya sığınaklarının duvarlarına çizilen resimlerdir (*Taş Devri*, 2020). Günümüzden yaklaşık olarak 35 bin yıl önce insanlık tarihinin ilk sanatsal ürünleri Avrupa, Afrika ve Avustralya’da ortaya çıkışı (*Konu 4: Üst*

Paleolitik ve Epipaleolitik Dönem, t.y.) aynı zamanda tasarım ürünlerin de ortaya çıktığı dönem olması bakımından dikkat çekicidir. Paleolitik dönem duvar resimlerinin bulunduğu Fransa'daki Lascaux, Niaux, Trois Freres ve İspanya'daki Altamira mağaraları (*Konu 4: Üst Paleolitik ve Epipaleolitik Dönem, t.y.)* incelendiğinde, insanların mağara duvarlarına çizim ve boyama konularının hayvanlardan oluştuğu gözlemlenmiştir. Paleolitik dönemde ayrıca taştan ve kemikten yontulmuş kesici ve delicilerin yanında, küçük boyutlu ana tanrıça heykelticikleri de bulunmuştur (Mirovek, t.y.). Paleolitik dönem alçak kabartma ve üç boyutlu *figürin*'lerin yapıldığı başlangıç zamanı göstermesinden dolayı, mağara sanatının ortaya çıktığı dönem olarak önemli bir tarihsel evredir (Yücel, 2018). Paleolitik dönemde hem tasarım hem de sanat ürünlerinin aynı anda ortaya çıkması, tasarım ve sanat arasındaki temel bağın bu evrede kurulduğunu göstermesi bakımından önemlidir. Üst Paleolitik dönemde, tasarım amaçlı delinmiş hayvan dişleri; kemik, geyik boynuzu ve fildişi dairesel, oval veya uzun delikli boncuk yapımında kullanılmış, bunlardan yapılan süs amaçlı takılar gün yüzüne çıkarılmıştır (*Konu 4: Üst Paleolitik ve Epipaleolitik Dönem, t.y.)*. Takı tasarımı aynı zamanda bir süsleme sanatı olarak, tarihsel gelişim sürecinde tasarım ile sanat arasındaki bağın sırasını göstermesi açısından kayda değer öneme sahiptir. Zira insanların dönem koşullarında kendilerini koruma ve avlanma açısından yaşamsal ihtiyaçlarla ilgili silah ya da araçları tasarladıktan sonra ki bir zamanda süs-takı tasarımına yönelmeleri, hayatın akışına uygun, beklenir bir gelişmedir. Bu tür süs-takı tasarımının sanat olgusunun gelişmesine temel oluşturmuş olma olasılığı da yüksektir. İnsanlık tarihsel gelişim sürecinde, M.Ö. 8000-5500 yılları arasında Cilalı Taş Devri yani Neolitik Çağa (Yeni Taş Çağı) geçmiştir (*Cilalı Taş Devri, 2023*). Sözü edilen tarihsel evrede insanların alet ve araç yapımından daha özenli ürünler ürettikleri gözlemlenmiştir. Bu evrede, dönemde kenarları ince ve keskin doğal yollarla oluşan volkanik bir kayaç olan *obsidyen* taşı, ahşap ve kemik gibi çeşitli malzemelerden aletler tasarlamada kullanılmıştır. Neolitik dönemde insanların *obsidyen* taşını hem silah hem de süs-takı tasarımında kullanmış olmaları (Bodakçı, t.y.), tasarım ile sanat arasında tarihsel süreçte oluşan bağın temellerini göstermesi bakımından önemlidir. Obsidyen taşının, tasarım alanında alet yapımında kullanımı sonucunda tasarımda malzeme-araç sınırlılıkları genişletilmiş ve bu yolla yeni tasarımlar tarih sahnesine çıkmıştır. Bu durum, insanlığın tasarım sürecinde farklı malzemeleri kullanarak, yeni tasarımlar üretmesi açısından önemlidir.



Şekil 4. Obsidyen Taşı
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: [https://tr.wikipedia.org/wiki/Obsidyen#/media/Dosya:Lipari-Obsidienne_\(5\).jpg](https://tr.wikipedia.org/wiki/Obsidyen#/media/Dosya:Lipari-Obsidienne_(5).jpg)

Tasarım sürecinde farklı malzemeyle birlikte tasarım sürecinde yeni denemelerin sonucunda değişik tasarım ürünlerinin ortaya çıkmasına örnek olarak, Bakır Çağı (M.Ö. 5000-3000) gösterilebilir. Tarih öncesi dönemlerden Bakır Çağında taş aletler yanında, farklı bir malzeme olarak bakır madeni de kullanılmaya başlanmıştır (*Bakır Çağı, 2020*). Bu dönemde malzemenin değişmesiyle birlikte malzemenin kaynaklı sınırlılıklar da genişletilerek, tasarım ürün hem biçim hem de içerik açısından değişmiş, gelişmiştir. Biçim vermede malzeme sınırlılıklarının genişletilmesi, tasarımda biçim-içerik dengesinin *kullanışlılık* amaçlı üretiminde belli bir estetiği de beraberinde getirmiştir. Bu türden bir gelişme, tasarımda estetik algısını da olumlu yönde etkilemiştir. Bu bağlamda, tasarımda biçim ve içerik ilişkisinin değişmesiyle birlikte gelişen estetiğin sanat eserlerine de ilham kaynağı olduğu ileri sürülebilir.



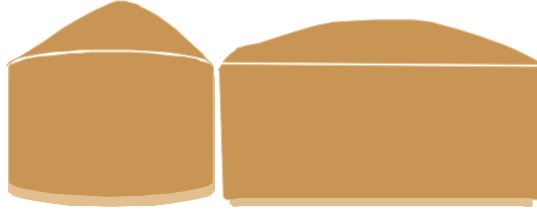
Şekil 5. Bakır Kap

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: <https://arkeokultur.com/kalkolitik-donem/>

Sözü edilen tarihsel dönemler açısından, insan topluluklarının yaptığı çömlek biçimlerinde, malzeme olarak metal kullanımı, sanat stili ve yapı inşası noktasında kültürel, sosyal ve teknoloji açısından çeşitli farklar bulunması (*Bakır Çağı*, 2020), coğrafya olanakları temelinde yine malzemeye bağlı olarak ortaya çıktığı değerlendirilebilir. Coğrafi olanaklar tasarım üründe malzeme açısından biçimde farklılığa yol açmış, bu türden bir farklılıkta ayrıca, sosyo-kültürel unsurun da önemli bir rolü olduğu ileri sürülebilir. Nitekim genel olarak tasarım ürünleri ve sanat eserleri incelendiğinde bunların üretildikleri dönemi yansıtmakla birlikte, aynı zamanda üretildikleri toplumun ve kültürün de bir parçası olduğu gözlemlenmektedir.

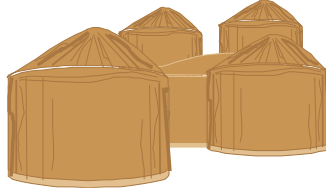
Neolitik dönemin diğer önemli bir özelliği de insanların yerleşik yaşama geçmiş olmalarıdır (Bodakçı, t.y.). Neolitik çağda tarımın keşfedilmesini izleyen yıllarda, dairesel kulübelere biçiminde başlayan yapı tasarımları daha sonraları dikdörtgen biçimdeki tasarımlarla günümüzdeki ev görünümüne dönüşmüştür (*Cilalı Taş Devri*, 2023).



Şekil 6. Ev Planları

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

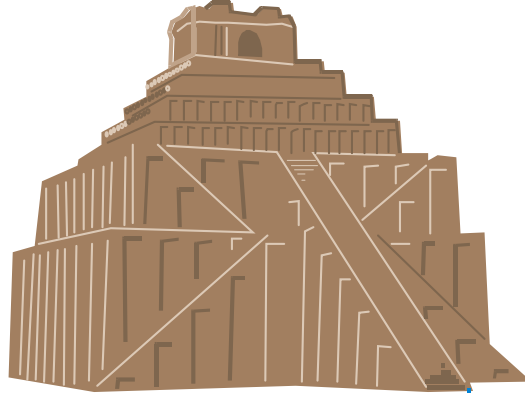
Neolitik dönemde insanlık birbirine yakın ailelerce topluca bir yerde yaşamaları sonucunda ilk yerleşimleri oluşmuş, bu yolla tarihteki ilk köyler kurulmuştur (*Cilalı Taş Devri*, 2023). Köy yerleşimi bu aşamada toplu yerleşim tasarımlarının ilk örnekleri olarak tarih sahnesindeki yerini almıştır. Toplu yaşam koşullarının zaman içinde tasarıma yön vermesi, aynı bir sanat eserinin üretildiği dönem koşulların bir bileşkesi olma durumu gibi, tasarım alanının yaşam koşullarından kaynaklı sorunlara pratik ve somut bir çözüm olarak tasarıma yansıtması biçiminde kendini göstermiştir.



Şekil 7. Köy yerleşim

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

M.Ö. 4000 - 2000 yılları arasında Mezopotamya Sümer uygarlığında kent içinde yüksek bir tepeye yapılan *Zigurat* adındaki tapınaklar (*Sümerler*, 2021), coğrafi koşulların dönem itibariyle mimari tasarıma yön vermede en üst noktayı göstermesi bakımından önemlidir.



Şekil 8. Zigurat

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: <https://tr.wikipedia.org/wiki/S%C3%BCmerler#/media/Dosya:SumerianZiggurat.jpg>

Sümerlerin M.Ö. 3200 yıllarında ilk yazıyı bulmuş olmaları (*Sümerler*, 2021), tarihsel açıdan, tasarım gelişimin uygarlık gelişimiyle ilişkisini göstermesi bakımından önemli bir örnektir. Tarihsel süreçte tasarım ürünleri ve sanat eserlerinin üretilip geliştirildiği coğrafyalarda büyük uygarlıkların kurulmuş olması bir rastlantı değildir. Bu durum, uygarlığın gelişiminde başta tasarım olmak üzere sanat olgusunun önemli bir rolü olduğunu göstermesi açısından önemlidir. Antik Çağ uygarlıklarından olan Mısır medeniyeti M.Ö. 3150 yılında, Nil Nehri'nin denize ulaştığı coğrafya olan Kuzeydoğu Afrika'da konumlanmıştır. Bu coğrafyada Paleolitik dönemden beri tasarım örneklerine rastlanmıştır: Nil vadisinde M.Ö. 5500 dolaylarında yaşayan insan toplulukları, tarım ve hayvan yetiştiriciliğinden başka, özgün tasarımlar da üretmişlerdir. Bunlardan bazıları çömlek, tarak ve bilezik gibi kimi eşyalar ile boncuk gibi takı tasarımlarıdır (*Antik Mısır*, 2021). Tarihteki önemli uygarlıkların aynı zamanda tasarım açısından sözü edilen dönemlerde bilinen dünyanın en yetkin tasarım örneklerini üretmiş olması, uygarlık ve tasarım arasındaki bağı göstermesi bakımından kayda değerdir.

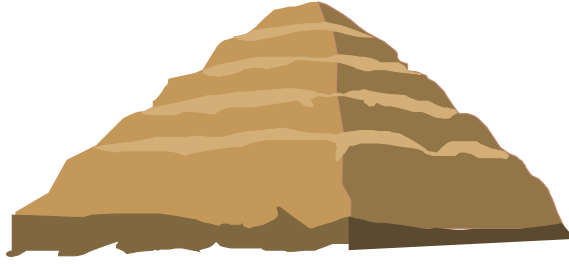


Şekil 9. Toprak küp

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Antik_M%C4%B1s%C4%B1r

Mısır uygarlığının temelini mimari yapılar oluşturur. Heykel sanatı da bu bağlamda mimariyi tamamlar konumdadır. Piramitler mimari anıt mezarlar olarak, imparatorluk döneminde firavunlar için yapılmış, ilkin basamaklı ve taraçalar şeklinde inşa edilmiş daha sonra düz olarak tasarlanmıştır (Bodakçı, t.y.) Piramit mimarisi, insanlık tarihinin en önemli yapı tasarım örneklerinden biri olarak, tarihsel süreçte tasarım gelişiminin uygarlık gelişimine paralel olduğunu göstermesi bakımından dikkat çekmektedir.



Şekil 10. Zoser Piramidi, Sakkara, Mısır

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: https://tr.wikipedia.org/wiki/Zoser_Piramidi#/media/Dosya:Sakkara_01.jpg
Mısırlılar ayrıca, *fresko* tarzında duvar resimleri de yapmışlar, bunları mezarların, tapınakların, sarayların ve diğer mimari yapıların duvarlarına işlemişlerdir (Bodakçi, t.y.). Bu duvar resimleri aynı zamanda dönemin en güzel tasarım örnekleri arasında yer alır. Özetle, Mısır uygarlığında sanat olgusunun tarihsel süreçte tasarımın öncülüğünde geliştiği ileri sürülebilir.



Şekil 11. Nebamun av kuşlarını tasvir eden fresk'den ayrıntı (Yaklaşık M.Ö. 1350; sıva üzerine boya; 98 × 83 cm; British Museum, Londra)

Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak:

https://tr.wikipedia.org/wiki/Antik_M%C4%B1s%C4%B1r'da_sanat#/media/Dosya:Tom_b_of_Nebamun.jpg

Anadolu'da Frig uygarlığı tasarım olarak ikonografik betimlenen tek tanrıça, "Matar kubileya/kubeleya" ile tanınır (Kulakoğlu, 2009). Frigler heykel tasarımında konu olarak ana tanrıça Kibeleyi (Kybele) konu edinmişler (Bodakçi, t.y.) ve tasarladıkları bu biçim Anadolu uygarlıklarını etkilemiştir. Tasarım-sanat ürünlerinin toplumlar üzerindeki etkisini göstermesi açısından *Kibele* tasarımı önemli bir örnektir.



Şekil 12. Kybele Kabartması

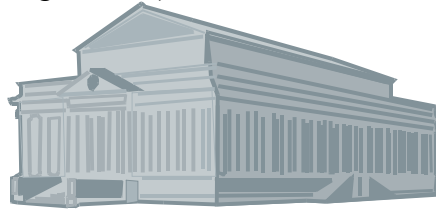
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak: <https://www.kulturportali.gov.tr/mrepo/eKitap/eb-DemirCagi/30/index.html>
Anadolu uygarlıkları, *Kibele* tasarımında olduğu gibi, başkaca özgün tasarımlar da üretmişlerdir ki, bunlardan biri; yapı tasarımında kullanılan sütun başlıklarıdır.



Şekil 13. İyon Nizam Sütun Başlığı
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Efes ve Milet şehirleri İyon uygarlığının merkezini oluşturmuş, Grek mimarisinde *Dor* nizamından sonra *İyon* nizamı ortaya çıkmıştır. *İyon* nizamı İyonların bir yapı tasarımıdır (*İyonya*, 2020). İyon nizamı, Ephesos’da arkaik dönemde inşasına başlanılan Artemis Tapınağı’nda kullanılmıştır (Bingöl, 2009).

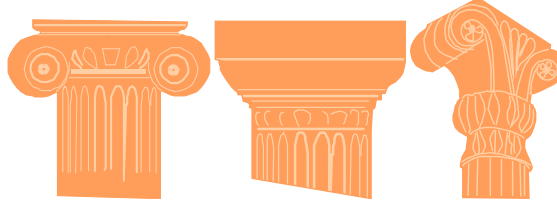


Şekil 14. Efes Artemis Tapınağı
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak:

<https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/kasim.oyarcin/64472/1.%20hafta.pdf>

Anadolu’nun karşı kıyısında Yunan mimarisinde en önemli yapı tipi olarak tapınak görülmektedir. Tapınaklarda kullanılan sütun sistem ve başlıkları üç tasarım tipi üzerine geliştirilmiştir. Bunlar; *Dor*, *İyon* ve *Korint* nizamıdır (Bodakçı, t.y.). Bu sütun başlıklarının tasarım açısından uygarlıkların gelişmesine paralel bir gelişim göstermeleri dikkat çekmektedir.



Şekil 15. İyon, Dor ve Korint Nizam Sütun Başlıkları
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger



Şekil 16. Kolezyum
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Görsel kaynak:

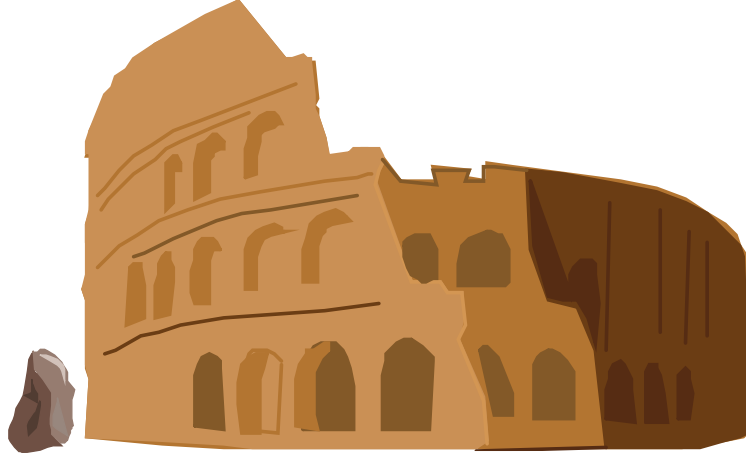
https://tr.wikipedia.org/wiki/Antik_Roma#/media/Dosya:Colosseum_in_Rome,_Italy_-_April_2007.jpg

M.Ö. 9. Yüzyılda İtalya’da antik Roma devrinde Kolezyum, Trajan forumu ve Panteon tapınağı olarak sıralanabilen önemli anıt niteliğinde yapı tasarımları ortaya çıkmış (*Antik Roma*, 2021), devasa büyüklükte bu yapıları üretmede önemli bir gelişmişlik evresine ulaşılmıştır. Bu tasarım ikliminin İtalya’da mimari, heykel ve resim sanatı üzerinde önemli etkileri olmuştur.

Rönesans'ın İtalya'da ortaya çıkmasında bu tasarım gelişmişliğinin önemli bir payı olduğu söylenebilir. Bu tarihsel izlek, Leonardo da Vinci, Michelangelo ve Raffael gibi sanatçıların ürettiği sanat eserlerini de etkilemiştir. Söz konusu bu durum, tasarım kültürünün geliştiği yerlerde sanatın da gelişerek yetkin eserler verebildiğini göstermesi bakımından kayda değerdir. Buna göre, bir toplumda tasarım kültürü oluşmadan önemli sanat eserlerinin üretilmeyeceği ileri sürülebilir.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmanın bulgularına dayanarak, tarihte toplumların öncelikle ihtiyaçtan kaynaklı, sorun çözmeye odaklı tasarımlar yaptıkları ve daha sonra bu tasarımları bilinçli olarak üretme yoluna gittikleri söylenebilir. İnsanlığın gerçekleştirdiği tasarımların işe yararlılığı oranında başkaca tasarımların geliştirildiği, bu yolla yapılan tasarımların yaşam koşullarını kolaylaştıran, kullanışlı yönünün ön plana çıkmasıyla birlikte tarihte tasarım olgusu temellendiği ileri sürülebilir. İnsanlığın tarihsel gelişim sürecinde kullandığı ilk alet tasarımdan, sonraki dönemlerde Roma uygarlığının ortaya koyduğu devasa yapı tasarım örneklerine kadar geçen süreç dikkate alındığında, uygarlık tarihinde tasarım fikri uygarlıkların gelişim ivmesini arttırdığı ifade edilebilir.



Şekil 17. Yonga'dan Kolezyum'a tasarım gelişimi
Dijital İllüstrasyon: Kani Ülger

Bir avuç içine sığacak bir taş alet olan *yonganın* ilk kullanılmaya başlandığı Paleolitik dönemden binlerce yıl sonra, M.Ö. 9. yüzyılda Roma uygarlığında inşa edilen anıtsal *Kolezyum* yapı tasarımının ortaya çıktığı süreç göz önüne alındığında, insanlığın tasarım alanında kat ettiği mesafe somut biçimde gözlemlenebilir. Tarihsel gelişimde, olanaklar çerçevesinde malzemeye biçim verme açısından tasarımda yeni denemelere girilmesi sonucunda tasarımda "estetik" ögesine önem verilmiş, takı tasarım örneğinde olduğu gibi, salt estetik beğenin önüne çıktığı tasarımlar da üretilmiştir. Sözü edilen bu sürecin sanat olgusunun oluşmasına öncülük ederek, sanatın gelişmesinde ve eser üretiminde ilham kaynağı olduğu ve bu yolla sanat kavramının temellendiği söylenebilir. İnsanlık tarihinde kurulan önemli uygarlıkların yetkin tasarım ürünleri ortaya koymaları yanında dikkat çeken sanat eserleri de üretmeleri rastlantısal bir durum değildir. Dolayısıyla, tarihte insanların uygarlıklar kurmasında tasarım olgusunun önemli bir başlangıç rolü olduğu ve bu rolün sanat kavramının oluşumu için de geçerli olduğu öne sürülebilir. Bu araştırma sonucunda, tarihsel süreçte gözlemlendiği biçimiyle, uygarlık gibi sanat'ın da tasarlama ile başladığı söylenebilir. Tasarımın ister bir alet olsun, ister bir süs eşyası ya da devasa bir yapı biçiminde olsun, insanlığın gelişimiyle birlikte dönüşüp biçimlenmesiyle birlikte, her döneme uyum gösteren öncü rolüyle sanatın var olup gelişmesini etkilediği ve bu yolla sanat kavramının oluşumunda temel bir rol oynadığı söylenebilir. Herhangi bir tasarımın işe yararlılık özelliği yanında, tasarım ürüne adeta bir sanat eseri niteliği kazandıran estetik,

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

yenilik ve özgünlük (orijinallik) gibi kimi özelliklerin de zamanla tasarım sürecine dâhil olmasıyla birlikte tasarımın sanat olgusunun doğmasına zemin hazırladığı bu yolla, sanat kavramının toplumlarda yer etmesinde önemli bir etken olduğu ileri sürülebilir. Dolayısıyla, sanat kavramının oluşum temelini tasarım kültürüne bağlı olarak gerçekleştirdiği söylenebilir. Sanat kavramının oluşmasında tasarımın tarihten kaynaklı etkisinin yaşamsal önemi dikkate alındığında, günümüzde herhangi bir tasarım ürüne sanat eseri olarak bakılabileceği gibi, bir sanat eserinin de tasarım olarak değerlendirilebilmesi mümkündür.

Kaynaklar

- Antik Mısır (2021). Erişim Tarihi (12.02.2021):
https://tr.wikipedia.org/wiki/Antik_M%C4%B1s%C4%B1r
- Antik Roma (2021). Erişim Tarihi (01.03.2021): https://tr.wikipedia.org/wiki/Antik_Roma
- Bakır Çağı (2020) Erişim Tarihi (11.02.2021):
https://tr.wikipedia.org/wiki/Bak%C4%B1r_%C3%87a%C4%9F%C4%B1
- Bodakçı, A. (t.y.) Sanat tarihi ders notları. Erişim Tarihi (02.02.2021):
<https://slideplayer.biz.tr/slide/12822619/>
- Bingöl, O. (2009). Arkeoloji eski Anadolu uygarlıkları İonlar. Erişim Tarihi (05.02.2021):
<https://www.kulturportali.gov.tr/medya/dokuman/dokumandetay/9827>
- Cıvalı Taş Devri (2023). Erişim Tarihi (31.01.2023):
https://tr.wikipedia.org/wiki/Cıvalı_Taş_Devri
- Eski Taş Çağı (2020) Erişim Tarihi (03.02.2021):
https://tr.wikipedia.org/wiki/Eski_Taş_Çağı#:~:text=Kaba%20Taş%20Devri%2C%20Yontma%20Taş%2C%2012.000%20y%C4%B1n%20C3%B6nce%20son%20bulmu%C5%9Ftur
- Gezer, Ü. (2019). Çağdaş sanat ve tasarım eğitiminde görsel tasarım öğeleri ve ilkeleri. Ulakbilge, 40 (Eylül): 595-614. Doi: 10.7816/ulakbilge-07-40-02
- Gombrich, E. H. (2004). Sanatın öyküsü. (Çev.; E. Erduran ve Ö. Erduran) (4.Baskı). İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Güneş, S. ve Güneş, Ç. (2017). Mesleki Öz Bilgi Olarak Tasarım Düşüncesi. STD, Haziran, 55-73.
- İyonya (2020). Erişim Tarihi (05.02.2021): <https://tr.wikipedia.org/wiki/İyonya>
- Johann Joachim Winckelmann (t.y.). Erişim Tarihi (08.02.2021):
https://en.wikipedia.org/wiki/Johann_Joachim_Winckelmann
- Konu 4: Üst Paleolitik ve Epipaleolitik Dönem (t.y.). Erişim Tarihi (03.02.2021):
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/6897/mod_resource/content/1/Konu%204.pdf
- Kulakoğlu, F. (2009). Arkeoloji eski Anadolu uygarlıkları demir çağı. Erişim Tarihi (05.02.2021): <https://www.kulturportali.gov.tr/medya/dokuman/dokumandetay/9827>
- Mirovek, J. (t.y.). Sanat tarihi 1 ders notları. Erişim Tarihi (02.02.2021):
https://www.academia.edu/37813462/SANAT_TAR%C4%B0H%C4%B0_1_DERS_NOTLARI
- Read, H. (2014). Sanatın anlamı (1. Baskı). (Editör: Mehmet Üstünipek). (Çev.: Nuşin Asgari). İstanbul: Hayalperest Yayınevi
- Sadık, C. (t.y.). Sanat tarihi nedir? Sanat tarihi biliminin gelişim süreci. Erişim Tarihi (02.02.2021): <https://www.tarihisanat.com/sanat-tarihi-nedir-html/>
- Sümerler (2021). Erişim Tarihi (12.02.2021): <https://tr.wikipedia.org/wiki/Sümerler>
- Tasarım Nedir? (t.y.). Erişim Tarihi (26.03.2021): <https://www.arkhesanat.com/tasarim-nedir/>
- Taş Devri (2020). Erişim Tarihi (08.02.2021): https://tr.wikipedia.org/wiki/Taş_Devri
- Yakın, B. (2015). Tasarım sürecinde eskiz ile biçim-içerik sorgulama ve çözümlemeleri: Bir durum analizi. STD, Haziran, 121-137.
- Yalçınkaya, I. (2009). Arkeoloji ve sanat tarihi, eski Anadolu uygarlıkları, Paleolitik çağ. Erişim Tarihi (03.02.2021): <https://www.kulturportali.gov.tr/mrepo/eKitap/eb-PaleolitikCag/2/#zoom=z>
- Yücel, Ç. (2018). Tarih öncesi insan biçimli figürinler hakkında genel bir değerlendirme. Dicle Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 21.228-239.

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2018). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. (11.Baskı).
Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Ziss, A. (2009). Estetik (2. Baskı). (Çev.: Yakup Şahan). İstanbul: Hayalbaz Kitap.

TASARIM YAKLAŞIMLARININ MODA TASARIMINDA UYGULAMALARI

Öğr. Gör. Ayçin TASOLUK*(ORCID:0000-0002-3785-4654)

Amasya University, Technical Sciences Vocational School, Department of Fashion Design,
Amasya -Türkiye

Email:aycin.tasoluk@amasya.edu.tr

Prof. Dr. Nurgül KILINC (ORCID:0000-0003-0610-6730)

Selcuk University, Faculty of Architecture and Design, Department of Fashion Design,
Konya-Türkiye

Email:nkilinc@selcuk.edu.tr

Özet

Tasarım, belirli bir ihtiyacı karşılamak veya bir problemi çözmek için bir şeyi yeniden şekillendirme sürecini tanımlar. Tasarım yaklaşımları, bir tasarım problemi ele alındığında kullanılan farklı metodolojileri, stratejileri ve yaklaşımları ifade eder. Tasarım sürecinde karşılaşılan zorluklardan biri, geleceği öngörmek ve mevcut bilgilere dayanarak tahminler yapmaktır. Bu nedenle, tasarımcılar fikirlerini ve düşüncelerini yenilikçi yollarla ifade ederek değişen sorunlarla ve ihtiyaçlarla sürekli olarak ilgilenmelidirler. Farklı ihtiyaçlara ve gereksinimlere hitap etmek için tasarım alanında çeşitli yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu yaklaşımlar, tasarımcıları yaratıcı düşünmeye teşvik ederek yenilikçi ve etkili tasarımların ortaya çıkmasına katkıda bulunur. Ayrıca, tasarımcıları sorunları farklı bakış açılarından ele alarak daha etkili çözümler üretmeye teşvik eder. Tasarım ekiplerine daha verimli çalışmalarını ve tasarım süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmanın yanı sıra, estetik değeri artırma ve iletişim becerilerini güçlendirme konusunda da rehberlik ederler. Her tasarım yaklaşımı, moda tasarımı alanında farklı aşamalarda ve projelerde kullanılabilir. Bu yaklaşımlar, moda tasarımcılarına çeşitli estetik ve teknik yöntemlerle ilham verebilir ve kendi tasarım süreçleri için yeni fikirler sunabilir. Bu yaklaşımların birleştirilmesiyle, tasarımcılar, eğitimciler ve markalar yaratıcı ve kullanıcı dostu ürünlerin oluşturulmasına katkıda bulunabilirler. Ancak, belirli bir projede hangi yaklaşımın daha etkili olduğunu belirlemek için tasarımcıların, eğitimcilerin ve endüstrinin kendi özel gereksinimlerine ve hedef kitlesine odaklanmaları önemlidir. Bu çalışma, literatürde bulunan tasarım yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak açıklayarak moda tasarımı alanında uygulanan tasarım yaklaşımlarının kapsamlı bir anlayışını sunmayı amaçlamaktadır. Araştırma, Kullanıcı Merkezli Tasarım, Katılımcı Tasarım, Kavramsal Tasarım, Tasarım Düşüncesi ve Tasarım Odaklı İnovasyon gibi tasarım yaklaşımlarını içeren tasarım yaklaşımlarıyla ilgili literatürden elde edilen kavramlar ve açıklamalar, tekstil ve moda tasarımı alanında uygulamaların örnekleriyle desteklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tasarım, Tasarım yaklaşımları, Moda tasarımı.

APPLICATIONS OF DESIGN APPROACHES IN FASHION DESIGN

Abstract

Design defines a process involving reshaping something existing to meet a specific need or solve a problem. Design approaches express different methodologies, strategies, and approaches used when addressing a design problem. Among the challenges encountered in the design process is the need to anticipate the future and make predictions based on existing information. Therefore, designers must continuously address changing problems and needs by articulating their ideas and thoughts in innovative ways. Various approaches exist in the field of design to cater to different needs and requirements. These approaches encourage designers to think creatively, contributing to the emergence of innovative and effective designs. Moreover, they empower designers to view problems from various perspectives and produce more effective solutions. Besides aiding design teams in working more efficiently and managing design processes more effectively, they also guide designers to enhance aesthetic value and strengthen communication skills. Each design approach can be utilized in different stages and projects within the field of fashion design. They can inspire fashion designers with various aesthetic and technical methods and provide them with new ideas for their own design processes. By combining these approaches, designers, educators, and brands can contribute to the creation of creative and user-friendly products. However, it is important for designers, educators, and the industry to focus on their specific requirements and target audience to determine which approach is more effective for a particular project. This study aims to provide a comprehensive understanding of the design approaches applied in the field of fashion design by comparatively explaining design approaches found in the literature. The research is limited to design approaches including User-Centered Design, Participant Design, Conceptual Design, Design Thinking, and Design-Driven Innovation. The concepts and explanations obtained through literature review are supported by examples of applications in the field of textile and fashion design.

Keywords: Design, Design approaches, Fashion design.

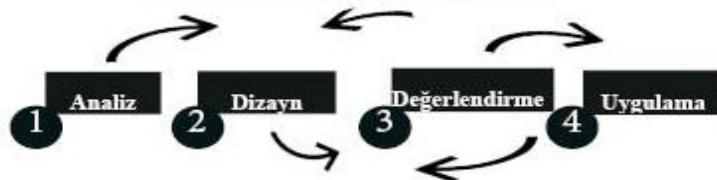
GİRİŞ

Victor Papanek (1971), tasarım kavramını "tüm insanların tasarımcı olduğu" şeklinde ifade etmektedir. Bu görüşe göre, tasarım insanın doğasında yer alan temel bir özellik olarak kabul edilir ve herhangi bir eylemin veya faaliyetin her zaman tasarımı içerdiği belirtilir (İmre, 2021). Papanek'e göre, tasarım sadece profesyonel tasarımcıların faaliyeti olmaktan ziyade mühendislik, mimarlık ve sanat gibi çeşitli disiplinlerde kullanılan bir kavramdır (Çiftçi, 2020). Farklı alanlarda tasarımın çeşitli kullanımları bulunmaktadır; endüstriyel tasarımcılar için tasarım, biçim ve malzeme üzerine odaklanırken, etkileşim tasarımcıları için anlaşılabilirlik ve kullanılabilirlik esastır. Deneyim tasarımcıları ise tasarımı duygusal etki üzerinden değerlendirmektedir (Norman, 2017). Bu çok yönlü tasarım anlayışı, somut yapay ürün çıktısının yanı sıra gelişen güncel tasarım yaklaşımlarıyla birlikte, ürüne ek olarak hizmet, servis gibi tasarım çıktılarını da içermeye başlamıştır (Aktay, 2020). Ken Friedman (2003) tasarımı, bir ihtiyacı karşılamak, bir sorunu çözmek veya istenmeyen bir durumu istenilen bir duruma dönüştürmek için yeni bir şekle dönüştürme veya mevcut bir şeyi yeniden şekillendirme süreci olarak tanımlar (Sindall, 1971). Tasarım sürecinde karşılaşılan zorluklardan biri, geleceğin tahmin edilmesi gerektiği ve bu tahminin mevcut bilgilerden sağlanmasıyla ilgili olmasıdır. Bu nedenle tasarımcının, sürekli değişen problemlerle ve ihtiyaçlarla başa çıkabilmesi, fikirlerini ve düşüncelerini uyarlayabilmesi gerekmektedir (Yalman, 2015). Tasarımcı, bir ürünü veya sistemi, kullanıcı için maksimum değer üretecek şekilde tasarlamalıdır (Sindall, 1971). Bu değer, her bir tasarımın toplumda yer alan kullanıcıları ayırtmadan, sosyo-kültürel, bilişsel ve fiziksel çeşitliliği içeren bir tasarım yaklaşımının benimsenmesi ile sağlanabilir (Acırlı ve Kandemir, 2020). Tasarımın etkili ve yenilikçi olabilmesi için sürekli araştırma ve geliştirme sürecine ihtiyaç vardır. Bu nedenle, farklı disiplinlerde yapılan tasarım yaklaşımlarına yönelik araştırmalar, tasarımcıları yaratıcı düşünmeye teşvik ederek yenilikçi ve etkili tasarımların ortaya çıkmasını sağlamaktadır. Ayrıca, tasarımcılara sorunlara çeşitli açılardan bakabilme ve daha etkili çözümler üretme becerisi kazandırmaktadır. Tasarım ekiplerinin daha verimli çalışmalarına ve tasarım süreçlerini daha etkili bir şekilde yönetmelerine yardımcı olmanın yanında estetik değeri artırmak ve iletişim becerilerini güçlendirmek amacıyla tasarımcılara rehberlik edebilmektedir. Bu nedenle, tasarım yaklaşımlarına yönelik bu araştırma, tasarımcılara sürekli öğrenme ve gelişme fırsatları sunarak tasarımda estetik, işlevsellik ve kullanılabilirlik gibi tasarımın temel unsurlarını güçlendirerek, geleceğe dönük, sürdürülebilir tasarım çözümlerinin ortaya çıkmasına katkı sağlaması bakımından önemli görülmektedir. Bu çalışma, moda tasarımı alanında kullanılan çeşitli tasarım yaklaşımlarını karşılaştırmalı bir şekilde açıklayarak kapsamlı bir anlayış sunmayı hedeflemektedir. Araştırma, tekstil ve moda tasarımı alanında 2018-2023 tarihleri arasında, Kullanıcı Merkezli Tasarım, Katılımcı Tasarım, Kavramsal Tasarım, Tasarım Odaklı Düşünme ve Tasarım Odaklı İnovasyon tasarım yaklaşımlarını içeren çalışmalar ile sınırlandırılmıştır. Literatür taramaları Web of Science, Sciencedirect, Academia, Researchgate, Google Scholar, İris Publishers, Ulusal Tez Merkezi, Scopus, veri tabanları üzerinde yapılmış, ulaşılan çalışmalarda moda tasarımı alanı ile ilgili olanlar ayırt edilerek araştırma kapsamında incelenmiştir. Ulaşılan araştırmalar tasarım yaklaşımları paydaşları, süreci, avantajları ve dezavantajları açısından karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Kullanıcı Merkezli Tasarım (User-Centered Design)

"Kullanıcı Merkezli Tasarım" (UCD) terimi, 1980'lerde University of California San Diego'daki (UCSD) araştırma laboratuvarında Donald Norman tarafından geliştirilmiştir (Ebrahimi, 2018). Norman'ın çalışması, kullanıcıların ihtiyaç ve istekleriyle birlikte ürünün amaçlanan kullanım özelliklerini keşfetme ihtiyacını karşılamaktadır. Tasarlanan ürünle birlikte, gerçek kullanıcıları aynı ortamda bir araya getirerek etkileşimi mümkün kılmıştır (Abrams, Krichmar ve Preece,

2004). UCD, kullanıcıları tüm tasarım sürecinin merkezine yerleştiren (Huan, Arvola ve Holmlid, 2020), kullanıcı ihtiyaçlarına ve ilgilerine odaklanan (Makhortykh vd., 2022), kullanılabilirliğin esas alındığı, etkileşimli bir ürün geliştirme yaklaşımıdır (Chammas, Quaresma ve Mont'Alvao, 2015; Koca ve Polat, 2018). Kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımı pragmatiktir, sistem odaklıdır, ampirik (Telek, 2013) ve yinelemeli bir süreçten oluşur. Bu yaklaşım, katılımcı ve etkileşimli tasarım ve gelişme yaklaşımını destekleyerek doğrudan son kullanıcı katılımını gerektirmektedir (Ferreira vd., 2022). Kullanıcı merkezli tasarımda, "kullanıcı" terimi genellikle bir ürün veya hizmeti kullanan bireylere atıfta bulunmaktadır. Kullanıcının kim olduğu ve tasarım sürecine nasıl dahil edilmesi gerektiği önemlidir ve dikkatli düşünülmesi gerekir. Burada üç tür kullanıcı kastedilmektedir. Birincil kullanıcılar, ürün veya hizmetleri fiilen kullanan kişilerdir (Abrás, 2004). İkincil kullanıcılar, ürünü/hizmeti ara sıra kullanan veya bir aracı aracılığıyla kullanan kişilerdir. Üçüncül kullanıcılar ise, ürün/hizmetlerden etkilenen veya satın almayı etkileyebilecek kişilerdir (Koca ve Polat, 2018). Tasarımcılar, ürünleri/hizmetleri tasarlarlarken bu kullanıcı türlerinin gereksinimlerini ve beklentilerini, ürünlerin kullanılabilirliğini ve kullanıcı memnuniyetini dikkate alarak değerlendirme yapmalıdır (Akay ve Kurt, 2008). Bu değerlendirme, kullanıcı tasarım sürecini etkileyen önemli bir tasarım faktörüdür (Taştan, 2014) ve bu süreçte aktif bir rol oynamaktadır (Kahraman, 2010). Kullanıcı merkezli tasarım, insan odaklı bir metodolojidir ve etkileşimli sistemlerin tasarımına, gelişimine ve değerlendirilmesine odaklanmaktadır (Ferreira vd., 2022). Acırlı ve Kandemir (2020) göre kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımı ile aynı yıllarda gündeme gelen insan odaklı tasarım yaklaşımı birbirinden farklıdır. İnsan odaklı tasarım yaklaşımında ergonomi ve antropometri bilgileriyle insanın algısal ve sosyo-kültürel özelliklerini birleştiren bir yaklaşım olduğundan bahsedilmektedir. Akdemir (2017) göre ise, kullanıcı merkezli tasarım yaklaşım ile insan odaklı tasarım yaklaşımının çoğu zaman paralel ilerlediğini ve temelde çok benzer olduklarını belirtmiştir. Kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımının daha çok ürün ve kullanıcı tabanlı, insan odaklı tasarım yaklaşımının ise daha çok insan odaklı, sosyal sorumluluk, proje vs. ilişkili olduğundan bahsetmiştir. ISO 9241 bölümünde "Kullanıcı Merkezli Tasarım" yerine "İnsan Merkezli Tasarım" terimi yer almaktadır. Ancak uygulamada bu terimler sıklıkla eşanlamlı olarak kullanılmaktadır (ISO, 2010). Kullanıcı Merkezli Tasarımının, tüm süreci boyunca yinelemeli bir döngü kullanılmaktadır. Bu döngü ISO 13407'ye göre, kullanıcı davranışlarını anlama ve belirlemeye yönelik bilimsel verilerin kullanıldığı (ANALİZ), davranış hedeflerinin geliştirilen tasarım kararlarına veri oluşturduğu ve tasarımcının tasarım eylemine öncülük ettiği (TASARIM) kararların kullanıcı ile verilerek uygulandığı (UYGULAMA) ve etkilerinin geri bildirimlerle değerlendirildiği (TEST ETME) bir tasarım sürecinden oluşmaktadır (Ferreira vd., 2022; Akdemir, 2017).



Şekil 1. Kullanıcı Odaklı Tasarım Süreci (Aşıcı, 2018).

Ürün geliştirme sürecinde kullanıcı merkezli tasarımın uygulanması, gerçek kullanıcıları anlamak ve daha uygun ürün ve hizmetler oluşturmak için kullanıcıları, tasarımcıları ve paydaşları sürece dahil etmeyi ve her aşamada onlardan geri bildirim almayı içerir (Aşıcı, 2018). Tasarım döngüsü ilerledikçe, prototipler üretilebilir ve kullanıcılar tarafından test edilebilir. Bu aşamada, tasarımcıların kullanıcılar tarafından yapılan değerlendirmeleri ölçülebilirlik ve kullanılabilirlik kriterlerine göre uygulamaları gerekmektedir (Abrás, Maloney-Krichmar ve Preece, 2004).

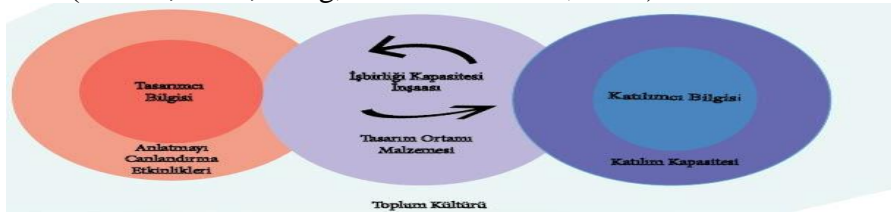
Ürünlerin kullanılabilirliğinin ölçülmesi, etkililik, verimlilik ve memnuniyet kriterlerine göre gerçekleştirilmektedir. *Etkililik*; belirli kullanıcılar tarafından amaçlanan hedeflere ulaşılmasını sağlayan işlevsellik derecesidir. *Verimlilik*; bu hedeflere ulaşmak için kullanıcıların kaynaklarının hem bilişsel hem de fiziksel yollardan talep edilmesidir. *Memnuniyet*; etkinlik ve verimlilik arasındaki etkileşimin kabul edilebilirliğine ilişkin kullanıcıların görüşünü ifade eder (Cho, 2001). Ölçülebilir kullanılabilirlik kriterleri, ürün veya hizmet etkililiği, verimliliği, güvenliği, kullanılabilirliği ve kullanıcı deneyiminin niteliği ile kullanıcı memnuniyetini arttırmaktadır (Öner, 2022). Ürün veya hizmetlerin iyileştirilmesi, kullanıcılar ile etkileşimli ve yinelemeli bir süreç içerisinde toplanan geri bildirimler aracılığıyla mümkün olmaktadır (Abrás, 2004). Kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımının avantajları, kullanıcıların ihtiyaçlarına daha iyi odaklanılarak tasarlanan ürünler, kullanıcıların işlerini daha verimli bir şekilde yapmalarını sağlayabilmektedir. Bu da şirketlerin genel operasyonel verimliliğini arttırmaktadır. Kullanıcıların ürünleri daha kolay anlaması ve kullanması, destek ihtiyacını azaltabilir (Chammas, Quaresma ve Mont'Alvao, 2015). Ayrıca kullanıcıların sürece dahil edilmesiyle sorunlara daha yaratıcı tasarım çözümleri üretilmektedir (Abrás, 2004). Tasarımcılar, ürünlerinin nihai kullanıcılarıyla etkileşimde bulunurken (Kang, Choo ve Watters, 2014), kullanıcıların ihtiyaçlarına daha iyi yanıt veren ve daha iyi bir kullanıcı deneyimi sunan ürünler marka imajını güçlendirmektedir (Chammas, Quaresma ve Mont'Alvao, 2015). Kullanıcı geri bildirimlerine dayalı olarak geliştirilen ürünler veya hizmetler, işlevsellik, kullanım kolaylığı ve etkililik açısından artı bir eğilime sahiptir, bu da rekabet avantajı sağlar. Kullanıcı merkezli tasarım, ürün veya hizmetlerin kullanıcı ihtiyaçlarına uygunluğunu sağlayarak kullanıcı memnuniyetini artırır ve müşteri sadakatini teşvik eder. Ayrıca, kullanıcı merkezli tasarım süreci, geliştirme sürecindeki hataları azaltarak maliyetleri düşürür. Kullanıcı ihtiyaçlarına uygun olarak tasarlanan ürünler veya hizmetler genellikle daha fazla talep görür, bu da satışları ve gelirleri artırır. Kullanıcılar için daha anlaşılır ve kullanımı kolay ürünler veya hizmetler, müşteri desteği ihtiyacını azaltarak işletmelere zaman ve kaynak tasarrufu sağlar. Kullanıcı odaklı tasarım yaklaşımının dezavantajları, özellikle maliyet ve zaman açısından yoğunluğunun öne çıktığı görülmektedir. Bu yaklaşım, ek tasarım ekibi üyelerinin ve çeşitli paydaşların katılımını gerektirebilir. Ayrıca, belirli veri türlerini tasarıma dahil etmek zor olabilir. Bu durumda, ürün genel kullanıma yönelik olarak çok spesifik bir nitelik kazanabilir, bu da ürünün diğer müşterilere aktarılabilirliğini azaltabilir ve daha maliyetli bir süreci gerektirebilir (Abrás, 2004). Kullanıcıların gerçek ihtiyaçlarını doğru bir şekilde anlamak ve sonuçları çıkarmak zor olabilir. Kullanıcı geri bildirimleri zaman zaman yanıltıcı olabilir veya asıl sorunun altında yatan ihtiyaçları yansıtmayabilir. Kullanıcı taleplerini tam olarak karşılayacak yeterli teknolojik veya mali kaynakların bulunmaması, kullanıcı merkezli tasarım sürecini sınırlayabilir. Böyle durumlarda, bazı istekler veya özellikler uygulanamayabilir. Kullanıcıların farklı ihtiyaçları, tercihleri ve beklentileri olduğundan, herkesin ihtiyacını karşılayacak tek bir tasarım oluşturmak zor olabilir. Bu durumda, kullanıcı gruplarının belirlenmesi ve bireysel ihtiyaçlara yönelik özelleştirilmiş çözümler gerekebilir. Kullanıcı geri bildirimlerine bağımlılık, yenilikçi veya sıra dışı çözümleri engelleyebilir. Mevcut beklentilere aşırı odaklanmak, radikal fikirleri veya dönüştürücü değişiklikleri göz ardı etmeye neden olabilir. Kullanıcı geri bildirimlerini sürekli olarak beklemek veya mükemmeliyetçi bir yaklaşım benimsemek, ürün veya hizmetin pazara girişini geciktirebilir. Bu durumda, rekabet avantajının kaybedilme riski olabilir. Moda tasarımı alanında kullanıcı merkezli tasarımlar, kullanıcı ihtiyaçlarına ve sürdürülebilirlik ilkelerine uygun kişiselleştirilmiş tasarımların gelişmesine olanak tanımıştır. Örneğin, Lee Jeans, Çin'de yaz aylarında bile insanların bisiklet üzerinde denim giymekten vazgeçmediği verilerinden ilham alarak, denim kumaşın performansını artırmak amacıyla yeşim taşı tozunun elyaf ile birleştiğinde lifin soğutma özelliği kazandığını, vücuttaki nemi çekerek hızla

kurduğunu ve soğuduğunu belirlemişlerdir. Kullanıcı verilerine dayalı yapılan araştırmaların sonucunda geliştirilen kumaş, denim pantolon üretiminde kullanılmıştır (İmre, 2021). 2015 yılında piyasaya sürülen adidas Supernova Boost, koşucuların bileklerinin yerden havalandığı veya yere temas ettiği sırada içe veya dışa doğru basıncını destekleyen bir ayakkabı olarak tasarlanmıştır. Nike Flyknit teknolojisi, özellikle ayakkabı imalatında kullanılan bir kumaş teknolojisidir. Bu kumaş, ayakkabının üst kısmında tek bir parça olarak kullanılarak ayakları sıkıca sarar ve ayakkabının içinde sabit kalmasını sağlar. Moda tasarımıyla alanında kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımına yönelik araştırmalarda genel olarak; bu yaklaşım, sadece bir ürünün nasıl görüldüğünden ziyade, kullanıcının ihtiyaçlarını ve yaşam tarzını nasıl iyileştirebileceğini düşünerek kullanıcı odaklı tasarım prensiplerine odaklanmayı sağlar. Keegan, McKanna, ve Gorea'nın (2023) yaptıkları araştırmada, endometriozis hastalarının özel ihtiyaçları ve karşılaştığı zorluklar incelenmiş ve bu doğrultuda kullanıcı merkezli tasarım ilkelerine odaklanılarak pantolonlar geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, sadece endometriozis hastaları için değil, genel olarak herhangi bir kullanıcı grubu için daha etkili ve verimli ürünlerin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Kullanıcı ihtiyaçlarına odaklanma, ürünlerin daha geniş bir kitleye hitap etmesini ve daha fazla kabul görmesine yardımcı olabilir. Bu da şirketlerin müşteri memnuniyetini artırarak daha güçlü bir rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanır. Kullanıcı merkezli tasarım sadece belirli bir ürün veya endüstri için değil, aynı zamanda iş dünyasının genel verimliliğini ve başarısını artırmak için önemli bir strateji olarak kabul edilmektedir. Tasarım ajansları ve tasarımcılar, markalarla iş birliği yaparken kullanıcı verilerini dikkate alarak ürünler geliştirdiklerinde doğru ve nitelikli tasarım anlayışının oluşturulmasına katkıda bulunur. İmre (2021) yaptığı araştırmada tasarım ajansları ve tasarımcıların markalarla yaptığı iş birliğinde kullanıcı verilerinin tasarıma nasıl yansıtıldığını incelemiştir. Araştırma, tasarımcılar ve kullanıcılar arasındaki iş birliğinin ürünlerin iletişimini güçlendirdiğini ve doğru nitelikli tasarımı ortaya koyduğunu vurgulamıştır. Ayrıca, moda endüstrisinde rekabet avantajı elde etmek için tüketici davranışlarını ve işgücü piyasasını anlamının önemi üzerinde durmuş ve moda tasarımının estetik yanıyla birlikte toplumsal ve kültürel değerlerin ifadesi olarak da kritik olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda, kullanıcı merkezli tasarımın moda endüstrisindeki artan rolüne dikkat çekilmiş ve bu yaklaşımın hem tüketici beklentilerine hem de toplumun değişen ihtiyaçlarına uyum sağlayabilen ürünlerin geliştirilmesine olanak tanıdığı belirtilmiştir. Teknolojinin desteklediği tasarım alanında, kullanıcı verilerine dayalı araştırmaların yapılması ve bu verilerin tasarım sürecine entegre edilmesinin yenilikçi fikirlerin ortaya çıkmasına ve tasarımın sürekli gelişimine katkı sağladığı sonucuna varılmıştır. Bu yaklaşımın ayrıca tasarım düşüncesi ve insan odaklı tasarım yaklaşımlarının moda tasarımı eğitimine entegrasyonu gelecekteki tasarımcıların daha başarılı olmalarını sağlayabileceği ve moda endüstrisine değerli katkılar sağlayabileceği ifade edilmiştir.

Katılımcı Tasarım (Participant Design)

Katılımcı Tasarımın kökenleri, 1970'lerde İskandinav işçi-işveren arasındaki mücadeleye dayanmaktadır (Frauenberger, 2015; Finken, 2018). Ancak "Tasarımda Katılım" kavramı, akademik alanda ilk kez 1971 yılında düzenlenen Manchester Konferansı'nda ele alınmış ve ilk yöntemler ile önermeler oluşturulmuştur (Bulut, 2016). Bu kavram, başlangıçta özellikle iş yerlerinin bilgisayarlaştırılması ile ilgili teknolojik gelişmenin ilerlemesine rehberlik etmek amacıyla ortaya çıkmıştır (Duarte vd., 2018). Zaman içinde, kamusal/toplumsal dayanışma, işbirlikçi tasarım, toplu kaynak yaklaşımı, ortak tasarım ve birlikte yaratma gibi çeşitli yaklaşımlara dönüşmüştür (Thinyane, 2018). Katılımcı tasarım, tasarımcı olmayan katılımcıların tasarım sürecine eşit katılımını içeren bir yaklaşımdır (Trischler, 2019). Bu yaklaşımda, tüm paydaşlar tasarım sürecinin her aşamasına katılmaktadır (Kang, Choo ve

Watters, 2015), özellikle kullanıcılar tasarım sürecinde ve tüm ürün geliştirme aşamalarında doğrudan katkı sağlamaktadır (Bruno, 2010). Bu yaklaşım sadece son kullanıcıları değil, aynı zamanda tasarım sürecinde yer alan diğer önemli paydaşların da rol almasını amaçlamaktadır (Willmott, 2021). Tasarımcılar (mimarlar, mühendisler, sosyologlar vb. tasarım sürecine dahil olan tüm disiplinlerin uzmanları), kullanıcılar (müşteriler), girişimciler (yatırımcılar, ortaklar) ve yerel yönetimler (belediyeler, kentsel yönetim grupları) bu önemli paydaşlar arasında yer almaktadır (Kang, Choo ve Watters, 2015). Bu nedenle, iş birliği ve ortaklıklar, katılımcı tasarım yaklaşımının merkezini oluşturmaktadır (Willmott, 2021). Katılımcı tasarım yaklaşım, farklı disiplinlerden gelen içgörülerini bütünleştirmeye uygun, pratik ve pragmatik bir özelliğe sahiptir (Hansen, 2016). Bu yaklaşım, katılımcı yöntemlere ve demokratik uygulamalara odaklanarak, karşılıklı öğrenmeyi teşvik etmekte ve tasarımda değer oluşturmayı önemsemektedir (Finken, 2018; Kang, Choo ve Watters, 2015).



Şekil 2. Katılımcı tasarım iş birliği sistem modeli (Drain ve Sanders, 2019).

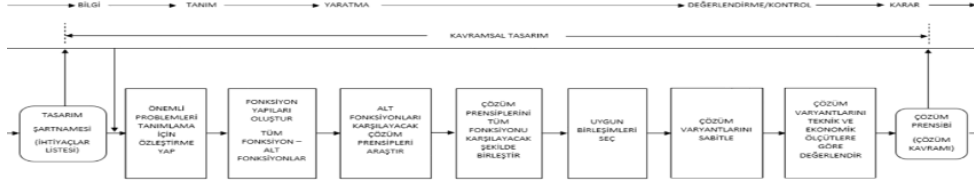
Klasik anlayışta farklı rollerde bulunan kullanıcı, tasarımcı ve araştırmacı, katılımcı tasarım yaklaşımında tasarımcının ve katılımcının iş birliğine katkı sağladığı bilgi ve deneyimi kabul ederek bu bilgiye çeşitli mekanizmalar aracılığıyla katkıda bulunur (Drain ve Sanders, 2019). Bu yaklaşımda, kullanıcı, tasarımcı ve araştırmacı, kullanılan araçlar etrafında birleşip fikir paylaşımında bulunarak tasarım sürecini tamamlar (Bulut, 2016). Tasarım sürecinde hizmet alacak kişiye "deneyim uzmanı" görevi verilir, bu da fikir üretimi ve konsept geliştirmede önemli bir rol oynamasını sağlar. Araştırmacı ve tasarımcı aynı kişi olabilir ve tasarımcı, içgörülerini kullanarak fikir oluşturma ve ifade için araçlar kullanarak "deneyim uzmanı" ile iş birliği yapmaktadır (Sanders ve Stappers, 2008). Katılımcı tasarım yaklaşımının uygulanmasında iş birliğini sağlamak için çeşitli yöntemler kullanılabilir, bunlar arasında atölye çalışmaları, ortak prototip oluşturma, maketler, kart sıralama ve kullanıcı tasarımı gibi birçok yöntem bulunmaktadır (Finken, 2018; Kang, Choo ve Watters, 2015). Katılımcı tasarım araştırmalarında süreç, 'araştırma', 'keşif' ve 'prototipleme' aşamalarını içermektedir (Koca ve Arslan, 2019). Araştırma aşamasında, kullanıcılar ve tasarımcılar bir araya gelerek mevcut sistemleri analiz eder ve kullanıcıların bu sistemle çalışma prosedürlerini inceleyerek araştırma yaparlar. "Keşif" aşaması, kullanıcıların tasarımcılarla birlikte mevcut sistemi analiz ederek öncelikli ihtiyaçları belirlemesinden oluşur. "Prototipleme" aşamasında ise, tasarımcılar ve kullanıcılar, bir önceki aşamada belirlenen ihtiyaçlar doğrultusunda oluşturulan prototipleri şekillendirirler (Demir, Ekin ve Balaban, 2018). Katılımcı Tasarım yaklaşımının avantajları, gerçek ihtiyaçları ve öncelikleri tanımlayarak tasarımda uygun önlemler almayı mümkün kılar, böylece daha sonra ortaya çıkabilecek sorunlara önceden müdahale etme imkânı sağlamaktadır. Fikirlerin kabulünden önce test edilmesi, uzun vadeli sürdürülebilirlik oluştururken maliyetleri azaltabilir (Aktürk, 2019). Katılımcı tasarım süreci, demokratik katılımı ve beceri geliştirme gibi önemli unsurları içerir. Farklı paydaşların, kullanıcıların, tasarımcıların ve diğer ilgili tarafların fikirlerini ve görüşlerini paylaşma ve etki etme fırsatı bulduğu bir ortam oluşturur. Çeşitli bakış açılarının dikkate alınması ile tasarım sürecinin daha adil ve kapsayıcı olmasını sağlar (Kesdi, 2020). Kullanıcıların tasarım sürecine katılımı, ürün veya hizmetin kabul edilme olasılığını artırır; kullanıcılar, kendilerini sürecin bir parçası olarak gördüklerinde ürün veya hizmete daha olumlu bir şekilde yaklaşırlar. Kullanıcıların sürece katılımıyla, son ürün veya hizmetin kullanıcı ihtiyaçlarına daha uygun olması sağlanır, böylelikle sonradan yapılacak geri

dönüşümler veya değişiklikler azalır.Çeşitli ilgi alanları, talepler, istekler ve öncelikler dikkate alındığında çözümler üretme sürecinde ortaya çıkabilen karmaşıklık, bu yöntemin dezavantajları arasında yer almaktadır. Fikir, sosyo-kültürel ve profesyonel sınırlar boyunca toplu karar alma için iş birliği olasılığı sunsa da belli fikirlerin savunulması çatışmalara neden olabilir ve uyumsuzluğun sorgulanmasını gerektirebilir (Nisha, 2022). Finansal kaynakların yetersizliği, katılım sürecinin uzunluğu nedeniyle verimliliğin azalması, etkin katılımı sağlamak için bürokratik engellerin oluşması gibi nedenlerle dezavantajlar ortaya çıkabilir (Aktürk, 2019). Farklı katılımcıların farklı ihtiyaçları ve tercihleri olabileceğinden, ortak bir tasarım oluşturmak zor olabilir ve tasarımın tutarlılığını etkileyebilir. Ayrıca, katılımcılar tasarım uzmanları olmayabilir, bu da tasarım sürecinde uzmanlık eksikliği yaşanmasına ve tasarım kalitesinin etkilenmesine neden olabilir. Bazı katılımcılar sürece tam olarak katılmayabilir veya süreç boyunca motivasyon eksikliği yaşayabilir bu nedenle katılımcıların etkin katılımının ve geri bildirimlerinin sağlanması zorlaşabilir. Bu dezavantajlara rağmen, katılımcı tasarım süreci, doğru bir şekilde yönetildiğinde ve avantajlarını maksimize etmek için dikkatlice ele alındığında, kullanıcı odaklı ve etkili ürünler veya hizmetler geliştirmek için güçlü bir araç olabilir.Katılımcı tasarım, yeni tasarımları araştırmak ve geliştirmek için yararlı ve uygun bir araçtır. Bu yaklaşım, kullanıcıların tasarım sürecine katılımını teşvik ederek sahiplik, kabul ve en iyi sonuca ulaşma duygularını güçlendirir (Kang, Choo ve Watters, 2015). Moda tasarım alanında, bu yaklaşımı benimseyen markalardan biri Adidas'tır. Örneğin, 2016'da Berlin'deki mağazasında müşterilere kendi kazaklarını tasarlamalarına olanak tanıyan ve vücut taraması yapabilen örgü makinelerini kullanarak gerçekleştirdiği 3 aylık bir girişimle müşteriyi tasarım sürecine dahil etmiştir (Koca ve Arslan, 2019). Nike, 2017'de New York'ta açtığı Maker Studio'larında müşterilere, dokunmatik ekran arayüzü kullanarak hayallerindeki spor ayakkabıları tasarlamalarına imkân tanıyan bir dijital alan sunmaktadır. Bu özel tasarlanmış ayakkabılar, müşteriler için mağazada 90 dakikadan daha kısa bir sürede oluşturulur (Gedik, 2021). Levi's ise müşterilere markanın ürünleri üzerinde işleme, monogram, tadilat, kırılmış parçalar, rozetler ve çiviler ekleyebilme gibi kişiselleştirmeler yapma imkânı sunan Levi's Tailor Shop uygulamasını sunmaktadır (Koca ve Arslan, 2019). Gucci'nin, tüketicilere beğendikleri ürünleri özelleştirme imkânı sunan 'Do It Yourself/ Kendin Yap' akımı, çantalarla başladığı serüvenine "ABCDEFGUCCI" hırkalarını da eklemiştir. Amber Vittoria, Angela Deane, Ashley Longshore, Brianda Stuart, Isabella Cotier ve Marc Burkhardt gibi sanatçıların kendilerine has çizim teknikleriyle özelleştirdikleri 'Do It Yourself' kazakları seyircinin yüksek beğenisine sanatsal bir perde aralığından sunulmuştur (Gür, 2018).Moda tasarımıyla alanında katılımcı tasarım yaklaşımına yönelik araştırmalarda genel olarak; bu yaklaşımın giyilebilir sağlık teknolojileri gibi farklı alanlarda uygulanarak alana fayda sağlayabileceği görülmektedir. Wang vd. (2022) yaptığı araştırmada, felçli hastalarda üst ekstremitte rehabilitasyonu için yeni bir giyilebilir fokal titreşim cihazı katılımcı tasarım yaklaşımı ile tasarlanmış ve geliştirilmiştir. Bu pilot çalışma, üst ekstremitte fonksiyon rehabilitasyonu için titreşime dayalı kas aktivasyonu sağlayan yeni bir sürdürülebilir giyilebilir sistem geliştirmeye yardımcı olabileceğini belirtmektedir. Giyilebilir teknolojiler, hasta bakımında daha etkili ve verimli bir yaklaşım sunabilir ve hastaların tedavi süreçlerini iyileştirebilir. Bu yaklaşım, hem kullanıcının ihtiyaçlarına daha iyi cevap verebilecek hem de rehabilitasyon sürecinde daha etkili sonuçlar elde edilmesini sağlayabilir.Kaner (2018) yaptığı araştırmada modaya uygun giyilebilir teknolojilerin tasarım sürecinin zorluklarını ve çeşitli paydaşlar arasındaki iş birliğinin önemini vurgulamaktadır. Moda ve teknoloji sektörlerinden gelen paydaşların bir araya gelerek ortak hedeflere odaklanması, projenin başarısını artırabilir ve inovasyonu teşvik edebilir. Ayrıca, tasarım sürecinin daha yönlendirici ve etkili olmasına katkı sağlarken moda ve teknoloji alanlarında daha yenilikçi çözümlerin geliştirilmesine olanak tanıyabilir.

Kavramsal Tasarım (Conceptual Design)

Tasarım, bir sanat dalı olarak kabul edilirken, Alman bilim adamları, yaptıkları çalışmalar sonucunda tasarımı teknik bir süreç haline dönüştürmüşlerdir (Mayda ve Börklü, 2008). Başarılı bir ürün tasarımı gerçekleştirebilmek için bu süreçte sistematik bir çalışmanın yapılması gereklidir (Yüksel ve Börklü, 2021). Bu nedenle, sistematik tasarım teknikleri, mantıklı, bilimsel ve mühendislik tasarım problemlerini çözmekte sıkça kullanılan modellerden biridir (Gülcüm, 2017). Pahl & Beitz (1988) tarafından önerilen ‘Sistematik Tasarım Yaklaşımı’, kavramsal tasarım (CD) sürecinin temel adımlarını içeren bir modelin temelini oluşturur (Steele, 2000).Sistematik tasarım yaklaşımı, amacın netleştirilmesi (ihtiyaç listesi veya tasarım şartnamesi), kavramsal tasarım (tasarım alternatifleri), şekillendirme tasarımı (çözüm kavramlarının geliştirilmesi-ön imalat) ve ayrıntılı tasarım (genel montaj yapısının belirlenmesi) olmak üzere dört ana aşamadan oluşmaktadır (Gürcüm ve Yurt, 2016). Bu aşamada bulunan kavramsal tasarım, fikirlerin keşfedildiği temel ilkelerin ve ana hatların yer aldığı bir taslak aşamasını içermektedir (Vuletic vd., 2021). Kavramsal tasarım, tasarım sürecinin kritik bir aşamasını oluşturmakta olup tasarım ve çözüm konularında alternatifleri sistematik bir değerlendirme ile inceleyerek en uygun tasarımın seçilmesini içermektedir (Mayda ve Börklü, 2008; Kozanlı, 2022). Bu seçim süreci, alınan kararlarla ürün maliyetini % 70-80 oranında etkileyebilmektedir (Mayda ve Börklü, 2008). Kavramsal tasarım, ürünlerin ana özelliklerini belirleme konusunda sistematik bir yaklaşım sunar ve ürüne dönüşüm sürecinde çeşitli alanlarda uygulanabilir (Börklü ve Erdemir, 2019: 16).Kavramsal tasarım yaklaşımı dört temel başlık altında incelenebilir: ilk olarak tüketici taleplerinin analizi ile başlayan ve kavramsal ürünlerin yaratılmasıyla sona eren, organize hedefe odaklanmış bir tasarım faaliyetidir (Irudayaraj ve Anbumalar, 2022). İkinci olarak, bilimsel titizlik içeren bir dizi tasarım sistem mühendisliği, nihai olarak soyut kavramın belirli bir biçimini, malzemesini, yapısını ve diğer içeriğini ortaya çıkarır. Üçüncüsü, kaba ayrıntılardan inceliklere, belirsizlikten netliğe doğru sürekli bir gelişim sürecini içerir. Son olarak, bir düşünme biçimidir. Tasarımcının karmaşık duyarlılığını ve anlık düşünme becerilerini, tasarımcıların tüm tasarım sürecini başarıyla tamamlamalarına yardımcı olabilecek tasarım kavramı aracılığıyla birleşik, rasyonel düşünceye yükseltmeyi amaçlar (Hu ve Liu, 2017).Kavramsal tasarım, yöntemsel, yaratıcı ve stratejik olmak üzere üç temel tutarlı bakış açısında incelenmektedir. Yöntemsel yaklaşım, aktivite veya görev dizilerinin belirlenmesinde kullanılırken, stratejik yaklaşım teorik tasarım modellerini yorumlamakta ve yaratıcı yaklaşım bilişsel süreçleri ortaya koymaktadır (Myrup, Hansen ve Cash, 2015). Kavramsal tasarım temelde bir yaratım sürecidir. Müşteri ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla fonksiyonların yaratılması ve bu fonksiyonları gerçekleştirmek için biçim ve davranışların yaratılması anlamına gelir (Jin, 2010). Yaratıcılık, çoklu çözümler gerektirme, deneysellik, uygunluk/ortalama, uzmanlık, bilgi ve zekâ gibi alt başlıklarla kavramsal tasarım açıklanabilir (Toktaş ve Aktürk, 2002).Tasarım süreçleri tasarım modelleri ve betimsel modeller ile yönlendirmeli tasarım süreçlerini içeren iki kategori altında incelenir. Pahl ve Beitz modeli, yönlendirmeli tasarım süreci modellerinden biri olarak kabul edilir (Gürcüm ve Yurt, 2016). Bu modelin ilk adımı tasarım şartnamesinin oluşturulmasıdır ve bu aşamada nitel problemler belirlendikten sonra problemler açıkça tanımlanır ve özelleştirme yapılır. İkinci adımda, nitel problemlerden genel bir fonksiyon tanımı yapılır ve bu tanıma dayalı olarak alt fonksiyonlar oluşturulur (Mayda ve Börklü, 2014). Üçüncü adımda, fonksiyon yapıları oluşturulur ve bu yapılar için uygun alt fonksiyonlar belirlenir. Dördüncü adımda, alt fonksiyonlara yönelik çözüm yöntemleri araştırılır. Beşinci adımda, bulunan çözüm yöntemleri tüm fonksiyonları kapsayacak şekilde birleştirilir. Altıncı adımda, uygun birleştirmeler gerçekleştirilir. Yedinci adımda, çözüm varyantları belirlenir ve sabitlenir. Sekizinci adımda, bu varyantlar teknik ve ekonomik ölçütler temelinde değerlendirilir. Son adımda ise, çözüm

kavramı ifade edilir. Bu sürecin adımları, tasarım problemlerinin sistemli bir şekilde çözülmesini sağlar ve tasarım sürecinin etkin bir şekilde yönlendirilmesini sağlar (Kozanlı, 2022).



Şekil 3. Kavramsal tasarım adımları (Kozanlı, 2022).

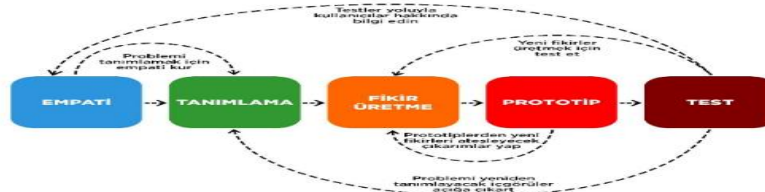
Kavramsal tasarım yaklaşımı, tasarımın ilk aşamasında tasarımcılara eksiksiz ve kapsamlı bir değerlendirme fırsatı sunarak avantaj sağlamaktadır (Yüksel ve Börklü, 2021). Tasarımın başarılı olması, özellikle teklif boyutundaki işlerde, müşteri odaklı ürünlere yönelimdeki artışlarla birlikte Pazar payını artırarak üreticilere olumlu sonuçlar getirebilmektedir (Kozanlı, 2022). Ancak, kavramsal tasarım aşamasında alınan hatalı kararlar, nihai üründe ciddi sorunlara neden olabilir (Gürcüm ve Üner, 2016). Bu sebeple, tasarım sürecinin kavramsal kısmını belirlemek özellikle zordur çünkü izole bir faaliyet değildir. Tasarımdaki kavramsal davranışımız, belirli bir tasarım projesinin dışında edinilen bilgileri de içeren karmaşık bilişsel bilgi işleme gereksinimi taşımaktadır. Kavramsal etkinlikler aynı zamanda yaratıcılık unsurlarını içerme eğilimindedir ve bu nedenle tasarım sürecinin otomatikleştirilmesi en zor kısmını temsil etmektedir. Yaratıcılığa büyük ölçüde bağlı olmak ve bu nedenle bir tasarım problemine birden fazla çözüm sunmak sadece kabul edilebilir değil, aynı zamanda arzu edilen bir durumdur (Steele, 2000). Bu durum tasarımcıların kavramsal etkinliklerde dikkate alması gereken çok sayıda değişkenin olduğunu ve bu sürecin izole bir faaliyet olmadığını göstermektedir. Bu açıdan, kavramsal tasarım sürecinin, tasarım ekibinin deneyimine, bilgisine ve dış dünyadan edindiği bilgilere dayalı olarak şekillendiğini belirtmek önemlidir. Kavramsal tasarım, giysi tasarım süreci hakkında bir anlayış sağlamaktadır. Kavramsal tasarımın dezavantajı, tasarımcılar için birden fazla çözümün bulunmasıyla zaman zaman sorunlara neden olabilir, çünkü uygulanan seçim işlemleri karar verme süreçlerini uzatabilir. Bu süreçler, bazen üretim aşamalarına kadar uzanabilir ve bu da üretim sırasında tasarım değişikliklerine sebep olabilir, malzeme ve zaman kayıplarına yol açabilmektedir (Kozanlı, 2022). Tasarım sürecinin otomatikleştirilmesinin en zor kısmı kavramsal tasarımdır çünkü yaratıcılığa dayanır ve standartlaştırılması zordur. Birden fazla çözüm sunmak kabul edilebilir ve arzu edilen bir durum olsa da bu durumun yönetimi ve uygulanması pratikte zor olabilir. Yaratıcı süreçlerin doğası gereği, kavramsal tasarım aşamasında belirsizlikler ve risklerle karşılaşma olasılığı yüksektir. Moda tasarımı alanında, kavramsal tasarım yaklaşımlarını ve radikal sunum yöntemlerini kullanan çağdaş kavramsal modanın öncü isimleri olarak bilinen Issey Miyake, Yohji Yamamoto, Rei Kawakubo, Maison Martin Margiela, Hüseyin Çağlayan ve Alexander McQueen gibi moda tasarımcıları, giyim nesnelarını metafor olarak kullanmışlardır. Moda tasarımcılarının kavramsal yaklaşımları, toplumsal olgulara ve moda sistemine yönelik eleştirel bir tavır üzerine temellendirilmiştir. Çağdaş tasarım kültürü ve estetiğiyle ürettikleri çalışmalar, kültürel küreselleşmenin yansıması olarak moda alanında değer bulmuştur (Parlak, 2022). Alexander McQueen, çağdaş tasarım anlayışını, kavram odaklı anlatımı ve sanatsal yaratıcılığıyla ifade etmiştir. McQueen'in kavramsal yaklaşım içeren koleksiyonları, toplumsal olgularla ilgili zengin içeriklere sahip olmuştur. Tasarımlarında "ölüm", "hastalık", "kimlik yitimi" ve "parçalanma" gibi kavramlar işlenerek, iç karartıcılık, tekinsizlik ve kaygının göstergelerini içeren etkileyici şovlarla sunulmuş ve moda metaforlaşmıştır (Aktulum, 2020). Miyake 1989 yılında "Pleats Please" serisini pilili kumaşları kullanarak gerçekleştirmiş,

işlevsel ve aynı zamanda modern sadeliği vurgularken deneysel ve kavramsal yaklaşımını metaforik bir anlatımla sanatsal bir ifadeye dönüştürmüştür (Parlak, 2022). Kawakubo, tasarımlarında minimalizmi ve sadeliği benimseyerek; tüm sınıflandırmaları, ideolojileri, güzellik, cinsiyet ve işlev kavramlarını sorgulayan kavramsal bir yaklaşım içerisinde bulunmuştur (Fogg, 2014). Yamamoto'nun çalışmalarındaki kavramsal ve deneysel yaklaşım, derin bir düşünce yapısını açığa çıkarmıştır. Tasarımlarında, bitmemiş, yarım bırakılmış ve eskimiş görüntülere yer vererek, kişiyi giysinin yaşam döngüsünün bir parçası haline getirir ve bu durumda deneyimi dahil eder (Kula, 2022). Yenilikçi, deneysel ve kavramsal moda ile tanınan bir diğer moda tasarımcısı olan Hüseyin Çağlayan, 2000/2001 Sonbahar-Kış "Afterwords" koleksiyonunda ussal yaklaşımı benimsemiş, mültecilerin durumunu konu alarak "göç" ve "yerinden edilme" temasını işlemiştir. Koleksiyona ait tasarımlar, görsel bir araştırma niteliğinde olup sözü edilen bu kavramlara göndermeler yapmaktadır. Diğer taraftan valiz, sandık ve mobilya parçalarının koleksiyonu oluşturan temel parçalar olması ve bunların bazılarının giysiye dönüşmesi metaforik anlatımı beraberinde getirmiştir (Parlak, 2022). Moda tasarımıyla alanında kavramsal tasarım yaklaşımına yönelik araştırmalarda genel olarak; bu yaklaşım giysinin sadece bir moda unsuru olmanın ötesinde toplumsal ve sembolik bir değeri olduğunu vurgulamaktadır. Bu değer, giysiye biçilen anlamı derinlemesine anlamayı ve tasarımın sosyal, kültürel ve politik bağlamlarını dikkate alarak tasarım sürecini zenginleştirmeyi sağlar. Parlak (2022) yaptığı araştırmada, kavramsal yaklaşımlar toplumsal değerler sisteminde giysi-beden ilişkisi üzerine yoğunlaşmış, giysinin anlamı ve işlevselliğini yeniden tanımlayarak temsiliyet değişkenliğini incelemiştir. Kodlara odaklanan moda tasarımcılarının, felsefi bir konumlandırma ile kavramsal fikirlerini sanatsal anlatımlardan da yararlanarak yorumladıkları sonucuna varmıştır. Moda tasarımcılarının kodlara odaklanarak felsefi bir konumlandırma ile kavramsal fikirlerini sanatsal ifadelerle birleştirdiği sonucuna ulaşılmıştır. Tasarımcıların bu yaklaşımı, tasarımlarının derinliğini ve anlamını artırabilir. Ayrıca, giysiye estetik bir değer katmanın ötesinde, derin anlamlar ve mesajlar yaratabilir. Tasarımcıların kavramsal içeriklere odaklanarak ortaya koydukları eserler, yaratıcılıklarını ve düşünsel derinliklerini artırırken, moda endüstrisinin yenilikçi ve ileriye dönük bir bakış açısına sahip olmasını sağlar. Bu yaklaşım, sektördeki verimliliği artırır ve moda ürünlerinin kullanıcılar üzerinde daha etkili bir iletişim oluşturmaya yardımcı olabilir. Joe ve Yu (2018) yaptığı araştırmada, kavramsal moda tasarımının belirsizliklerini ve bilgi boşluklarını ele alarak tekstil tasarımına ve moda endüstrisine özgü bir tasarım süreci modeli geliştirmiştir. Bu model, moda alanında yenilikçi ve verimli tasarım süreçlerinin oluşturulmasına katkıda bulunabilir ve sektörde ilerlemeyi teşvik ederek tasarımcıların ve araştırmacıların daha etkili bir şekilde çalışmalarına olanak tanıyabilir. Yaratıcı süreçlerin belirlenmesi ve moda disiplininin uç noktalarındaki disiplinler arası uygulamaların ortaya çıkarılması, sektörde yenilik ve gelişimin teşvik edilmesine katkı sağlayabilir.

Tasarım Odaklı Düşünme (Design Thinking)

Tasarım kelimesi genellikle bir ürünün fiziksel tasarımını ifade ederken, "tasarım odaklı düşünme" terimi okullarda, işletmelerde ve bireylerde zihniyetten sürece, problem çözme, ürün geliştirme ve uygulanabilir iş stratejileri oluşturulmasına kadar uzanan bir dizi prensibi içerir (Kembaren, 2011). Tasarım düşüncesi, tasarımcıların sorunları çözmek için kullandıkları süreci tanımlayan bir terimdir (Chesson, 2017). Tasarım odaklı düşünme (DT), bir ürünün veya hizmetin kullanıcılara özgü olarak tasarlanması, fizibilite (gelecekte işlevsel olarak mümkün olan), uygulanabilirlik (sürdürülebilir bir iş modelinin olası olması) ve arzu edilebilirlik (insanlar için anlamlı olan) etkileşimi üzerinde durmaktadır (Kembaren, 2011). Tasarım odaklı düşünme, kullanıcıların ihtiyaçlarını ve isteklerini anlamaktan güç alan, ekip tabanlı, kullanıcı merkezli bir süreç olarak tanımlanabilir (Carthy, Cormican ve Sampaio, 2021).

Tasarım odaklı düşünme uygulaması, 1980'lerde Stanford Üniversitesi'nde başlamıştır. 'Design Thinking' terimi ilk kez Peter G. Rowe tarafından tanıtılmıştır ve bu kavram, 1987'de yayınlanan "Design Thinking" adlı kitapla literatüre girmiştir (Aflatoony ve Wakkary, 2015). Tasarım odaklı düşünme, tasarımcıların düşünme ve çalışma biçimlerine dayanan çok disiplinli bir yaklaşım olarak gelişmiştir (Ragnarsdóttir ve Matthíasdóttir, 2016). Tasarım odaklı düşünme, bütünleştirici düşünme, empati, başkalarından gelen girdileri birleştirme, çoklu fikirler üretme, prototipler oluşturarak olası çözümleri test etme ve bir çözüme ulaşmak için başarısızlıktan öğrenmeyi gerektiren, problem çözme sürecinde insan merkezli, yinelemeli bir yaklaşım olarak tanımlanır (Chesson, 2017). Bu yaklaşım, iş birliği odaklıdır, deneyseldir ve iyimser bir süreci içerir (Aydemir, 2019); analitik, disiplinler arası, tarafsız değerlendirmeye yönlendirici, hayal etme ve yaratıcı düşünce deneyiminden elde edilen bilgiyi geliştirmektedir (Çiftçi, 2020). Kullanıcı odaklı, yinelemeli bir süreçle yenilikçi çözümlerin üretildiği bir düşünce tarzı olan tasarım odaklı düşünme, yenilik, kullanıcı odaklılık, yaratıcılık ve ekip çalışması gibi özelliklere odaklanır. Ekip çalışması sonucunda, farklı meslek ve becerilere sahip çeşitli profillerdeki bireyler arasında iş birliği yapılır. Disiplinler arası ekip çalışması, tasarım odaklı düşünce sürecinin disiplinler arası doğasından kaynaklanan önemini vurgular (Svalina, 2022). Tasarım düşüncesi, tasarımcıların zarif ve kullanışlı ürünlerin nihai sonuçlarından ziyade nesnelere, hizmetleri veya sistemleri tasarlamak için kullandıkları zihinsel süreçleri ifade eder (Anderson, 2012). Aynı zamanda tasarım problemlerini çözmek için yenilikçi bir süreç sağlamaya çalışmaktadır (Aflatoony, 2015; Carroll, 2015). Bu süreç, üç temel unsur üzerine odaklanmaktadır: (1) insan merkezli olma, (2) eylem odaklı olma ve (3) süreç odaklı olma (Carroll, 2015). Tasarım odaklı düşünme süreci, tasarım problemlerine yenilikçi çözümler sunmak için insan merkezli bir yaklaşımı benimsemeye çalışır (Aflatoony, 2015; Carroll, 2015) ve genellikle etkileşimli, keşfedici ve zaman zaman kaotik bir süreci içerir. Bu süreç; empati kurma, tanımlama, fikir üretme, prototipleme ve test etme gibi beş aşamadan oluşur (Aflatoony, 2015). Design School tarafından Stanford Üniversitesi'nde D. Kelley'in girişimiyle kurulan bu süreç, tasarım alanında bir yöntem olarak ortaya çıkmıştır (Bakır, 2021).



Şekil 4. Tasarım Düşüncesi Sürecinin Beş Temel Aşaması (Bakır, 2021).

Empati: Tasarım sürecindeki empati modu, insan merkezli tasarım sürecinin temelini oluşturur (Carroll, 2015). Empati modunda bir tasarımcı, tasarıma meydan okuması bağlamında insanları anlamaya çalışır. İnsanların bir şeyleri nasıl yaptığını, fiziksel ve duygusal ihtiyaçlarını ve onlar için neyin anlamlı olduğunu anlamak, insan merkezli bir tasarım sürecinde esastır (Aflatoony, 2015). **Tanımlama:** bireyin empati bulgularını zorlayıcı ihtiyaçlar ve içgörüler olarak analiz etmeye ve sentezlemeye yönelik olan süreçtir (Carroll, 2015). **Fikir oluşturma:** Tasarım sürecindeki fikir üretme aşaması, görsel temsiller aracılığıyla kavram oluşturmanın hacmini ve çeşitliliğini birleştirme üzerine odaklanan bir modudur (Aflatoony, 2015). **Prototip:** kullanıcının etkileşimde bulunabileceği fiziksel bir forma sahip olabilen herhangi bir nesne veya sistemdir (Carroll, 2015). Bu aşama, ürüne yönelik hedef kitleden geri bildirimlerin alınabildiği bir süreçtir (Aydemir, 2019). **Test:** kullanıcılara empati kazandırmak ve oluşturulan prototipler hakkında sorular sorarak kullanıcıların görüşlerini anlamak için bir fırsat sunar. Genel olarak, test etme süreci çözümü iyileştirme ve geliştirme fırsatı sağlar (Aflatoony, 2015). Tasarım odaklı düşünme yaklaşımı, sorunlara yaratıcı bir bakış açısıyla yaklaşarak kullanılan araçların verimliliği ve uygulanabilirliği açısından çeşitli avantajlar sunmaktadır. Bu nedenle,

mühendislik, iş ortamları, eğitim ve tıp gibi tasarım dışındaki alanlarda da aktif olarak uygulanmaktadır (Calavia vd., 2023). İnsan merkezli olması sebebiyle, bu yaklaşım geniş bir sorun perspektifi oluşturmakta ve amaçlara yönelik esnek çözümler sunmaktadır (Aydemir, 2019). Ayrıca, tasarım odaklı düşünme aktiviteleri, psikolojik güçlenmeyi artırmakta, bilişsel önyargıları azaltmakta ve tasarım düşüncesinde yer alan empati aşamasıyla benmerkezciliği azaltmaktadır (Veflen vd., 2023). Bu yaklaşım aynı zamanda eğitim alanında etkin öğrenmeye katkı sağlamak, okullardaki öğrenme çeşitliliğini pekiştirmekte ve gündelik yaşamda karşılaşılan problemlere çözüm üretmek için öğrencilerde birtakım becerilerin gelişmesine katkıda bulunmaktadır (Polat ve Bayram, 2021). Ayrıca, yaratıcılığı geliştirmekte, grup çalışmasına olanak tanımakta ve aktif katılımı eğlenceli bir süreç içermesi bakımından avantajlı bir yaklaşımdır (Polat, 2019). Çeşitli problem çözme yöntemlerini ve yaratıcı süreçleri içerir; bu da yenilikçi çözümlerin ortaya çıkmasını ve tasarımın sürekli olarak geliştirmesine imkânı sağlar. Tasarım odaklı düşünme sürecinin dezavantajları ise, sürecin beş aşamadan oluşması ve akılda kalıcılığı bakımından sorunların ortaya çıkarabilmesidir (Bakır, 2021). Tasarım odaklı düşünme yaklaşımının eğitimde uygulanması sürecinde takım çalışmasında zorluk yaşanabilir, zamanı planlamak zor olabilir ve kaynaklar ile materyaller yetersiz kalabilir. Ayrıca, empati kurma ve kullanıcı ihtiyaçlarını anlama konusunda zorluklar yaşanabilir, fikir birliğine varmak mümkün olmayabilir (Çiftçi, 2020). Eğitim dışında iş ortamlarında, yaratıcı süreçlerde belirsizlik ve risklerle karşılaşma olasılığı yüksektir. Kullanıcı testleri ve geri bildirimlerin yönetimi karmaşık olabilir ve doğru kararlar almak zorlayıcı olabilir. Sürekli olarak yenilikçi ve yaratıcı çözümler üretme baskısı stres oluşturabilir. Tasarım odaklı düşünme sürecinin tam anlamıyla uygulanması ve sürecin adım adım ilerlemesi ve her aşama üzerinde iyileştirmeler yapılması maliyetli olabilir, özellikle büyük projelerde bu maliyetler artabilir. Moda tasarımı alanında, tasarım odaklı düşünme yaklaşımının strateji ve yenilikçilik başarısını artırdığı gözlemlenmiş olan Nike spor giyim markası, kullanıcı ihtiyaçları ve arzularını dikkate alarak tasarımlar gerçekleştirmeye başlamıştır (Parlar vd., 2017). H&M, sıfır atık prensibi çerçevesinde, döngüsel moda inisiyatifi kapsamında Ellen McArthur Vakfı ile iş birliği yapmaktadır. Bu iş birliği, tasarım, malzeme, üretim süreci, kullanım-bakım, onarım, yeniden kullanım ve geri dönüşüm gibi aşamalarda tasarım döngüsü yaklaşımını benimsemektedir. Bu doğrultuda, ürün ömrünün uzatılması ve atık miktarının azaltılmasına yönelik çözümler üzerine tasarım odaklı düşünme yaklaşımı temelinde çalışılmaktadır (Metlioğlu ve Yakın, 2021). Moda tasarımıyla alanında tasarım odaklı düşünme yaklaşımına yönelik araştırmalarda genel olarak; bu yaklaşım moda endüstrisinde faaliyet gösteren küçük işletmeler için rekabet avantajı sağlayarak müşteri odaklı çözümler geliştirmelerine yardımcı olmaktadır. Ghina ve Afifah (2021) yaptığı araştırmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımını kullanarak özel giyim işletmeleri ile müşterileri arasındaki etkileşimi incelemiştir. Tasarım odaklı düşünme, müşteri odaklı bir yaklaşım olduğundan, müşterilerin ihtiyaçlarını anlamak ve bu ihtiyaçları karşılamak için tasarım sürecinde merkezi bir rol oynamaktadır. Bu yaklaşım, işletmelerin müşteri geri bildirimlerini daha iyi anlamalarını ve bu geri bildirimlere dayalı olarak ürün ve hizmetlerini geliştirmelerini sağlar. Bu da işletmelerin müşteri memnuniyetini artırmasına ve rekabet avantajı elde etmelerine olanak tanır. Ayrıca, bu çalışma özel giyim işletmeleri için daha verimli ve etkili bir iş modeli geliştirmelerine yardımcı olabilir. Burns ve Vuruşkan (2019) yaptığı araştırmada, tasarım odaklı düşünme yaklaşımının moda tasarımı eğitiminde üç boyutlu yaratıcı düşünceyi nasıl teşvik ettiğini incelemiştir. Projede kullanılan yöntemin moda tasarımı eğitiminde yaratıcı düşünmeyi geliştirmek için başarılı bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu yaklaşım, öğrencilerin daha derin ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirmelerine yardımcı olurken, aynı zamanda tasarım sürecinde daha etkili ve verimli olmalarını sağlayabilir.

Bu da öğrencilerin profesyonel olarak hazırlanmalarına ve sektörde başarılı olmalarına yardımcı olabilir.

Tasarım Odaklı İnovasyon (Design-Driven Innovation)

Tasarım odaklı inovasyon (DDI), Krippendorff'un tasarım tanımına dayanmaktadır. Krippendorff, tasarımın şeylerin anlamlandırılmasını içerdiğini ve tasarım sonucunun başkaları için anlamlı olması gerektiğini savunmuştur. Ürün ise, bu anlamı iletmek için kullanılmaktadır. Verganti, tasarımın bu tanımını inovasyona uygulayarak, tasarım odaklı inovasyonu "bir ürünün anlamındaki radikal inovasyon" olarak tanımlar (De Goey, Hilletoft ve Eriksson, 2019). Tasarımın sadece stil olmadığını, temelini "şeyleri anlamlandırmak" oluşturduğunu belirten Verganti, 'Tasarım Odaklı Yenilik' adını verdiği üçüncü model önermiştir (Battistella, Biotto ve Toni, 2012). Bu modelde tasarım odaklı inovasyon yaklaşımını "Bir mesajın ve tasarım dilinin yeniliğinin, işlevsellik ve teknolojinin yeniliğine üstün geldiği bir yenilik" olarak tanımlar (De Goey, Hilletoft ve Eriksson, 2019). Bu yaklaşım, toplumda, kültürde ve teknolojiadaki değişimleri derinlemesine anlayarak ürünlerin hem faydacı hem de işlevsel ihtiyaçlarını, aynı zamanda duygusal (soyut) ve sembolik içeriğini (yani anlamlarını ve dillerini) kökten değiştirmeyi amaçlamaktadır (Opresnik, Zanetti ve Taisch, 2013). Bu durum İtalya'daki şirketlerin ve dünya çapındaki şirketlerin birçok yenilikçi karakterini ürünlerin anlamsal stratejileri açısından başarılı bir şekilde açıklamaktadır (Battistella, Biotto ve Toni, 2012). Tasarımcılar, potansiyel bilgi kaynakları arasında sadece bir örnektir; tasarım odaklı inovasyon, işletmelerin ve dış paydaşların dil ve anlam konusundaki bilgilerini paylaştığı ve kolektif olarak geliştirdiği bir ağ araştırma sürecinin bir sonucudur (Dell'era ve Verganti, 2009). Verganti tasarım odaklı inovasyon sürecini üç aşamada oluşturur; tasarım söylemini dinlemek, yorumlamak ve ele almak (Verganti, 2009).



Şekil 5. Verganti'nin tasarım odaklı inovasyon süreci. (Kristiansen ve Gausdal 2018).

Tasarım söylemini dinlemek," bir şirketin olası yeni ürün anlamları hakkında bilgi toplama sürecidir. Bu süreç, tipik bir tasarım söylemine aktif katılımı ve çeşitli yorumlayıcılarla etkileşimi ele alır (Kembaren vd., 2014). Bu bilginin nerede olduğunu ve nasıl içselleştirileceğini anlamak anlamına gelir ve sürekli olarak tasarım söylemindeki önemli yorumcuları tanımlamayı ve çekmeyi gerektirir (Kristiansen ve Gausdal, 2018). Yorumlama: kendi vizyonunu oluşturmayı ve radikal yeni bir anlam ve dil önermeyi gerektirir. Tasarım söyleminden derlenen bilginin bütünleştirilmesi, yeniden birleştirilmesi ve yeni yorumların üretilmesi anlamına gelir. Bu süreçte içsel araştırmalar yapmak ve deneyler gerçekleştirmek gerekebilir (Aydın, 2015). Tasarım söylemini ele almak: yorumculara vizyonu aktarmayı gerektirir. Onların ikna edici gücünden faydalanılabilir ve böylece nihayetinde insanların şeylere anlam verme şekline etki edebilir. Bu süreç, yeni önerilerin tartışılabildiği ve içselleştirilebildiği en uygun araçların tanımlanmasını ifade eder. (Kristiansen ve Gausdal, 2018). Tasarım odaklı inovasyon, müşterilerle işletmeler arasındaki etkileşime farklı bir perspektif sunarak birlikte yaratma sürecinin önemine vurgu yapar. Bu yaklaşım, yeni bir hizmetin teknik işlevlerinden ziyade perakende hizmeti için üretilen yeni anlamın önemine odaklanmaktadır (Bellini vd., 2017). Üretilen bu yeni anlam, artımlı ve bütünsel bir yönetim yaklaşımıyla işbirlikçi ve ortak bir üretkenlik yoluyla sağlanmakta ve diğer işletmelerden ve

profesyonellerden (örneğin müşteriler, tedarikçiler, iş ortakları, danışmanlar ve tasarımcılar) oluşan bir ağın parçası olarak geliştirilmektedir (Conti vd., 2019).Oslo Kılavuzu, inovasyon kavramını dört ana başlık altında sınıflandırmaktadır. Bu başlıklar ürün, süreç, organizasyonel ve pazarlama inovasyonlarını içermektedir (Kılıç, 2013). Ürün, süreç ve organizasyonel inovasyonlar, işletmenin özelliklerine dayanmaktadır, buna karşılık pazarlama inovasyonu müşteri ve rakiplerle ilgilidir (Yıldırım ve Düzgün, 2021). Ürün inovasyonu, bir ürünün yeniden tasarlanması, yeni bir ürünün piyasaya sürülmesi veya mevcut bir ürünün iyileştirilmesi sürecini ifade eder (Koçiyit ve Ayan, 2014). Bu süreç, pazara odaklanmakta ve müşteriyi hedeflemektedir. İşletmenin müşteri ihtiyaçlarına önem vermesini, tasarım ve üretim süreçlerine odaklanmasını gerektirir (Kılıç, 2013). Süreç inovasyonu, bir işletmenin üretim süreçlerini teknolojinin kullanımıyla iyileştirmeyi veya yeniden tasarlamayı amaçlar, böylece işletmenin verimliliğini artırır ve rekabet avantajı sağlar (Şimşek ve Giray, 2022). Organizasyon inovasyonu, ileri yönetim tekniklerinin uygulanması veya yeni iş yapma yöntemlerinin geliştirilmesini içerir; mevcut yöntemler işletme koşullarına uyarlanarak kullanılır (Esendemir, 2017). Pazarlama inovasyonu ise, işletmenin pazarlama stratejisi ve faaliyetlerini yeniden tasarlamak ve geliştirmek için yapılan çalışmalardan oluşur (Koçiyit ve Ayan, 2014). Bu çalışmalar, farklı yöntem ve tekniklerin kullanımını içerir ve ürün tasarımı, ambalaj, ürün konumu veya tanıtımı, fiyatlandırma ile birlikte müşteri ilişkilerini yönetmeyi ve müşteri memnuniyetini artırmayı amaçlayan bir pazarlama yöntemini ifade eder (Esendemir, 2017).Tasarım odaklı inovasyon yaklaşımı, tasarımcılar ve işletmeler için tüketicilere sevilen yeni anlamlar ekleyerek pazarda benzerlerinden farklı ürünler yaratma avantajı sunmaktadır (Conti ve Chiarini, 2021). Bu, ürün farklılaşmasını artırır ve ürün ömrünü güçlendirir (De Goey, Hilletoft ve Eriksson, 2019). Bu durumda, ürün rakipler tarafından neredeyse taklit edilemez hale gelir, karşılaştırmalı olarak daha fazla değer oluşturur ve güçlü markaların sürekli rekabet avantajı sağlamasına ve uzun vadeli kâr elde etmesine olanak tanımaktadır (Farhana ve Bimenyimana, 2015). Tasarım odaklı inovasyon, insanların ihtiyaçlarını anlama, belirsiz ve karmaşık sorunları çözme ve analitik bir yaklaşımın ötesine geçme yeteneği gerektiren bir yaklaşımdır (Auernhammer ve Roth, 2021). Bu nedenle, ülkeler için inovasyon, istihdam artışını, sürdürülebilir büyümeyi, toplumsal refahı ve yaşam kalitesini artıran en önemli faktörlerden biridir (Kılıç, 2013). Ürünlerin pazarda öne çıkması ve tüketiciler tarafından tercih edilmesi, sadece fiyat veya özelliklerle değil, sunduğu benzersiz değerle de ilgilidir. Bu noktada, tasarım odaklı inovasyon önem kazanır; çünkü bu yaklaşım, benzersiz değeri oluşturmanın ve sürdürmenin bir yolunu sunar, bu da rekabetçi bir pazarda güçlü bir konum sağlayabilir.Tasarım odaklı inovasyon, yenilikçi tasarımın merkezine yerleştirilmiş bir yaklaşımdır. Ancak, bu yaklaşımın belirli riskleri de beraberinde getirmesi dezavantaj olabilir. Özellikle, alışılmadık dışında tasarımların pazarda nasıl karşılanacağı öngörülemezdir. Bununla birlikte, bu yaklaşım belirli kitleler arasında kabul görebilir ve talep görebilir (Aktay, 2020). Tasarım odaklı inovasyon süreci aynı zamanda maliyetlidir, özellikle büyük projelerde bu maliyetler artabilir. Sürekli olarak yenilikçi ve yaratıcı çözümler üretme baskısı stresli olabilir ve yaratıcı bir süreçte belirsizlik ve risklerle karşılaşma olasılığı yüksektir. Yaratıcı fikirlerin gerçek dünyada nasıl karşılanacağı veya kabul edileceği konusunda belirsizlikler olabilir.Moda tasarımı alanında, tasarım odaklı inovasyon uygulamalarında, tasarımcı Sarah Burton, 2012 Sonbahar McQueen koleksiyonunda, deri, şifon, organze gibi kumaş tasarımlarıyla imalat ve mühendislik becerilerini lazer teknolojisiyle birleştirerek bir inovasyon fırsatı yakalamaktadır (Çınar ve Topaklı, 2021). Levi's ve Google iş birliğiyle üretilen Levi's Commuter adlı ceket, kullanıcıların el hareketlerini algılayabilen bir sensöre sahiptir. Aynı zamanda, ceketin yüzeyi dokunmatik olarak üretilmiş ve bir uygulama aracılığıyla akıllı telefona entegre edilebilmektedir (Öymen, 2017). Tasarımcı Iris Van Herpen, 'insan şeklinin

evrimi' olarak tanımladığı koleksiyonunu, gök haritalarından ve uzay galaksilerinden ilham alarak inovatif bir yaklaşımla lazer kesim teknolojisini kullanarak oluşturmuştur. Giysilerde 3D baskı ve lazer kesim yöntemleriyle "Simbiyotik" hacimler, mitolojik yaratıklar gibi vücutla simbiyoz içinde uçan boyutsal varlıklar ve hibrit kuş şekilleri yaratılmıştır (Bulat, 2022). Amerikalı bir girişimci tarafından geliştirilen "Horlamayı Durduran Akıllı Yastık", horlama problemi yaşayan ve bu durumdan rahatsızlık duyan insanlara çözüm sunmaktadır. Bu inovatif yastık, kullanıcının uyku verilerini toplar ve horlama durumunda kullanıcıyı uyandırarak tepki vermektedir (Yılmaz, 2018). The Shift Sneakers" modelindeki kişiselleştirilmiş bir proje çalışması ile saya örgü kumaşını led tellerle birleştirerek özgün bir yaklaşım sunmuştur. Ayakkabının ökçe kısmına yerleştirilen bir sistem, saya rengini kişinin giydiği kıyafete uygun olarak değiştirebilmektedir. Işığın kırılmasını sağlayan yarı saydam ve iletken materyallerin yerleri değiştirilerek, renk değişimi akıllı telefona gönderilen sinyallerle gerçekleştirilmektedir (İmre, 2021).Moda tasarımıyla alanında tasarım odaklı inovasyon yaklaşımına yönelik araştırmalarda genel olarak; bu yaklaşım tekstil endüstrisindeki dijital dönüşüm, perakende ve dağıtım süreçlerinde önemli değişikliklere yol açarak sektöre yeni olanaklar sunmaktadır. Akhtar vd., (2022) yaptığı araştırmada, tekstil ve hazır giyim endüstrisinde dijital moda alanındaki yenilikleri inceleyerek özellikle Amazon'un dijital moda girişimlerini değerlendirmişlerdir. Çalışmada, Amazon'un bu alandaki Ar-Ge yatırımlarının ve kullanıcı odaklı yeniliklerinin, moda perakendeciliğinde Amerika Birleşik Devletleri'nin önde gelen ismi haline gelmesine önemli katkı sağladığı belirtilmektedir. Amazon'un iş modelleri ve yenilikçi yaklaşımları, sektörde verimli bir döngü oluşturarak endüstriye önemli bir ivme kazandırmaktadır. Bu durum, dijital teknolojilerin moda sektöründe daha yenilikçi ve sürdürülebilir ürünler sunmaya fayda sağlarken daha yaratıcı ve özgün tasarımların ortaya çıkmasına da katkı sağlamaktadır. Ayrıca, yenilikçi ve özgün tasarımların ortaya çıkması için yetenekli tasarımcıların yetiştirilmesi ve sektördeki değişime uyum sağlamaları için eğitim çerçevesi, öğrencilerin kendi girişimlerini başlatmalarına veya mevcut işletmelerde inovasyon liderleri olarak rol almalarına da olanak tanımaktadır. Bu da endüstride daha fazla yaratıcılık ve yenilik getirebilir.Zeng (2020) yaptığı araştırmada, moda tasarımının bilimsel keşfine ve alandaki girişimci faaliyete katkıda bulunmuştur. Yüksek öğretim moda alanı için, müfredat sistemi, öğretim yöntemleri, kalite değerlendirmesi, öğretim kadrosu ve öğretim materyallerini yenilik ve girişimcilikle birleştiren sistematik bir eğitim çerçevesi önermektedir. Bu çerçeve moda eğitime değerli bir katkı yaparak öğrencilerin kariyer başarılarına ve sektörün gelişimine olumlu yönde katkıda bulunabilir. Moda endüstrisi giderek daha rekabetçi bir hale gelirken, bu yaklaşım öğrencilere sadece tasarım ve stil konularında değil, aynı zamanda inovasyon ve girişimcilik alanlarında da yetkin olmaları önem kazanmaktadır.

Tasarım Yaklaşımlarının Karşılaştırılması

Bu araştırmada, tasarım yaklaşımları açıklanarak moda tasarımı alanında uygulanmış olan yaklaşımlara yönelik genel bir anlayış oluşturulmaya çalışılmıştır. Her bir tasarım yaklaşımı, moda tasarım alanında farklı aşamalarda ve farklı projelerde kullanılabilir. Moda tasarımcılarına çeşitli estetik ve teknik yöntemlerin kullanımı konusunda ilham verebilir ve onlara kendi tasarım süreçlerinde yeni fikirler sunabilir. Tasarımcılar, eğitimciler ve endüstri (markalar) bu yaklaşımları birleştirerek, yaratıcı ve kullanıcı dostu ürünlerin ortaya çıkmasına katkıda bulunabilirler. Ancak, belirli bir projede hangi yaklaşımın daha etkili olduğunu belirlemek için tasarımcıların, eğitimcilerin ve endüstrinin özel gereksinimlerine ve hedef kitlesine odaklanmaları önemli görülmektedir.Araştırmada, kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımında, tasarımcılar, hedef kitleleriyle etkileşime geçerek kullanıcı beklenti ve taleplerini anlamaya çalışmaktadırlar. Kullanıcıya hitap eden ve gereksinimlerini karşılayan ürünler, daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşabilmektedir. Bu durum kullanılabilirliği arttırabilir ve en iyi

kullanıcı deneyimine ulaşmaya yardımcı olabilir. Tasarım sürecinde tasarımcılara kullanıcı deneyimlerini ve beklentilerini daha iyi anlamalarında kullanıcı geri bildirimleri, malzeme tercihleri ve stil tercihleri gibi faktörler tasarımcılara bu süreçte önemli bir kaynaktır. Katılımcı tasarım yaklaşımı, yapılan tasarımların öngörülerle değil, tasarımcıların, kullanıcıların ve endüstrinin tasarım sürecine dahil edilmesi ile ürünlerin ve kişiselleştirilmiş çözümlerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır. Katılımcı çeşitliliği ile tasarım süreci yenilikçi ve yaratıcı fikirlerin ortaya çıkmasına katkıda bulunmaktadır. Bu yaklaşım, tasarım sürecinin daha demokratik ve katılımcı bir şekilde yürütülmesiyle birlikte her aşamada iyileştirmelerin yapılmasını sağlayarak, işlevsel, estetik ve özgün ürünlerin ortaya çıkmasına imkân tanımaktadır. Kavramsal tasarım, moda tasarımında bir koleksiyonun temel konseptinin oluşturulması aşamasında kullanılmıştır ve geleneksel sanat normlarına meydan okuyarak, sanatın temel kavramlarını sorgulamıştır. Tasarımcılar, estetik, tema ve hikâye anlatımı gibi kavramsal unsurları kullanarak benzersiz ve ilgi çekici tasarımlar geliştirmişlerdir. Bu yaklaşımı benimseyen moda tasarımcıları yalnızca giysi tasarımı olarak yorumlamamışlar, aynı zamanda tasarımın altındaki düşünsel derinliği anlamaya yönelik bir çaba olarak yorumlamışlardır. Tasarım odaklı düşünme, problemlerin çözümüne odaklanan bir yaklaşımdır. Tasarımcılar, kullanıcı ihtiyaçlarını ve taleplerini anlamak, empati kurmak ve yaratıcı çözümler üretmek için kullanılabilir. Tasarım odaklı düşünme, sadece giysi tasarımıyla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda moda endüstrisinin genel sorunlarına, özellikle sürdürülebilirlik, etik gibi konulara çözümler üretmeye yardımcı olabilecek bir yaklaşımdır. Ayrıca, tasarımcıları teknik zorlukların üstesinden gelmekle kalmayıp, aynı zamanda insan merkezli ve duygusal unsurları da dikkate almaya teşvik etmektedir. Tasarım odaklı inovasyon yaklaşımında tasarımcılar, yeni malzemeler, üretim teknikleri ve pazarlama stratejileri gibi inovasyonları keşfederek bunları tasarımlarına yansıtarak yeni ürünlerin ortaya çıkmasına olanak tanımaktadır. Bu yaklaşım, moda endüstrisinde sürdürülebilir ve yenilikçi çözümler geliştirmeye yardımcı olmaktadır. Aynı zamanda, teknolojinin sunduğu imkanları kullanarak inovasyon ve deneysellikle tasarımlara ve tasarım süreçlerine yenilikçi bir boyut kazandırılması ile endüstride değişimlere liderlik etmesi açısından önemli görülmektedir. Bu çalışmanın sonucunda Tablo 6 oluşturulmuştur

Tablo 6. "Tasarım Yaklaşımlarının Kapsamlı İncelemesi: Öncüler, Paydaşlar, Süreç, Nitelikler/ İlkeler, Avantajlar ve Dezavantajlar"

	Kullanıcı Merkezli Tasarım	Katılımcı Tasarım	Tasarım Düşüncesi	Tasarım Odaklı İnovasyon	Kavramsal Tasarım
Öncüler	Donald NORMAN	İlk kez 1971 yılında ele alınmıştır	Peter G. ROWE	Roberto VERGANTİ	PAHL & BEİTZ
Paydaşlar	Kullanıcılar Tasarımcılar	Tasarımcılar Kullanıcılar Girişimciler Yerel yönetimler	Tasarımcı Kullanıcı	Tasarımcılar/Danışmanlar Müşteriler/Tüketiciler İşletmeler/Tedarikçiler Araştırma kurumları Profesyoneller/Ortaklar	Tasarımcılar Tüketiciler Uzmanlar/Profesyoneller
Süreç	Analiz Tasarım Uygulama Test etme	Araştırma Keşif Prototipleme	Empati Tanımla Fikir oluşturma Prototip Test etme	Tasarım söylemini dinlemek Yorumlamak Ele almak	Amacın netleştirilmesi Kavramsal tasarım Şekillendirme tasarımı Ayrıntılı tasarım
Nitelikli	Yinelemeli Pragmatik Deneysel/Etkileşimli İnsan odaklı, Ürün-sistem geliştirme	Pratik Pragmatik İşbirlikçi Demokratik	Uygulanabilirlik Empati, Deneysel İşbirlikçi ve takım çalışması	İşbirlikçi Yenilikçi, İşlevsel Artırımı, Bütünsel	Sistematik Metodik Stratejik Yaratıcı
Avantajlar	Kullanıcı Memnuniyeti Ürün/Hizmet Kalitesi Düşük Geliştirme Maliyetleri Az geri çağırma/iade Artan Satışlar ve Gelirler Rekabet Gücü Etkili pazarlama ve iletişim	Kullanıcı Katılımı ve Memnuniyeti Ürün/Hizmet Kalitesi Yaratıcı Çözümler Hızlı ve Verimli Geliştirme Süreci Kabul oranının artması Az Geri Dönüşüm ve Değişiklik	Kullanıcı Merkezli Çözümler Yaratıcılığı Teşvik Eder, Hızlı Prototipleme Takım Çalışmasını Geliştirir Müşteri Memnuniyetini Artırır	Kullanıcı Memnuniyeti ve Sadakati Rekabet Avantajı Daha İyi Ürünler ve Hizmetler Müşteri Merkezli Yaklaşım Yenilikçilik ve Yaratıcılık Riskleri Azaltma	Zaman ve Kaynak Yoğunluğu Belirsizlik ve Riskler Ekip Çalışması Zorlukları Maliyetler Stres ve Baskı Karmaşıklık
Dezavantajlar	Zaman ve Kaynak Yoğunluğu Kullanıcıların Yanıltıcı Geri Bildirimleri Teknolojik veya Mali Kısıtlamalar (maliyet) Kullanıcıların Çeşitliliği, İnovasyon Engellemesi Pazara Geç Giriş Tahmin Edilemeyen Sonuçlar	Zaman ve Kaynak Yoğunluğu Yönetim Zorlukları Karar Alma Sürecinin Yavaşlaması Bütünsel Bir Vizyonun Eksikliği Uzmanlık Eksikliği Katılımcı Motivasyonu Sorunları	Zaman ve Kaynak Yoğunluğu İş birliği Zorlukları Kullanıcı Testleri ve Geri Bildirimlerin Yönetimi Yaratıcılık ve İnovasyon Zorunluluğu, Maliyetler	Zaman ve Kaynak Yoğunluğu Belirsizlik ve Riskler Ekip Çalışması Zorlukları Maliyetler Stres ve Baskı Karmaşıklık	Hatalı Kararlar Zorluklar Otomatikleştirme Zorluğu Çoklu Çözümler Belirsizlik ve Risk

Tablo 6'da tasarım yaklaşımlarının öncülerini, paydaşlarını, süreçlerini, niteliklerini, ilkelerini, avantajlarını ve dezavantajlarını kapsayan kapsamlı bir incelemeyi sunmaktadır. Bu bilgiler, farklı tasarım yöntemlerini anlamak ve karşılaştırmak için değerli bir kaynak sağlar, böylece tasarımcılar ve araştırmacılar, belirli bir proje veya problem bağlamında en uygun yaklaşımı seçebilirler.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Moda tasarımı, çeşitli tasarım yaklaşımlarının bir araya gelmesiyle disiplinin çeşitliliğini ve derinliğini yansıtır. Bu yaklaşımlar, sektöre ve tasarımcılara önemli katkılarda bulunur ve sonuç olarak tüketicilere daha kaliteli ürünler sunmaktadır. Tekstil teknolojilerindeki olumlu gelişmeler ve sürdürülebilirlik çabaları, üretim süreçlerindeki yenilikler, bilimsel araştırmaların moda endüstrisine entegrasyonunu zorunlu hale getirir. Bilimsel verilere dayalı tasarım yaklaşımları, malzeme seçiminden üretim süreçlerine kadar birçok alanda karşılaşılan zorlukları çözmeye yardımcı olabilir ve tasarımcıların tüketici taleplerini daha iyi anlamalarını sağlar. Ayrıca, veri analizi ve teknolojik araçlarla desteklenen araştırmalar, tasarımcıların tüketici taleplerini daha iyi anlamalarına ve pazar trendlerine uygun ürünler geliştirmelerine olanak tanır. Sanat, moda tasarımının yaratıcı ve ifade edici yönünü besler. Sanatsal yaklaşımlar, tasarımcıların estetik duyarlılıklarını geliştirmelerine ve özgün, etkileyici tasarımlar ortaya çıkarmalarına yardımcı olur. Moda, sanat ile bilimin kesişiminde şekillenir; tasarımcıların estetik kaygılarını ve işlevsellik gereksinimlerini dengelemelerini sağlar. Bu dengenin sağlanmasıyla, moda tasarımı günlük hayatın bir parçası haline gelir ve tüketicilere hem görsel hem de pratik anlamda değer katar. Sonuç olarak, bilim ve sanatın moda tasarımındaki birleşimi hem tasarımcıların hem de tüketicilerin deneyimini zenginleştirir ve moda endüstrisinin sürdürülebilir bir şekilde gelişmesine katkı sağlar.

KAYNAKLAR

- Abras, C., Maloney-Krichmar, D., & Preece, J. (2004). User-Centered Design. In W. Bainbridge (Ed.), *Encyclopedia of Human-Computer Interaction*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications. (in press).
- Acırlı, Z., & Kandemir, Ö. (2020). Tasarım kavramında değişen insan faktörü ve değişen kapsayıcı tasarım yaklaşımları. *IDA: International Design and Art Journal*, 2(2), 193-211.
- Aflatoony, L., & Wakkary, R. (2015). Thoughtful thinkers: Secondary schoolers' learning about design thinking. In R. VandeZande, E. Bohemia, & I. Digranes (Eds.), *LearnxDesign: Proceedings of the 3rd International Conference for Design Education Researchers* (Vol. II, pp. 563–574). Chicago: Aalto University School of Arts, Design and Architecture.
- Aflatoony, L. (2015). Development, implementation, and evaluation of an interaction design thinking course in the context of secondary education (Doktora tezi, Simon Fraser Üniversitesi). Erişim için: <https://summit.sfu.ca/item/16524>
- Aflatoony, L., Wakkary, R., & Neustaedter, C. (2018). Becoming a design thinker: Assessing the learning process of students in a secondary level design thinking course. *International Journal of Art & Design Education*, 37(3), 438-453.
- Akay Diyar, & Kurt, M. (2008). Kullanıcı merkezli tasarım ve ürün kullanılabilirliği üzerine bir literatür araştırması. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(2), 295-304.
- Akdemir, N. (2017). Tasarım kavramının geniş çerçevesi: Tasarım odaklı yaklaşımlar üzerine bir inceleme. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 7(1), 85-94.
- Akhtar, W. H., Watanabe, C., Tou, Y., & Neittaanmäki, P. (2022). A new perspective on the textile and apparel industry in the digital transformation era. *Textiles*, 2, 633–656. <https://doi.org/10.3390/textiles2040037>
- Aktay, O. E. D. (2020). Sosyal fayda odaklı tasarımda endüstriyel tasarımcının rolleri: Türkiye'deki sosyal girişimlerde çalışan endüstriyel tasarımcılar üzerine bir analiz (Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Güzel Sanatlar Enstitüsü, Endüstri Ürünleri Tasarımı Anasanat Dalı). İstanbul.
- Aktulum, K. (2020). *Moda ve Metinlerarasılık, Alexander Mcqueen ve Üstgiysisellik*. Çizgi Kitabevi, 52
- Aktürk, Z. (2019). Katılımcı tasarım deneyimi: Çocuklarla tasarım oyunu (Yüksek Lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı). Trabzon.
- Anderson, N. (2012). Design thinking: Employing an effective multidisciplinary pedagogical framework to foster creativity and innovation in rural and remote education. *Australian and International Journal of Rural Education*, 22(2), 43–52.
- Aşıcı, B. (2018). Redesign of driver environment for rigid inflatable boat with focus on user-centered design. (Yüksek Lisans tezi, İzmir Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstriyel Tasarım Programı). İzmir.
- Auernhammer, J., & Roth, B. (2021). The origin and evolution of Stanford University's design thinking: From product design to design thinking in innovation management. *Journal of Product Innovation Management*, 38, 623-644.
- Aydın, M. F. (2015). Analysis of design-driven innovation practices in Turkish and Swedish furniture firms. (Yüksek Lisans tezi, İzmir Teknoloji Enstitüsü, Mühendislik ve Fen Bilimleri Enstitüsü). İzmir.

- Aydemir, A. (2019). Sosyal bilgilerde tasarım odaklı düşünme yaklaşımı (Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkçe ve Sosyal Bilimler Eğitimi Ana Bilim Dalı). Ankara.
- Bakır, E. N. (2021). Tasarım odaklı düşünce ve örgüt kültürü arasındaki ilişkinin ürün geliştirme ve çeşitlendirmedeki rolü: Özel mevduat bankaları üzerine nitel bir araştırma (Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme (Siyasal) Anabilim Dalı, Uluslararası İşletmecilik Bilim Dalı). İstanbul.
- Barcellini, F., Prost, L., & Cerf, M. (2015). Designers' and users' role in participatory design: What is actually co-designed by participants. *Applied Ergonomics*, 50, 31-40.
- Battistella, C., Biotto, G., & De Toni, A. F. (2012). From design driven innovation to meaning strategy. *Management Decision*, 50(4), 718-743. <https://doi.org/10.1108/00251741211220390>
- Bellini, E., Dell'Era, C., Frattini, F., & Verganti, R. (2017). Design-driven innovation in retailing: An empirical examination of new services in car dealership. *Creativity and Innovation Management*, 26(1).
- Bruno, F., & Muzzupappa, M. (2010). Product interface design: A participatory approach based on virtual reality. *International Journal of Human-Computer Studies*, 68, 24-26.
- Bjögvinsson, E., Ehn, P., & Hillgren, P.-A. (2012). Design things and design thinking: Contemporary participatory design challenges. *Design Issues*, 28(3), 101-116.
- Bulat, F. (2022). 3D baskılı tekstillerle dijital tasarım uygulamaları. *Kesit Akademi Dergisi*, 8(30), 92-118.
- Bulut, H. B. (2016). Mimarlıkta katılımcı tasarım yaklaşımlarının analizi ve Küçükçekmece örneğinde irdeleme (Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).
- Burns, A., & Vuruşkan, A. (2019). Moda eğitiminde yaratıcı tasarım ve desen geliştirmede origami kullanımı. *Tekstil ve Mühendis*, 26(113), 86-96.
- Börklü, H., & Erdemir, F. (2019). Yeni bir çim biçme makinesinin kavramsal tasarımı. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(2), 15-26.
- Carroll, M. (2015). Stretch, dream, and do: A 21st century design thinking & STEM journey. *Journal of Research in STEM Education*, 1(1), 59-70.
- Carthya, S., Cormicana, K., & Sampaio, S. (2021). Knowing me knowing you: Understanding user involvement in the design process. *Procedia Computer Science*, 181, 135-140.
- Calavia, M. B., Blanco, T., Casas, R., & Dieste, B. (2023). Making design thinking for education sustainable: Training preservice teachers to address practice challenges. *Thinking Skills and Creativity*, 47.
- Chammas, A., Quaresma, M., & Mont'Alvao, C. (2015). A closer look on the user centered design. *Proceedings of the 6th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE 2015) and the Affiliated Conferences, Procedia Manufacturing*, 3, 5397-5404.
- Chesson, D. (2017). Design Thinker Profile: Creating and Validating a Scale for Measuring Design Thinking Capabilities [Doktora tezi, Antioch Üniversitesi]. Erişim için: <http://aura.antioch.edu/etds/388>
- Cho, K. (2001). User-centered design and evaluation of functional hospital gowns (Doktora tezi, Kansas State Üniversitesi, İnsan Ekolojisi Fakültesi, Giysi, Tekstil ve İç Mimarlık Bölümü, Manhattan, Kansas).
- Çınar, P., & Topaklı, A. (2021). 21. Yüzyılda İnovatif Giysi Tasarımları: Hareketli Bilgilendirme Tasarımı Uygulama Çalışması. *Star- Sanat ve Tasarım Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 22-32.

- Çiftçi, A. (2020). Tasarım odaklı düşünme temelli bir enerji dönüşümleri modülünün geliştirilmesi ve uygulanması (Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul).
- Conti, E., & Chiarini, A. (2021). Design-driven innovation: Exploring new product development in the home appliances and furniture industry. *The TQM Journal*, 33(7), 148-175. doi:10.1108/TQM-12-2020-0313
- Conti, E., Vesci, M., Crudele, C., & Pencarelli, T. (2019). Design-driven innovation, quality, and customer value in manufacturing companies. *The TQM Journal*, 31(6), 968-986.
- Drain, A., & Sanders, E. B.-N. (2019). A collaboration system model for planning and evaluating participatory design projects. *International Journal of Design*, 13(3), 39-52.
- Duarte, A. M. B., Brendel, N., Degbelo, A., & Kray, C. (2018). Participatory Design and Participatory Research: An HCI Case Study with Young Forced Migrants. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 25(1),3. <https://doi.org/10.1145/3145472>
- Giacomin J. What Is Human Centred Design? *The Design Journal*. 2014;17(4):606-23.
- Ghina, A., & Afifah, N. (2021). Value Proposition Design for Custom Clothing Startup Using Design Thinking Approach. *Jurnal Manajemen Indonesia*, 21(1), 89-111.
- Gür Z. (2018) Vogue dergisi. Kendi parçanı kendin tasarla: Gucci'nin yorumu açık kazakları. Erişim Adresi: <https://vogue.com.tr/moda-haber/kendi-parcani-kendin-tasarla-guccinin-yorumu-acik-kazaklari>
- Gürcüm, Banu Hatice ve Yurt, Nihal (2016). Tekstil Ürünlerinin Kavramsal Tasarım Metoduna Göre Tasarlanması Yaklaşımı. *Idil* 5(22): 603-640.
- Gürcüm, B. H., & Üner, İ. (2016). Tekstil tasarımında kavramsal tasarım adımlarının uygulanması: Bir örnek kumaş koleksiyonu. *SDÜ ART-E Güzel Sanatlar Fakültesi Sanat Dergisi*, 9(17). ISSN 1308-2698.
- Ebrahimi, S., Koleini Mamaghani, N., Mortezaei, S. R., & Saffar Dezfuli, M. (2018). Redesigning a Kansei Engineering Designed Scissors by User Centered Design Approach. *Industrial Design*, 28(2), 227-236.
- Esendemir, N. (2017). İnovasyon Türleri ve Performans İlişkisinde Teknoloji Yeteneği ve Örgütsel Öğrenmenin Aracı Rolü (Yüksek Lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı İnovasyon Girişimcilik ve Yönetim Yüksek Lisans Programı, İstanbul).
- Farhana, M., & Bimenyimana, E. (2015). Design Driven Innovation as a Differentiation Strategy- in the Context of Automotive Industry. *Journal of Technology Management & Innovation*, 10(1), 24-38.
- Fairburn, S., Steed, J., & Coulter, J. (2016). Spheres of practices for the co-design of wearables. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 4(1), 85-109. <https://doi.org/10.1080/20511787.2016.1255445>
- Ferreira, B., Marques, S., Kalinowski, M., Lopes, H., & Barbosa, S. D. J. (2022). Lessons Learned to Improve The UX Practices in Agile Projects Involving Data Science and Process Automation. *Information and Software Technology*, 155, 107106.
- Finken, S., Mörtberg, C., & Elovaara, P. (2018). Becoming-with in Participatory Design. In 9th International Conference on Human-Computer Interaction, Poland, 258-268. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-99605-9_19
- Friedman, K. (2002). Theory construction in design research: Criteria, approaches, and methods. In Durling, D., & Shackleton, J. (Eds.), *Common Ground- DRS International Conference*, London, United Kingdom. <https://dl.designresearchsociety.org/drs-conferencepapers/drs2002/researchpapers/28>

- Frauenberger, C., Good, J., Fitzpatrick, G., & Iversen, O. S. (2015). In pursuit of rigour and accountability in participatory design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 74, 93–106.
- Fogg, M. (2014). *Modanın Tüm Öyküsü*. İstanbul: Hayalperest Yayınevi, 14.
- Gedik, Y. (2021). Pazarlamada Yeni Bir Dönem: Fijital Pazarlama. *Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 3(2), 99-131.
- De Goey, H., Hilletoft, P., & Eriksson, D. (2019). Design-driven innovation: exploring enablers and barriers. *European Business Review*, 31(5), 721-743. DOI:10.1108/EBR-07-2018-0122
- Gürcüm, B. H. ve Yurt, N. (2016). Tekstil Ürünlerinin Kavramsal Tasarım Metoduna Göre Tasarlanması Yaklaşımı. *İdil*, 5 (22), s.603-640.
- Hansen, N. B. (2016). *Materials in participatory design processes*. Yüksek lisans tezi. Aarhus Üniversitesi, Danimarka.
- Harvey, R.N. (2018). *A Human-Centered Design Approach to Fashion Design Education*. Doktora tezi. Johannesburg Üniversitesi. Güney Afrika.
- Hu, Y., & Liu, Y. (2017). A Study on the Conceptual Design of Fashion Product. *Art and Design Review*, 5, 241-251.
- Huan Ayng, Arvola, M., & Holmlid, S. (2020). Three perspectives on inclusive service design: User-centered, adaptive systems, and service logics. *ServDes.2020 – Tensions, Paradoxes, Plurality*, RMIT Üniversitesi, Melbourne, Avustralya.
- Imre, H. M. (2021). *Tasarımcının, Kullanıcı Odaklı Tasarım Anlayışına Etkisi ve Tasarım Örnekleri*. *Akdeniz Sanat*, 16(29), 127-137. doi.org/10.48069/akdenizsanat.936641
- International Organization for Standardization. (1999). *Human Centered Design Processes for Interactive Systems (ISO 13407:1999)*. Geneva: International Organization for Standardization.
- International Organization for Standardization. (2010). *ISO 9241-210:2010(en) Ergonomics of human-system interaction —Part 210: Human-centred design for interactive systems*. Web: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-1:v1:en>
- Irudayaraj, V. A. (2022). The conceptual design of mechanical products. *Periodico di Mineralogia*, 91(4), 384–388. ISSN: 0369-8963.
- Jönsson, Emelie (2013). *Agile Development and User-Centered Design- a Case Study at Sony Mobile Communications AB*.
- Jin, Y., & Benam, O. (2010). Creative stimulation in conceptual design. *ASME 2002 Design Engineering Technical Conferences and Computer and Information in Engineering Conference*, Montreal, Canada, 24(2), 191-209.
- Joe, A. U., & Yu, A. U. (2018). Development of Innovative High-Fashion Collection Via Conceptual Design Process Model. *Journal of Textile Science & Fashion Technology*, 1(2), 2018. DOI: 10.33552/JTSFT.2018.01.000507.
- Kang, M., Choo, P., & Watters, C. E. (2015). Design for experiencing: Participatory design approach with multidisciplinary perspectives. *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 174, 830-833.
- Kaner, Gül (2018). *Identifying Specifications for a Participatory Design Model Tailored to Fashionable Wearables*. Koç Üniversitesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul.
- Karaçam, Z. (2013). *Sistematik Derleme Metodolojisi: Sistematik Derleme Hazırlamak İçin Bir Rehber*. Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi, 6(1), 26-33.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayınevi.

- Keegan, M., McKanna c., ve Gorea A. (2023). Functional Trousers for People with Endometriosis: A User-Centered Approach. Conference: Bridging the Divide. DOI: 10.31274/itaa.17386
- Kembaren, P., Simatupang, T. M., Larso, D., & Wiycoko, D. (2014). Design driven innovation practices in design-preneur led creative industry. *Journal of Technology Management & Innovation*, 9(3), 91-105.
- Kesti, H. S. (2020). Katılımcı tasarım süreçlerinin güçlendirme odaklı değerlendirilmesi. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kılıç, S. (2013). İnovasyon anlayışına dayalı ürün geliştirme performansının değerlendirilmesi. Doktora tezi, Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Koca, E. & Arslan, B. (2019). Üniversite Öğrencilerinin Katılımcı Tasarım Yaklaşımına Yönelik Görüşlerinin Değerlendirilmesi. 4. Uluslararası Sanat, Tasarım ve Moda Kongresi, Lübnan.
- Koca, E., & Polat, G. (2018). Tasarımcıların kullanıcı merkezli tasarım yaklaşımlarının değerlendirilmesi: Ankara ili örneği. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(79), 313-325.
- Koçiyit, S., & Ayan, M. (2014). USA York University Türkiye Temsilciliği İşletme Bölümü. Stratejik Analiz Lisans Programı. İstanbul. https://www.academia.edu/8638617/Stratejik_Analiz
- Kolko J. (2015). Tasarım Odaklı Düşünme Rüşünü İspatlıyor. <http://hbirturkiye.com/dergi/tasarim-odakli-dusunme-rustunu-ispatliyor> adresinden 26 Aralık 2022'de alınmıştır.
- Kozanlı, İ. (2022). Geri Dönüştürülebilir Atıkların (Kâğıt/Plastik) Geri Kazanım Otomatı Kavramsal Tasarımı. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kula, M., (2022). 20. Yüzyılın Sonlarında Batı Moda Anlayışına Alternatif Oluşturan Japon Moda Tasarımcıları. 2. Uluslararası Balkanlar, Anadolu, Kafkasya ve Türkistan Coğrafyası Sanat, Kültür, Tarih ve Folklor Kongresi/Sanat Etkinlikleri, Aydın, Türkiye
- Kristiansen, H. T., & Gausdal, A. H. (2018). Design-driven innovation in design practice: The case of designing a ship-bridge vision. *FormAkademisk*, 11(2), 1-18.
- Lee, H., Chang, C., & Chung, C. (2021). Research on design thinking and TPACK of physical education pre-service teachers. *Proceedings of the 29th International Conference on Computers in Education*. Asia-Pacific Society for Computers in Education.
- Nisha, B. (2020). Lost in imagined space: A psychoanalysis of participatory design. *Design Studies*, 81.
- Norman, D. (2017). *Günelik şeylerin tasarımı*. (A. M. Şengel, Çev.). Ankara, Türkiye: TÜBİTAK.
- Mayda, M., & Börklü, H. (2008). Yeni Bir Kavramsal Tasarım İşlem Modeli. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 1(1), 13-25.
- Mayda, Murat ve Börklü Hüseyin (2014). Yeni ve İnovatif bir Kavramsal Tasarım İşlem Modeli ile Su Filtresi Tasarımı. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi* 2(1):169-180
- Myrup, M. A., Hansen, C. T., & Cash, P. (2015). *Conceptual design: Interpretations, mindset and models*. İsviçre: Springer International Publishing.
- Kula, M. (2022). 20. Yüzyılın Sonlarında Batı Moda Anlayışına Alternatif Oluşturan Japon Moda Tasarımcıları. 2. Uluslararası Balkanlar, Anadolu, Kafkasya ve Türkistan Coğrafyası Sanat, Kültür, Tarih ve Folklor Kongresi/Sanat Etkinlikleri, Aydın, Türkiye.

- Lukyanenko, R., Parsons, J., Wiersma, Y., Sieber, R., & Maddah, M. (2016). Participatory design for user-generated content: Understanding the challenges and moving forward. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 28(1), 2.
- Markus, M. L., & Mao, Y. (2004). User participation in development and implementation: Updating an old tired concept for today's IS contents. *Journal of the Association for Information Systems*, 5(11)12, 14-44.
- Makhortykh, M., Urman, A., Gil-Lopez, T., & Ulloa, R. (2022). To track or not to track: examining perceptions of online tracking for information behavior research. *Internet Research*, 32(7), 260-279.
- Metlioğlu, Halaçeli H., & Yakın, V., (2021). Tekstilde Sürdürülebilirlik: Hızlı Moda Markalarının Sürdürülebilirlik Stratejileri. *OPUS International Journal of Society Researches*, 18(Yönetim ve Organizasyon Özel Sayısı), 1883-1908. <https://doi.org/10.26466/opus.873787>
- Opresnik, D., Zanetti, C., & Taisch, M. (2013). Design driven product-service innovation in manufacturing. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*, Bangkok, Tayland.
- Öymen, G. (2017). Giyilebilir teknolojilerin moda endüstrisi üzerindeki etkileri. 1. Uluslararası İletişimde Yeni Yönelimler Konferansı.
- Taştan, N. (2014). Duygusal Değer Bağlamında Kullanıcı Merkezli Yaklaşımların Endüstriyel Tasarım Eğitiminde Tasarım Sürecine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İstanbul.
- Telek, C. (2013). Kullanılabilirlik Kavramı, Tasarım Süreci İçindeki Yeri Ve Benzer Tasarım Yaklaşımları İle İlişkisi. Yüksek Lisans Programı, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Trischler, J., Dietrich, T., & Rundle-Thiele, S. (2019). Co-design: from expert-to user-driven ideas in public service design. *Public management review*, 21(11), 1595-1619.
- Toktaş, İ., & Aktürk, N., (2002). Mekanik Sistemlerin Kavramsal Tasarımında Şartname Aşamasına Yapay Zekâ Tekniklerine Dayalı Sistematik Bir Yaklaşım. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 8(3), 293-303.
- Parlak Demir, S. (2022). Kavramsal tasarım yaklaşımlarında giysinin metafor olarak kullanımı. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 9(59), 299-312.
- Parlar, Z., Soyboru, E. K., Burhan, M. S., Davaslıgil, S. (2017). Systematic design and design thinking approach for conceptual design process: small household appliance design. *Sakarya University Journal of Science*, 21(5), 1100-1109. <https://doi.org/10.16984/soaufenbilder.307260>
- Ragnarsdóttir, B., & Matthíasdóttir, S. (2016). Implementing design thinking through a pilot project exploring challenges linked to fast-paced learn. Master of Science Thesis in the Management and Economics of Innovation Programme. Department of Technology Management and Economics, Division of Innovation and R&D Management, Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden.
- Polat, S., & Bayram, H. (2021). Drama dersinin tasarım odaklı düşünme becerilerinin gelişimine katkısını araştıran bir durum çalışması. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 476-497. doi:10.17556/erziefd.816507
- Sanders, E. B.-N., & Stappers, P. J. (2008). Co-creation and the new landscapes of design. *Co-Design*, 4(1), 5-18. doi:10.1080/15710880701875068.
- Scariot, C.A., Heemann, A. ve Padovani, S. (2012). Understanding the Collaborative-Participatory Design. *Work*, 41(1), 201

- Simonsen, J. ve Hertzum, M. (2012). Sustained Participatory Design: Extending the Iterative Approach. *Design Issues*, 28(3), 10-21.
- Siddall, J. N., (1971). Value theory as a vehicle for user participation in Design. In: N. Cross, ed. *Design Participation*.
- Steele, J. L. (2000). The interdisciplinary conceptual design of buildings. Doctoral thesis, Loughborough University.
- Svala, A., Tomisa, M., Cacic, M., & Hacdek, K. (2022). Synthesis of current knowledge and research on the design thinking methodology. *Technical Journal*, 16(4), 445-453.
- Şimşek, G., & Giray, R. (2022). Ulusal yenilik sistemi perspektifiyle inovasyon türlerinin incelenmesi. *International Journal of Social Sciences Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 6(26), 393-404.
- Şen, A. K. (2015). Kullanıcı odaklı tasarım için bulanık AHS ile bir model önerisi: Poliklinikler üzerinden bir değerlendirme. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Paula Cristina Visoná, & Hallana Gomes De Souza. (2019). Strategic Design and UX Design Approaches in the Development of Fashion Design Systems-Products. *Journal of Textile Science & Fashion Technology*, 3(4), 000569. <https://doi.org/10.33552/JTSFT.2019.03.000569>
- Veflen, Nina ve Gonera, Antje (2023). Perceived usefulness of design thinking activities for transforming research to impact. Contents lists available at ScienceDirect. 143.
- Verganti, R. (2009). *Design-Driven Innovation: Changing The Rules of Competition By Radically Innovating What Things Mean*. Boston, MA: Harvard Business Press.
- Vuletic, T., Duffy, A., McTeague, C., Hay, L., Brisco, R., Campbell, G., & Greal, M. (2021). A novel user-based gesture vocabulary for conceptual design. *International Journal of Human-Computer Studies*, 150, 102609.
- Yalman, Z. (2015). Endüstri ürünleri tasarımı lisans eğitiminde ortak tasarım yaklaşımı uygulaması. Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Yıldırım, İ., & Düzgün, M. (2021). Otel işletmelerinde dinamik yetenekler ile hizmet yenilikçiliği ilişkisinde pazarlama inovasyonunun rolünün yapısal eşitlik modeli ile belirlenmesi. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, 20(80), 1753-1772.
- Yılmaz Aykul, S. (2018). Tekstil Tasarımındaki İnovatif Düşünceler. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi Ayrıntı*, 5(62), 47-51.
- Yüksel, N., & Börklü, H. R. (2021). Artificial Intelligence Assisted Conceptual Design: Using Fuzzy Logic for the Evaluation of Design Variants of A Wheelchair. *Gazi Journal of Engineering Sciences*, 7(3), 309-319. <https://doi.org/10.30855/gmbd.2021.03.13>
- Wang, H., Ghazi, M., Chandrashekhar, R., Rippetoe, J., Duginski, G. A., Lepak, L. V., Milhan, L. R., & James, S. A. (2022). User Participatory Design of a Wearable Focal Vibration Device for Home-Based Stroke Rehabilitation. *Sensors*, 22, 3308. <https://doi.org/10.3390/s22093308>
- Wasala, Kamal (2022). Conceptual Design Framework for Wearable Product Design. Gari Multidisciplinary Symposium. Colombo, Sri Lanka.
- Wilmott, T. J., Hurley, E., & Rundle-Thiele, S. (2021). Designing Energy Solutions: A Comparison of Two Participatory Design Approaches for Service Innovation. *Journal of Service Theory and Practice*, 32(3), 353-377.
- Zeng, L. (2020). Integration of fashion design education with innovation and entrepreneurship education. *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, 6(3), 82-88. DOI: 10.15406/jteft.2020.06.00234

VİRAL PAZARLAMA ÇALIŞMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

Dr. Öğr. Üyesi Mualla AKCADAG (ORCID:0000-0002-0785-3976)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve
Lojistik Bölümü, Sivas- Türkiye
Email:makcadag@cumhuriyet.edu.tr

Özet

Teknolojinin gelişmesi ile birlikte pazarlama stratejileri ve uygulamaları ivme kazanmıştır. Teknoloji sayesinde günümüzde işletmeler ve tüketiciler geleneksel pazarlamadan ziyade dijital pazarlamayı daha çok tercih etmektedir. İçeriğin mail yoluyla bir yerden başka yere dağıtılması olarak ortaya çıkan viral pazarlama artık sosyal medya aracılığıyla ürün ya da hizmet içeriklerinin aktarılması olarak evrilmiştir. Bu kapsamda bu çalışmanın amacı viral pazarlama ile ilgili yapılan çalışmaların kapsamlı bir sistematik analizinin yapılmasıdır. Bu amaçla çalışmada konuyla ilgili teorik bilgilerin yanı sıra Web of Science veri tabanında viral pazarlama ile ilgili araştırmaların bibliyometrik analizi Vosviewer programı ile yapılmıştır. Bibliyometrik analiz, verilerin kategorileşmesi, konuyla ilgili yayımlanmış çalışmaların kümelerinin haritalanmasında, tercih edilen istatistiksel bir yöntemdir. Araştırmada Web of Science veri tabanında viral pazarlama konulu 4051 çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara işletme, ekonomi ve yönetimi kategorileri, araştırma alanı olarak işletme ekonomisi ve dil olarak da İngilizce filtrelemesi yapıldığında 450 çalışma elde edilmiştir. 450 çalışmanın dahil edilerek yapılan analiz sonucunda en çok viral pazarlama, sosyal medya, ağızdan ağıza ve pazarlama anahtar kelimelerinin kullanıldığı anlaşılmıştır. Yine çalışma sonucunda en çok ortak yazar işbirliği için 5 kümenin oluştuğu anlaşılmıştır. Çalışmada viral pazarlama konulu yazar ortaklıkları, yayın türü, anahtar kelime yoğunluğu, kurum, ülke, dil, destek durumu, alıntı, yıl ve çalışma alanları ile ilgili bilgiler elde edilmiştir. Yapılan çalışma ile viral pazarlama konulu araştırmaların sistemli bir şekilde kategorileştirilmesi ve gelecekteki çalışmalara yön verilmesi düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Pazarlama, Viral Pazarlama, Bibliyometrik Analiz.

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF VIRAL MARKETING STUDIES

Abstract

Technology advancements have accelerated the development of marketing applications and tactics. Today's consumers and businesses favor digital marketing over traditional marketing because of technological advancements. Viral marketing is the transfer of product or service material via social media. Originally, it was the email-based spread of content from one location to another. The purpose of this study is to perform a thorough, methodical analysis of studies on viral marketing in this particular setting. For this reason, the Vosviewer program was used to do bibliometric analysis of research on viral marketing found in the Web of Science database, in addition to theoretical knowledge on the topic. The most popular statistical technique for classifying data and identifying published study clusters on the topic is bibliometric analysis. In the research, there are 4051 studies on viral marketing in the Web of Science database. When these studies were filtered by business, economics and management categories, business economics as the research field, and English as the language, 450 studies were obtained. The study that was done by incorporating 450 studies revealed that the most frequently utilized keywords were marketing, social media, viral marketing, and word-of-mouth advertising. Once more, the study's findings led to the understanding that five clusters representing the majority of co-author collaborations were developed. Data on author collaborations on viral marketing, publishing style, keyword density, nation, language, institution, support status, citation, year, and subject areas were acquired for the study. The study aims to guide future research on viral marketing by methodically classifying existing findings.

Keywords: Digital Marketing, Viral Marketing, Bibliometric Analysis.

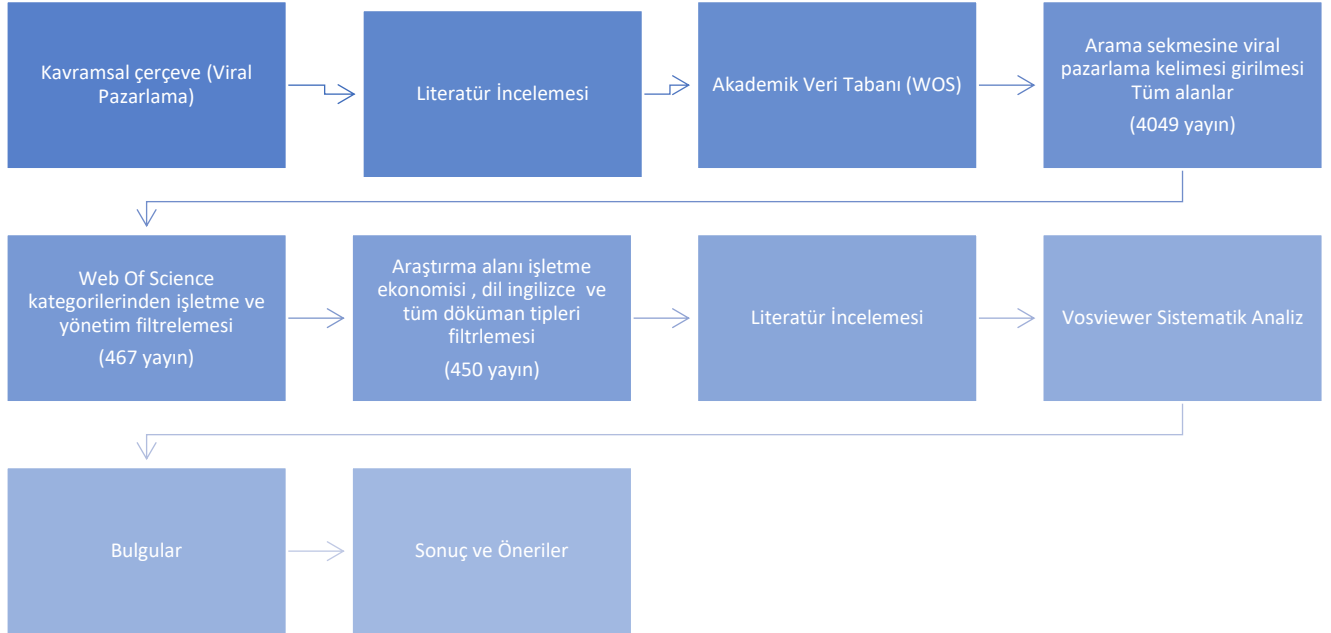
Giriş

Teknolojinin yaygınlaşması ile birlikte viral pazarlama işletmelerin ve akademik çalışmaların ilgi odağı haline gelmiştir. Viral pazarlama uygulamaları ilk kez Avrupa ve Amerika'da başlamış olsa da günümüzde internetin hızlı gelişimiyle tüm dünyada yaygın olarak kullanılmaktadır. Viral pazarlama, pazarlama faaliyetlerinin etkilerini müşteriden müşteriye yayma yoluyla sürdürülebilir rekabet edebilmek için çevrimiçi ya da çevrimdışı gerçekleştirilen uygulamalar olarak tanımlanmaktadır (Sudarevic, Vlahovic, & Surjanovic, 2013). Viral pazarlama bir diğer tanımda ise bir işletmenin pazarlama mesajlarını müşteriler tarafından arkadaş, aile ve iş ortamındaki kişilere iletilmesi olarak belirtilmektedir (Laudon & Trayer, 2001:381). Viral pazarlama ilk kez mail yoluyla işletmelerin pazarlama faaliyetlerinin yayılması olarak başlamış olsa da son zamanlarda kitle iletişim cihazlarından akıllı cep telefonların yaygın bir şekilde kullanılması ile sosyal medya, sosyal bloglar, video paylaşım ağları, forumlar ile yapılmaktadır. Bibliyometrik analiz sayesinde çok sayıda farkı doküman tipindeki, farklı dillerde yayımlanmış birçok bilimsel yayının filtreleme yapılarak kapsamlı, sistemli ve objektif olarak incelenmesi mümkündür (Aria & Cuccurullo, 2017:959; Köse vd. 2020; Seyran, 2021:2872). Bu kapsamda çalışmada Web of Science veri tabanında viral pazarlama konulu çalışmaların bibliyometrik analizinin yapılarak bu konudaki bütün görülmeye çalışılacaktır. Web of Science veri tabanındaki viral pazarlama konulu çalışmaların bibliyometrik analizinde en çok atıf alan çalışmalar, en çok kullanılan anahtar kelimeler, yıllar bakımından yayımlanan doküman tipleri (makale, kitap, kitap bölümü), üniversiteler, ortak yazarlıklar gibi birçok bilgi edilmesi bakımından ve hem ulusal hem de uluslararası yazında bu tür çalışmanın olmaması bakımından ilgili literatürdeki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

Viral Pazarlama Kavramsal Çerçeve

Günümüz teknoloji çağında tüketicilerin istek ve ihtiyaçlarındaki değişiklikler, işletmelerin uyguladıkları pazarlama faaliyetlerini geleneksel yöntemlerden, modern yöntemlere çevirmiştir. Zira internetin kullanılmaya başlamasıyla ortaya çıkan geleneksel olmayan yöntemlerden biri de viral pazarlamadır. Viral pazarlama ilk kez pazarlama virüsü başlıklı makalede, pazarlama mesajının yayılması anlamında kullanılmıştır (Gedik, 2023:110). Viral pazarlama, ürün ya da hizmetlerin tüketiciler tarafından forumlar, bloglar, sosyal medya gibi ağlar üzerinden yayılması olarak tanımlanmaktadır (Ewing vd. 2014). Viral pazarlamanın iki türünden bahsetmek mümkündür. Bunlardan ilki promosyonlu pazarlama olarak da ifade edilen aktif viral pazarlamadır. Aktif viral pazarlamada kullanıcı, yeni müşteriler kazanmak için viral ağlar yoluyla tanıdıklarına güven vererek ürün ya da hizmetin alınmasında cesaretlendirir. Bir diğer viral pazarlama türü olan temassız viral pazarlama ise reklam ve herhangi bir bilgi paylaşımı olmaksızın ürün ya da hizmetin promosyon iletisi ile doğrudan müşteriyle buluşturulmasıdır (Skrob, 2005:6-7; Şahin & Dündar 2019). Viral pazarlamanın başarılı olması için gerekli unsurları ise şu şekilde ifade etmek mümkündür; Gönderenin ve alıcının sosyal konumu, mesaj içeriği, zamanlama ve bağlamı iyi tespit etmek, gönderen-alıcı ilişkisi, yayılmayı gerçekleştirmek için verilen teşvikler, iletişim ayrıcalığı ve verimi, ilgi ve mesaj özellikleridir (Skrob, 2005:8; Hinz, vd. 2011:2; Kaplan & Haenlein, 2011:256-257; Barziu, 2016:1-2; Schulze vd., 2014). Viral pazarlama konulu çalışmaların büyük bir kısmı gönderenin ve alıcının sosyal konumu ve mesaj içeriği ile ilgilidir (Tsang & Ren, 2015:42). Özellikle kullanıcıların hem sosyal durumlarının hem de kullandıkları sosyal ağların viral pazarlamadaki önemi üzerinde durulmuştur. Facebook, Twitter, Instagram, Whatsapp, Youtube, LinkedIn gibi çevrimiçi sosyal ağların ortaya çıkışı, işletmelerin pazarlama faaliyetlerini de etkilemiştir. Sosyal medya uygulamaları kullanıcılarının her geçen gün arttığı düşünüldüğünde işletmelerin bu durumdan faydalanması kaçınılmazdır. We Are Social Global Dijital 2024 Raporu'na göre kullanıcılar internette, geçen yıla göre daha fazla vakit geçirmekte, televizyon izleme

oranlarında azalma yaşanmakta, sosyal medya kullanıcı sayısında artış, Instagram ve TikTok'un kıyasıya rekabetin ise gitgide arttığı belirtilmektedir. Yine aynı rapora göre cep telefonu kullanıcısının 5,61 milyar, internet kullanıcısının 5,35 milyar, sosyal medya kullanıcısının da 5.04 milyar olduğu vurgulanmaktadır. We Are Social Global Dijital 2024 Raporu'nda ayrıca sosyal medya platformlarından en çok Instagram daha sonra sırasıyla Whatsapp, Facebook, Wechat, TikTok kullanıldığı bilgisi verilmektedir (We are Social Global Dijital 2024 Raporu). Çoğu işletme bu sosyal medya uygulamalarından hem hizmet ve ürünlerini tanıtmada hem de müşterilerinin tanıdıklarına yaymasını sağlamakta faydalanmaktadır. Bu sayede de daha az maliyete katlanmaktadırlar (Yang vd., 2010:860; Flint, 2021; Zehmakan vd.,2023). Viral pazarlama, işletmelere düşük maliyetli olmasının yanı sıra birçok avantaj sağlamaktadır. Bunlar arasında kullanılan ağlar sayesinde çok fazla kitleye ulaşılması, tüketicilere içerikleri paylaşmada zorlamamasında dolaylı istilacı olmaması ve markanın oluşmasına destek sağlamasıdır (Bampo vd., 2008:274; Rakic ve Rakic, 2014:182; Fraile, 2019; Öztürk, 2019). Viral pazarlamanın zorlukları ise uygulamasının iyi bir planlama ve strateji gerektirdiğinden zor olması, olumsuz bir durumun yayılmasının da söz konusu olması, iletilen içerik ya da mesaj toplumsal açıdan hassas bir konu ise marka imajına olumsuz etki etmesi, kaynak güvenilirliği şüphesi, kullanıcı eylemlerinin veri tabanının oluşturulamaması şeklinde belirtmek mümkündür (Skrob, 2005:2; Wiedemann vd., 2008:82; Nilsson & Svensson, 2009:19; Miller & Lammas, 2010:4; Gaille, 2016; Redmond, 2021; Parikh, 2022; Gedik, 2023). Çalışmada öncelikle kavramsal çerçeve kapsamında viral pazarlama kavramı açıklanmış ve ardından yapılan literatür incelemesi aktarılmıştır. Daha sonra sistemik anlamda bibliyometrik literatür analizine yer verilmektedir. Bibliyometrik literatür analizi için Web of Science veri tabanı, çok sayıda çalışma barındırdığından tercih edilmiştir. Çalışmanın akış şeması şekil 1'de gösterilmektedir.



Şekil 9. Araştırma akış şeması

Literatür İncelemesi

Ürün ya da hizmet içeriklerinin kullanıcılar tarafından tanıdıklarına çevrimiçi ya da çevrim dışı yöntemlerle yayılması olarak bilinen viral pazarlama işletmeler için günümüz teknoloji çağında kaçınılmaz bir pazarlama stratejisi haline gelmiştir. Günümüzde işletmeler viral pazarlamayı düşük maliyetli olması, markanın hızla fark edilmesini sağlaması, çok sayıda kitleye ulaşılma, güvenilirlik gibi nedenlerden dolayı tercih etmektedir. Viral pazarlama konulu çalışmaları

yapan alanında uzman akademisyenler ise hem konu hakkında teorik ve uygulamalı çalışmalar ile konuyla ilgilenenleri bilgilendirmek hem de işletmelere katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Bu amaçlarla yapılan viral pazarlama konulu çalışmalar incelendiğinde Tablo 1 de gösterilen akış şemasında belirtilen filtrelemelere göre 467 çalışma incelenmektedir. İlk çalışmanın 1996 yılında yapıldığı anlaşılmaktadır. Viral pazarlama konulu en çok çalışmanın ise 2015 yılında yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların 467 çalışma içerisinde %14 payı bulunmaktadır. Yıllar itibari ile en az çalışma ise 1996-2006 yılları arasında yapılmıştır.

Tablo 2. Yıllara göre WOS veri tabanında yayınlanan viral pazarlama çalışma sayısı

Yayınlanma Yılı	Yayın Sayısı	467 Yayın İçindeki Yüzdesi
2024	6	1.285
2023	26	5.567
2022	30	6.424
2021	34	7.281
2020	36	7.709
2019	30	6.424
2018	29	6.210
2017	32	6.852
2016	32	6.852
2015	66	14.133
2014	30	6.424
2013	34	7.281
2012	24	5.139
2011	19	4.069
2010	12	2.570
2009	6	1.285
2008	5	1.071
2007	10	2.141
2006	1	0.214
2005	1	0.214
2004	1	0.214
2001	1	0.214
2000	1	0.214
1996	1	0.214

Viral pazarlama konulu çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde tarım (4), alan çalışmaları (3), işletme ekonomisi (467), iletişim (56), bilgisayar bilimi (25), bilgi bilimi kütüphane bilimi (15), operasyonel araştırma yönetimi bilimi (12), sosyal bilimlerde diğer alanlar (10), psikoloji (9), sosyal bilimlerde matematiksel yöntemler (7) alanlarında çalışmaların olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca matematik, kamu yönetimi, mühendislik, tarım, uluslararası ilişkileri ve iletişim gibi birçok araştırma alanında viral pazarlama konulu çalışmalar bulunmaktadır.

Tablo 3. Viral Pazarlamaya İlişkin Araştırma Alanları (WOS Veritabanı)

Araştırma Alanı	Yayın Sayısı
İşletme Ekonomisi	467
İletişim	56
Bilgisayar Bilimi	25
Bilgi Bilimi Kütüphane Bilimi	15
Operasyonel Araştırma Yönetimi Bilimi	12
Sosyal Bilimlerde Diğer Alanlar	10
Psikoloji	9
Sosyal Bilimlerde Matematiksel Yöntemler	7
Matematik	6
Kamu Yönetimi	6
Mühendislik	5
Tarım	4
Uluslararası İlişkiler	4

467 yayının dil açısından incelendiği tablo 3' e göre en çok çalışmanın İngilizce (450) olarak yayımlandığı 6 çalışmanın Rusça, 4 çalışmanın Portekizce, 3 çalışmanın İspanyolca, 2 Slovakça 1'er tane de Çekçe ve Fransızca olarak yazıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4. Viral pazarlama çalışmalarının yayımlanma dili

Yayımlanma Dili	Yayın Sayısı	467 Yayın İçindeki Yüzdesi
İngilizce	450	96,3
Rusça	6	1,28
Portekizce	4	0,85
İspanyolca	3	0,642
Slovakça	2	0,428
Çekçe	1	0,214
Fransızca	1	0,214

Viral pazarlama çalışmaları doküman tipi açısından incelendiğinde 365 tanesinin makale, 78'inin kongre kitapçığı, 14'ünün makale incelemesi, 12'si erken görünümdeki çalışma, 54'ü kitap bölümü, 9'u editör çalışması 2 tanesi de kitap incelemesi şeklindedir. Geriye kalan doküman tiplerinde ise 1'er yayın bulunmaktadır.



Şekil 10. Viral pazarlama çalışmalarının yayımlandığı doküman tipi

Web of Science Veri Tabanındaki Yayın Alıntılarına Göre Dokümanlar

Tablo 4'de viral pazarlama ile ilgili yayınların toplam yıllık alıntılarını göstermektedir. Bütün yıllar filtrelemesi yapıldığında viral pazarlama konulu ilk yayın 1996 yılında yayımlandığı anlaşılmaktadır. 1970 den 2024 de dahil olmak üzere viral pazarlama konulu İngilizce 450

yayın olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmalar, toplam 18,563 atıf almıştır. Viral pazarlama konulu en çok atıf alan yayın ise 2012’de yayımlanmış olup 1526 atıf almıştır. Çalışma pazarlama araştırmaları dergisinde yayınlanmış olup iki yazarlıdır (Berger & Milkman). En çok atıf alan ikinci çalışma ise yine Berger tarafından 2014 yılında yayımlanan ağızdan ağıza iletişimin geleceğiyle ilgili önerilerde bulunan çalışmadır (791 atıf).

Tablo 5. Web of science veri tabanındaki yayın alıntılarına göre dokümanlar

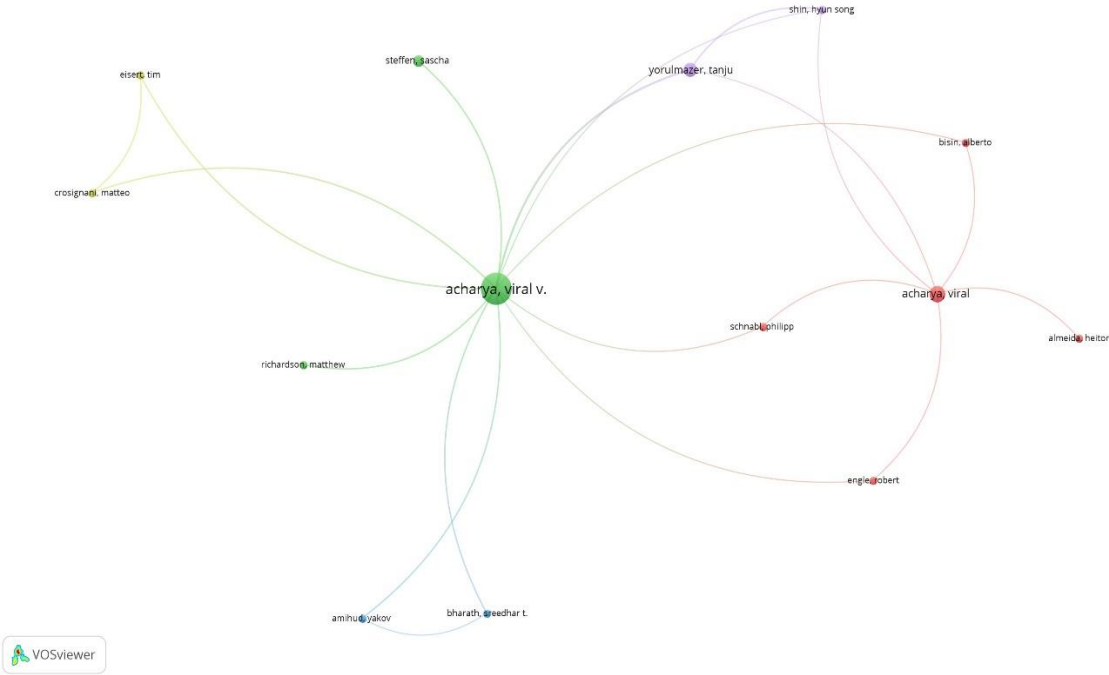
No	Başlık	Yazarlar	Dergi Adı	Yayımlanma Yılı	Toplam Atıf
1	What Makes Online Content Viral?	Berger, J & Milkman, KL	Journal of Marketing Research	2012	1526
2	Word of mouth and interpersonal communication: A review and directions for future research	Berger, J	Journal of Consumer Psychology	2014	791
3	SRISK: A Conditional Capital Shortfall Measure of Systemic Risk	Brownlees, C & Engle, RF	Review of Financial Studies	2017	600
4	A multi-stage model of word-of-mouth influence through viral marketing	De Bruyn, A & Lilien, GL	International Journal of Research In Marketing	2008	491
5	Creating Social Contagion Through Viral Product Design: A Randomized Trial of Peer Influence in Networks	Aral, S & Walker, D	Management Science	2011	457
6	Viral marketing or electronic word-of-mouth advertising: Examining consumer responses and motivations to pass along email	Phelps, JE;vd.	Journal of Advertising Research	2004	446
7	A Pyrrhic Victory? Bank Bailouts and Sovereign Credit Risk	Acharya, V; Drechsler, I & Schnabl, P	Journal of Finance	2014	395
8	Seeding Strategies for Viral Marketing: An Empirical Comparison	Hinz, O., vd.	Journal of Marketing	2011	371
9	Insider trading in credit derivatives	Acharya, VV & Johnson, TC	Journal of Financial Economics	2007	352
10	Creditor rights and corporate risk-taking	Acharya, VV; Amihud, Y & Litov, L	Journal of Financial Economics	2011	341

Çalışmanın Metodolojisi

Çalışmada veri tabanı olarak diğer veri tabanlarına göre büyük hacimli yayımlanmış yayınların olduğu Web of Science tercih edilmiştir. Web of Science veri tabanında arama butonuna “Viral Marketing” kavramı girildiğinde 4051 çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara işletme, ekonomi ve yönetimi kategorileri, araştırma alanı olarak işletme ekonomisi filtrelemesinde 467 yayın ve dil olarak da İngilizce filtrelemesi yapıldığında 450 çalışma elde edilmiştir. Çalışmada tüm doküman tiplerindeki yayınlar veriye dahi edilmiştir. Sistematik inceleme yapabilmek için Voswiwer analizi tercih edilmiştir. Öncelikle 467 çalışmanın yıllara Göre WOS veri tabanında yayınlanan viral pazarlama çalışma sayısı, araştırma alanı, yayımlanma dili, en çok atıf alma durumuna ilişkin bilgiler verilmiştir. Daha sonra Voswiwer analizi ile çalışmaların yayınlandıkları ülkeler, kurumlar, yazar işbirlikleri, ortak anahtar kelimelere ait ağ görselleştirilmesi yapılmıştır.

Yazar ve Ortak Yazar Ağ Analizi

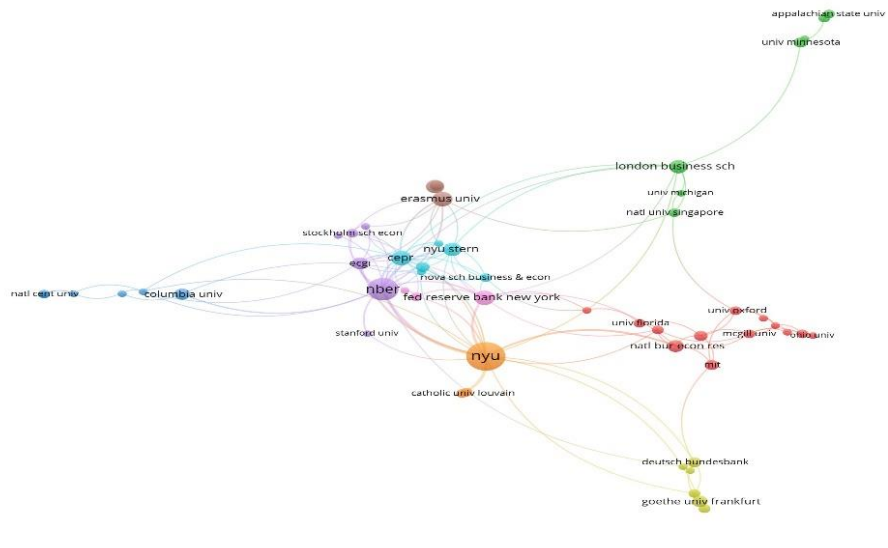
Web of Science veri tabanındaki viral pazarlama konusu 450 çalışma Şekil 3’de yazar ve ortak yazar açısından değerlendirilmektedir. Yazar işbirlikleri görsel ağa dayanmaktadır. Görsel ağ analizi Voswiwer kullanılarak yapılmıştır. Bir yazarın diğer yazarlarla ilişkisini toplam olarak gösterilmektedir. Toplam 949 yazardan 88 ortak yazarlık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu eşikten 5 küme elde edilmiştir. Buna göre bu beş kümede toplam 14 yazarın ortak çalışma yaptığı, 20 bağlantı oluşturduğu ve toplam bağlantı gücünün ise 31 olduğu anlaşılmıştır. Birinci kümede Acharya, V., Almeida, H., Bisin, A., Engle, R. ve Schnabl, P. bulunurken, ikinci kümede Acharya, V., Richardson, M. ve Steffen, S. yer almaktadır. Üçüncü kümede ise Amihud, Y. ve Bharath, S. bulunmaktadır. Dördüncü kümede Crosignani, M. ve Eisert, T. son kümede ise Shin, H. ve Yorulmazer, T. yer almaktadır.



Şekil 11. Yazar ve ortak yazarın ağ görselleştirmesi (WOS)

Yazar Kurumlarının Ağ Görselleştirmesi

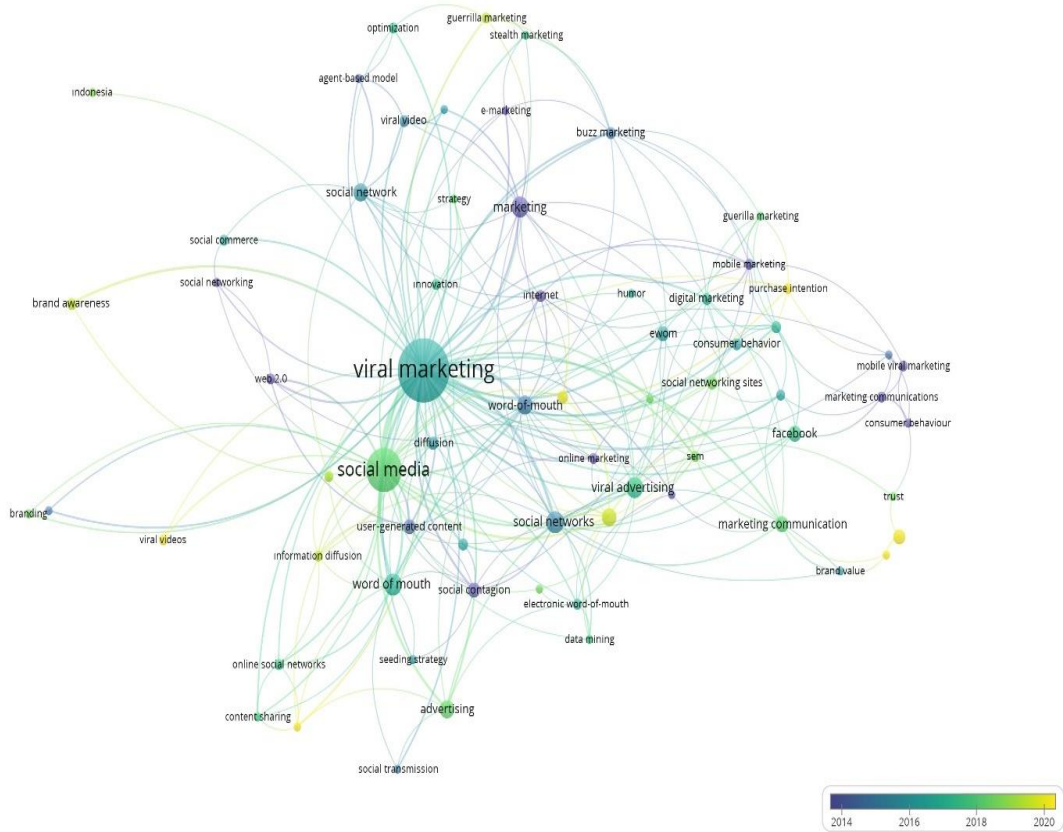
Viral pazarlama konulu çalışma yapan yazarların kurumlarının ağ görselleştirmesi ise Şekil 4'de gösterilmektedir. Yazarların kurumlarının ağ görselleştirmesine göre dokuz küme yer almaktadır. Dokuz kümede toplamda 53 kurum, 125 bağlantı bulunmaktadır. Buna göre ilk kümede Ohio, Edinburg, Oxford gibi tanınmış üniversiteler yer almaktadır. İkinci kümede ise London Business Scholl, Michigan Üniversitesi, Güney Kaliforniya Üniversitesi yer almaktadır. İlgili konudaki bu kurumlara ait çalışmalar ise 2012-2022 yılları arasında yoğunlaşmaktadır.



Şekil 12. Yazarların kurumlarının ağ görselleştirmesi

Şekil 5 'de yazarların ortak çalışmalarındaki anahtar kelimelerin analizine ait bulgular yer almaktadır. Buna göre yayınlarda kullanılan anahtar kelimeler dairelerde görüntülenmektedir.

Daire çevresinin boyutu yazarların işbirliği ilişkisi ile artmaktadır. Anahtar kelimeler arasındaki bağlantılar ilişkileri göstermektedir. Analiz yapılırken ortak yazarlıkta en az 3 ortak anahtar kelime olan 450 yayında toplam 1207 anahtar kelime kullanılmıştır. Bu anahtar kelimelerin 9 ortak küme oluşturduğu, 68 anahtar kelimenin ortak olduğu, anahtar kelimeler arasında 262 bağlantı olduğu ve son olarak 488 toplam bağlantı gücü olduğu bulgusu elde edilmiştir. Bu kümelerden ilk kümede 13 anahtar kelime (aracı tabanlı model, buzz pazarlama, e pazarlama, yenilik, internet, pazarlama), ikinci kümede ise 11 anahtar kelime (tüketici davranışları, dijital pazarlama, gerilla pazarlama, mobil pazarlama, online pazarlama, satın alma niyeti, sosyal medya pazarlaması.....) üçüncü kümede 11 anahtar kelime (iletişim, ağızdan ağıza pazarlama, twitter, viral reklamcılık), dördüncü kümede 10 anahtar kelime (marka değeri, tüketici davranışları, facebook, pazarlama iletişimi....) beşinci kümede ise 8 anahtar kelime yer almaktadır. Diğer kümelerde de altıncı kümede 5 (anahtar kelime), yedinci kümede 4, sekizinci kümede 3 ve son kümede ise 3 anahtar kelime bulunmaktadır. En sık kullanılan anahtar kelime viral pazarlama olup 58 bağlantı, toplam bağlantı gücü ise 210'dur.

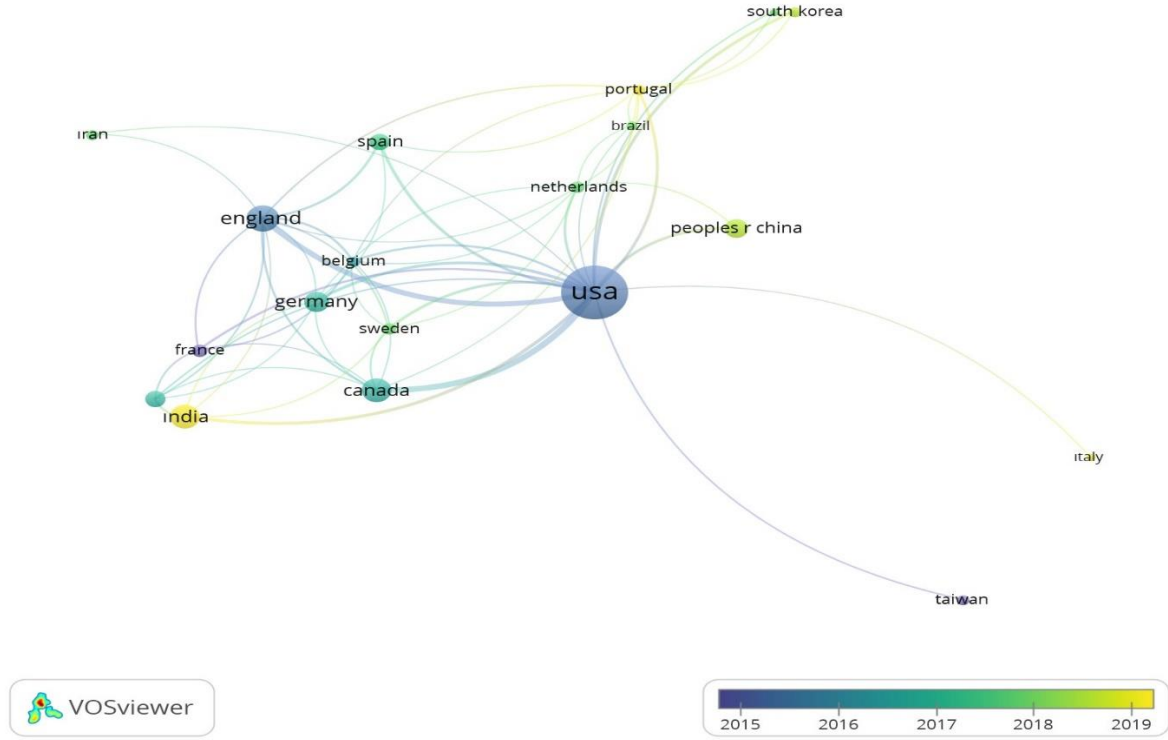


Şekil 13. Anahtar kelimelerin ağ analizi (WOS)

Ülkelere Göre Yayınlar

Ülkelere göre yayınların oluşturduğu ağ görselleşmesine için Vosviewer analizi bir ülkenin en az 5 yayın ve en az 1 atıf bilgisi girilerek yapılmıştır. Buna göre viral pazarlama konulu yayınların toplamda 64 ülkenin, 23 ilişkinin, 19 ortak ülke ve 7 kümenin olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu yedi kümenin ilkinde Brezilya, Hollanda, Portekiz, Güney Kore, Türkiye; ikinci

kümede İngiltere, İran ve İspanya; üçüncü kümede İtalya, Taywan, Amerika; dördüncü kümede Avustralya, Almanya ve Hindistan; beşinci kümede Belçika, Fransa; altıncı kümede Kanada, İsveç; yedinci kümede ise Çin bulunmaktadır. Ağ görselleşmesine göre en çok yayın Amerika’ da yapılmıştır. Yayınların 2015-2019 yılları arasında yoğunlaştığı anlaşılmaktadır.



Şekil 14. Ükelere göre yayınlar

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma viral pazarlama konusuyla ilgili yapılan çalışmaların sistematik bir değerlendirilmesi amacıyla yapılmıştır. 1996 yılından 2024 yılı da dahil olmak üzere (tüm yıllar) Web of Science tüm alanlar filtrelemesinde toplamda 4051 çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan tüm doküman tipleri, işletme, ekonomi, yönetim Web of Science kategorileri, araştırma alanı olarak da işletme ekonomisi filtrelemesinde 467 çalışma, yabancı dil seçeneğinde sadece İngilizce filtrelemesi yapıldığında ise 450 çalışma elde edilmiş ve analize tabi tutulmuştur. Vosviwer analizi sonucunda en çok yayının 2015 yılında, araştırma alanı olarak işletme ekonomisi, doküman tipinde makale (305) olduğu anlaşılmaktadır. Yine en çok atıf alan çalışmanın What Makes Online Content Viral? (1526 atıf) olduğu, toplam 949 yazarın bulunduğu, 53 kurumun ve 1207 anahtar kelimenin kullanıldığı tespit edilmiştir. Son olarak en çok çalışmanın Amerika’ da yayınlandığı da bulgular arasında yer almaktadır. Çalışmanın kısıtları ise veri tabanı olarak WOS'un tercih edilmesi, 12.02.2024-29.04.2024 tarihleri arasında yapılması, WOS kategorilerinden işletme, ekonomi ve yönetimin filtrelenmesi, araştırma alanı olarak işletme ekonomisinin seçilmesi ve dil olarak İngilizcenin tercih edilmesidir. Viral pazarlama konulu çalışmaların sistematik analizine hem yerli hem de yabancı yazında rastlanmamıştır. Bu durum çalışma sonuçlarının karşılaştırılmasını mümkün kılmasa da ilgili literatürdeki boşluğu doldurması bakımından önemli olduğu düşünülmektedir.

Yine de çalışma konusuna en yakın olan dijital pazarlamanın ulusal yazındaki bibliyometrik analizini yapan çalışmada en sık kullanılan anahtar kelimelerin sosyal medya pazarlaması, mobil pazarlama, dijital pazarlama olması bakımından benzerlik göstermektedir (Zeren & Kaya, 2020). Araştırmanın gelecekteki çalışmalara fikir sunması ve rehber olması beklenmektedir. Ayrıca konuyla ilgilenen kişilere de ışık tutacağı düşünülmektedir. İleriki çalışmalarda farklı veri tabanları ile araştırma yapılacağı gibi karşılaştırmalar da önerilmektedir. Yapılan çalışma ile viral pazarlama konulu araştırmaların sistemli bir şekilde kategorileştirilmesi ve gelecekteki çalışmalara yön verilmesi düşünülmektedir.

Kaynakça

- Acharya, VV & Johnson, TC. (2007). Insider trading in credit derivatives. *Journal of Financial Economics*, 84(1) , pp.110-141.
- Acharya, VV; Amihud, Y & Litov, L. (2011). Creditor rights and corporate risk-taking. *Journal of Financial Economics*, 102(1) , pp.150-166.
- Acharya, VV; Shin, HS & Yorulmazer, T. (2011). Crisis resolution and bank liquidity. *Review of Financial Studies*, 24(6) , pp.2166-2205.
- Acharya, V; Drechsler, I and Schnabl, P. (2014). A pyrrhic victory? bank bailouts and sovereign credit risk. *Journal of Finance*, 69(6) , pp.2689-2739.F
- Aral, S & Walker, D. (2011). Creating social contagion through viral product design: a randomized trial of peer influence in networks. *Management Science*, 57(9) , pp.1623-1639.
- Aria, M., ve Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An r-tool for comprehensive Science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), ss.959–975. DOI:10.1016/j.joi.2017.08.007.
- Bampo, M., Ewing, M., Mather, D., Stewart, D. ve Wallace, M. (2008). The effects of the social structure of digital networks on viral marketing performance, *Information Systems Research*, 19(3), ss. 273-290.
- Barziu, A. (2016). Viral marketing, how do Albanians perceive user created ads toward professionally made ads, Master Thesis, Epoka University.
- Berger, J. (2014). Word of mouth and interpersonal communication: A review and directions for future research. *Journal Of Consumer Psychology*, 24(4) , pp.586-607.
- Berger, J. ve Milkman, K. (2012). What makes online Content Viral? *Journal of Marketing Research*, 49(2), 192-205.
- Brownlees, C & Engle, RF. (2017). SRISK: A conditional capital shortfall measure of systemic risk. *Review of Financial Studies*, 30(1) , pp.48-79.
- De Bruyn, A & Lilien, GL. (2008). A multi-stage model of word-of-mouth influence through viral marketing. *International Journal of Research in Marketing*. 25(3) , pp.151-163.
- Ewing, M., Stewart, D., Mather, D. ve Newton, J. (2014). How contagious is your viral marketing campaign? *Journal of Advertising Research*, 54(2), 205-216.
- Flint, S. (2021). 5 Cost-effective viral marketing strategies for start-ups. <https://blog.reputationx.com/guest/viral-marketing-for-start-ups>. E.T.:26.04.2024.
- Fraile, A. (2019). What is viral marketing advantages and examples., <https://www.cyberclick.es>, E.T: 28.04.2024.
- Gaille, B. (2016). 19 Pros and cons of viral marketing, <https://brandongaille.com/19-pros-and-cons-of-viral-marketing/>.
- Gedik, Y.. (2023). Viral pazarlama: Avantajları, zorlukları ve stratejileri üzerine kavramsal bir çerçeve. *Uluslararası Sosyal Bilimler ve Eğitim Dergisi – USBED* 5(8), ss.93-124.
- Hinz, O., Skiera, B., Barrot, C. ve Becker, J. (2011). Social contagion, An empirical comparison of seeding strategies for viral marketing, *Journal of Marketing*, 75(6), ss. 55-71.
- Kaplan, A. & Haenlein, M. (2011). Two hearts in three-quarter time, How to waltz the social media/viral marketing dance, *Business Horizons*, 54(3), ss.253-263.
- Köse, G., Kurutkan, M. N., ve Orhan, F. (2020). Kalp yetmezliği konusunda en çok atıf alan ilk 100 makalenin bibliyometrik analizi. *Sağlık Akademisyenleri Dergisi*, 7(2),ss.92–104.
- Laudon, K.C.,and Traver, C.G. (2001). *E-commerce: Business, technology, society*. Boston: Addison-Wesley.

- Miller, R. & Lammas, N. (2010). Social media and its implications for viral marketing, *Asia Pacific Public Relations Journal*, 11(1), 1-9.
- Nilsson, I. & Svensson, M. (2009). The viral makes you aware, How is brand association affected by viral marketing through individual networks? Bachelor Thesis, Kristianstad University College.
- Öztürk, D. (2019). Viral pazarlamanın tüketici davranışlarına etkisi Üzerine bir araştırma. *Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimleri Dergisi*, (12),2, ss.23-34.
- Parikh, V. (2022). Advantages and disadvantages of viral marketing, <https://www.letslearnfinance.com/advantages-and-disadvantages-of-viralmarketing.html>.E.T:25.04.2024.
- Phelps, J., Lewis, R., Mobilio, L., Perry, D. ve Raman, N. (2004). Viral marketing or electronic word-of-mouth advertising, Examining consumer responses and motivations to pass along email, *Journal of Advertising Research*, 44(4) , 1-18.
- Rakic, M. ve Rakic, B. (2014). Viral marketing, *Ekonomika*, 60(4), ss. 179-187.
- Redmond, J. (2022). Disadvantages of viral marketing, <https://business.lovetoknow.com/business-marketing-businessowner/disadvantages-viral-marketing>. E.T:25.04.2024.
- Schulze, C., Schöler, L. and Skiera, B. (2014). Not all fun and games: viral marketing for utilitarian products. *Journal of Marketing*, 78(1), ss.1-19.
- Seyran, F. (2021). İşyeri şiddeti çalışmalarının bibliyometrik analizi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(36), ss.2868-2889.
- Skrob, J. R. (2005). Open source and viral marketing, University of Applied Science Kufstein, Austria. ss. 1-29.
- Sudarevic, T, Vlahovic, B & Surjanovic, I. (2013). The attitudes toward application of viral marketing in the food industry in serbia. *Ekonomika Poljoprivreda-Economics Of Agriculture*, 60 (2) , ss.389-402
- Şahin, E. & Dündar, M. (2019). Sosyal ağ ve sosyal medya platformları üzerinde yürütülen viral pazarlama faaliyetlerinin tüketici davranışı üzerindeki etkisi: İstanbul ili örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi*, 22 (1), ss.143-160
- Tsang, D. & Ren, Q. (2015). Viral marketing and the new competitive advantage. *Journal of Organisational Studies and Innovation*, 2(1), ss.41-55.
- We Are Social Global Dijital 2024 Raporu, <https://periscope.com.tr/we-are-social-global-dijital-2024>
raporu/#:~:text=Bu%20y%C4%B1lki%20raporun%20en%20%C3%B6nemli,ba%C5%9F%C4%B1nda%205%2C04%20milyara%20ula%C5%9Ft%C4%B1%C4%9F%C4%B1d%C4%B1r.E.T.:28.04.2024.
- Wiedemann, D., Haunstetter. T. & Pousttchi, K. (2008). Analyzing the basic elements of mobile viral marketing, An empirical study, 7th International Conference on Mobile Business, 75-85.
- Yang, J., Yao, C., Ma, W. & Chen, G. (2010). A study of the spreading scheme for viral marketing based on a complex network model, *Physica A*, (389), ss. 859–870.
- Zehmakan, A.N. (2023). Viral marketing in social networks with competing products. *AAMAS*, <http://arxiv.org/abs/2312.15819>. E.T:27.04.2024.
- Zeren, D. & Kaya, N. (2020). Dijital pazarlama: ulusal yazının bibliyometrik analizi. *Çağ Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 17(1), ss. 35-32.

MATERIAL THINKING AND NEW MEDIA

Alican TASKAN (ORCID:0000-0002-9209-4125)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Rektörlük, Grafik Birimi, Sivas-Türkiye

Email:alicantaskan@cumhuriyet.edu.tr

Özet

Çalışmada genel olarak materyal düşünceye ve bu düşüncenin yeni medyada nasıl yer bulduğuna değinilmiştir. Yeni medyanın kökenleri, tarihçesi ve medya sanatının geçmişten günümüze Türkiye'deki yansımalarına kısaca yer verilmiştir. Son olarak deneysel alan olarak kullanılan kısa örneklere değinilmiştir.

Anahtar kelimeler: Yeni media, sanat, tasarım.

Giriş

Son yıllarda, sanat camiasında sanat ve tasarıma ilişkin uygulamalar ile araştırma pratikleri arasında sürekli bir iletişim ve etkili bir yakınsama yaşanmaktadır. Araştırma pratiği yeni bilginin üretilmesini amaç edinirken, sanat ve tasarım pratikleri yoğun olarak yeni eserlerin üretilmesini amaçlamaktadır. Ancak bu, eser üretiminde hiçbir bilginin olmadığı olgusunu oluşturmaz. Aksine, eser oluşturulurken kişinin kendi yaratıcı pratiğinin bilgisi ve anlayışı üretilir. Çağımızın getirdiği teknolojik gelişmeler yaratıcılığın sonsuz dijital materyaller ile üretilip yayılmasında etkili bir rol oynamaktadır. Materyal düşünce yöntemleri genellikle farklı disiplinlerde görülse de sanatta da kendine yer bulduğu göz ardı edilemeyecek bir gerçektir.

Teknolojik gelişmeler insanı hem bedensel hem de ruhsal olarak etkiledi ve yaşamı hızlandıran ve kolaylaştıran bir yer edinmiştir. Teknoloji ve makinenin varlık-yokluk diyalektiği sanatçıyı düşünce ve kavrama itti. Sanatçının teknoloji-toplum ilişkisini çalışmalarında gösterme çabası böylece daha çok kavram aracılığı ile gerçekleşti ve sanatçı değişimleri işlerine yansıtılmaktan çekinmedi. 21. yüzyılda ise günümüz teknolojileri ile iç içe olan sanatçı, yaşamımızın her alanına giren bilgisayar ile iş üretmeye başlamıştır. Dijital teknolojilerin sanatta kullanılması ile yeni anlatım biçimleri yaratıldı ve çalışma alanının sınırları genişledi. Artık sanatçı doğayı üretimlerinde yansıtmak yerine, teknolojinin varlığını kabullenerek onu üretiminde kullandı ve bilgisayarların sınırsız işlem gücü ile kendine birçok yeni ifade biçimi buldu.

Materyaller ve Yöntemler

Araştırma bağlamında, araştırmacının sanat ve tasarım uygulamalarındaki deneyiminin açıklanması gerekmektedir. Araştırmanın temel bir özelliği, yaygınlaştırılması, özgün hale getirilmesi ve bağlamlaştırılması ve yeni bilgi veya anlayışın paylaşılabilir biçimde olması gerektiğidir (Biggs&Büchler, 2008). Araştırmacı, yapım sırasında ne yaptığını ve bu belirli yapmayı nasıl gerçekleştirdiklerini araştırmacının, yalnızca artık kendisi için yalnızca araştırmacıya “kişisel bilgi” olarak saklanamayan deneyimi haline gelir. Yaratıcı süreç içindeki tecrübeyi ve üretilen deneyimsel bilgiyi açıklamak için, araştırmacının deneyim ve bilgisinin nasıl iletilebileceğini araştırması önemlidir. Araştırma bulgularının yazılı metinlerle iletilmesi, yaygınlaştırmanın geleneksel bir yoldur. Bununla birlikte, yaratıcı disiplinlerdeki çoğu sanatsal ve tasarım araştırması durumunda yeterli olmayabilir. Michael Biggs'in belirttiği gibi, 'uygulamadan teoriye geçiş her zaman bir dil sınırlaması nedeniyle yapılamaz. "Sanat ve tasarım uygulamalarından üretilen bilginin açıklanması bu nedenle diğer durumlarda başarılı olabilir. dilden daha çok araç kullanılır.

Bulgular ve Tartışma

Sanat ve tasarım pratikleri ile araştırma, araştırmacının uzmanlık pratiği aracılığıyla, söz konusu uygulama hakkında yeni bilgi veya anlayış üretmek amacıyla yürütülen bir araştırma araştırması şeklidir. Yaratıcı pratiğin araştırmaya entegrasyonu, araştırmacının yaratıcı deneyimle doğrudan deneyimini birleştirir. Araştırmacının bu tür araştırmalardaki rollerinden biri, araştırma sorusu ya da iş için oluşturulan deneysel amaç ile ilgili eseri yaratmak ya da yapmaktır. Araştırma sorusuna ve / veya araştırma amaçlarına uygun olarak özel olarak planlanmış ve oluşturulan eserin yaratılması, araştırma sürecine önderlik edebilir ve araştırmacının kendi yaratıcı süreci ve geçici tecrübesiyle ilgili farkındalığı yaratabilir (Nimkulrat, 2012). Bununla birlikte, tecrübeyi bilginin temeli olarak ele almak için 'tecrübenin önermeli içeriği içerdiği anlaşılmalıdır: tam cümleler ile ifade edilen içeriğin türü' (Williams, 2001). Tecrübeyi bilginin temeli olarak bu sorunsallaştırılması, yalnızca eklemelenmenin değil, önermesel içeriğin dilbilimsel ifadesinin önemini ortaya koymaktadır.

Sanat ve tasarım yoluyla yapılan araştırmada, eserler yapıldığı zaman, bu eserler eleştirel bir tefsir ile birlikte bilgi iletişimi için etkili bir araç olabilir. Benzer şekilde (LindaCandy ve Ernest Edmonds 2011) sanat ve tasarım alanındaki bu tür araştırmaların sonuçlarının “araştırmanın

bağlamını ve yörüngesini aydınlatan hem eseri hem de metni içerdiğini” iddia etmişlerdir. Esere ilişkin algımız, " Araştırma süreçlerinin ve sonuçlarının eklemlenmesinde eserleri dahil etmek için, yaratıcı sürecin belgelenmesi (yani eserlerin pratikte nasıl ortaya çıktığı ve uygulamada ortaya çıktığı) çok önemlidir. Sanat ve tasarım uygulamaları tipik olarak oldukça görsel olduğu için, uygulayıcı doğal olarak uygulamanın niteliğine bağlı olarak dokümantasyon için görsel araçlar benimseme eğilimindedir. Örneğin, eskiz, fotoğraf, ses ve video kaydı içerebilir; sanat ve tasarım araştırmalarında yeni veya sınırlı olmayan yöntemler. Bu yöntemler, antropoloji ve sosyolojide alan araştırması için sıklıkla kullanılmaktadır. Dokümantasyon, sanat ve tasarım uygulamalarını araştırma bağlamına bağlar ve araştırmacının kişisel sanatsal deneyimini erişilebilir ve tartışılabilir kılar (de Freitas, 2002, 2007; Nimkulrat, 2007). Belgelendirme, sanatsal araştırmacının analiz için araştırma verileri olarak kullanılacak bir biçimde yapma deneyiminin yanı sıra, eski eser yapma sürecini de ortaya koymaktadır. Belgelendirilmiş görsel veriler daha sonra deneyimsel bilgiyi ifade etmek için metinsel açıklama ile birlikte bulunabilir. Sanat, geleneksel araçlar ile olduğu kadar yeni medya ile bütünleşerek kendi sunumunu gerçekleştirir. Daha önceki diğer sanat çalışmalarından farklı olarak, yeni medya, sanatı nesnenin odağından alarak daha dinamik ve aşamalar kaydeden bir yapı kazandırdı. Yeni medya ile şekillenen sanat çalışmalarını dinamik, interaktif, değişken olarak sınıflandırmak mümkündür. Bununla birlikte yeni medya, sanat nesnesinin geleneksel kavramlarının nesnelleştirilmesini engellemektedir. Materyal düşünme eldeki teknik verilerin hayal gücü ile harmanlanarak mevcut bileşenleri yani malzemeleri de kullanarak bu bağlamda ortaya çıkar ve sanatçının imdadına yetişir. Bilgisayar, internet ve dijital araçların sanatçılar tarafından yaratıcı ortam olarak kullanıldığı ve keskin sınırlarla kategorize edilemeyen sanat üretim disiplinleri genel olarak “Dijital Sanat” olarak tanımlansa da “New Media Art”, “Virtual Art” ya da “Time-based Art” tanımlarıyla da karşımıza çıkmakta. Elbette köklerini geçmişe bağlamak mümkün. Sanat, tarihsel süreç göz önüne alındığında, teknik ve sanatın birbirinden beslendiği hatta sanat alanında bazı akımların, tekniği dolayısıyla teknolojiyi yaratıcı gücü ile etkilediği izlenir. Çünkü sanat, teknik söz konusu olduğunda bile özgün kuralların yaratıldığı bir alan olarak varlığını sürdürmeye devam eder. Yeni nesil sanatçılar, bugün sonuçtan çok sürece odaklanıyor ve bir sanat işinin yaratılmasına deneysel ve evrimci bir süreç olarak yaklaşıyor. Bugün, sosyal medya ve ağları bu süreci daha da ileriye taşıyor ve bir davranış pratiği olarak sanatsal aktivizm için alan açıyor. Bu anlamda, yeni medya sanatı yalnızca güncel teknolojik araçların kullanıldığı bir üretim formu olarak değil, aktivist, katılımcı ya da kavramsal köklere bağlı nedenlerle üretilen bir anlatım formu olarak karşımıza çıkmakta. Ve teknoloji, gelecekte de yaratıcı pratiklerde yeni kanalların açılmasına aracılık edeceğe benziyor. Yeni medya sanatçılarının birbirinden bağımsız görselleri ve HTML kodlarını bir araya getirmesi yöntem açısından dadaistlerin fotografik imgelemeleri, gazete ve dergilerin tipografileriyle yaptıkları özgün çalışmaları çağırıştırıyor. Dadaizm’in savaş endüstrisi gibi oluşumlara tepki olarak doğması gibi yeni medya sanatının da bilgi teknolojileri devrimi ve kültürel formların sayısallaştırılması gibi eğilimlere bir cevap niteliği taşıması da iki alan arasında kurulan bir başka bağ. Özetle Dadaizm’in yeni medya sanatının bir öncüsü olduğu görüşü hakim. Dijital sanat dünyada hatırı sayılır bir yankı getirmiş durumda, uluslararası üniversiteler gittikçe kadrolarını bu yönde genişletiyor. Fakat Türkiye ve Türkiye’deki koleksiyonerler için yeni medya hâlâ yabancı bir konu. Yeni medya nedir, tarihsel süreci nasıl gelişti, öncü sanatçıları kimlerdir ve dünya sanat piyasasındaki yeri nedir? Sanat, tarih boyunca pek çok şekilde kendine var olma biçimi aradı. Sanatçının ifade arayışı etrafında şekillenen, bulunduğu toplumun kültürünü nesilden nesile aktaran bir araç oldu. Kimi zaman değişkenlere bir tepki niteliğinde ilerlerken, kimi zaman da bu değişkenleri yanına alarak yoluna devam etti. Sanatçı ise bulunduğu dönemin toplumsal, ekonomik, politik ve teknolojik durumundan beslenirken, aynı

zamanda ürettikleri ile de bulunduğu zamana yön verebilen, değişikliğe sorun ve çözüm sunan bir kimliğe sahipti. Sanatçılar tarih boyunca kendilerini ifade etmek için çeşitli anlatım biçimleri seçtiler. Ekspresyonizm, fovizm, fütürizm, sürrealizm, dadaizm ve kübizm gibi akımların hepsi sanatçıların ortak kaygılarını, kendilerini ifade biçiminde farklı yöntem ve teknikler kullanarak anlatma gereksinimlerinden kaynaklandı. 21. yüzyılda sanat, bilgisayar teknolojileri etrafında şekilleniyor. Sanatçı artık yaşamımızın her alanına girmiş olan dijital ortamda üretimini yapıyor ve kendini yazılım aracılığı ile ifade ediyor, yeni medya ile işlerini ortaya koyuyor. Yeni medya her ne kadar video sanatı ile karıştırılsa da, ondan ayrı değerlendirilmesi gereken, bambaşka bir alan. Kullanılan malzeme ve teknikler sebebiyle disiplinlerarası bir üretim alanı olduğu için, çağdaş sanat çerçevesinden de ayrı bir yerde duruyor. Üretim süreci ve yapısının çeşitliliği günümüz imkânları doğrultusunda neredeyse sınırsız hale geldi ve bize yeni düşünceler ve sorgulama alanları sunuyor. Modern sanatın üretim süreci kapitalizm ile şekillendi. Kapitalizm, üretim gücünü ham madde ve makinelerden alıyordu. Özellikle Sanayi Devrimi ile birlikte insan gücünün yerini makinelerin almasının ardından sanatta da endüstriyel üretim etkileri gözlemlenmeye başladı.

Makineleşme sürecinin yirminci yüzyıl sanatındaki etkileri resmin biçimsel öğeleri ve kompozisyon fikrinin yıkılarak, yerini başka değerlere bırakması oldu. Endüstriyel üretime geçilmesinin etkileri denildiğinde akla gelen öncü isimler: Duchamp ve Warhol'dür oluyor. Bu sanatçılar makineleşme sürecinin sanata yansıtılmasında kendilerinden sonraki birçok sanatçıya da ilham kaynağı oldu. Yeni medya sanatının köklerinin 1920'lerde dadaizm sanat akımına dayanmakta olduğu görülüyor. Marcel Duchamp, Tristan Tzara gibi dadaist sanatçı ve düşünürler, 1. Dünya Savaşı'na, endüstrileşmeye ve burjuvaziye duydukları tepkiyle yeni fikirlerini deneysel ve anti-estetik bir tarzla ortaya koymuşlardı. (Erkayhan, Belgesay 2014) Mark Tribe, fotomontaj, kolaj, hazır nesne, politik eylem ve performans içeren birçok dadaist stratejinin yeni medya sanatında yeniden görüldüğünü belirtmektedir. (Tribe, 2006). Marcel Duchamp'ın hazır-nesne *Pisuar*'ı, sanatçının makinelerin insanın yerini almasına karşı aldırılmaz bir tutumu. Eser bize galeride sergilemek için değerli bir şey yapmanın bir önemi kalmadığını ve asıl önemli olanın fikir olduğunu gösterdi. Sanatçı artık ölmüştü ve onun yerini makine almıştı. 1950'li yıllarda pop sanat ve kavramsal sanat akımlarının düşünsel bağlamı da yeni medya sanatçıları etkilemiştir. Yeni medya sanatçıları da pop sanat sanatçıları gibi popüler kültüre ve tüketim kültürüne savaş açmıştır. Pop sanat ve ardından gelen kavramsal sanat hareketlerinde, fikirler objelerin yerini almıştı. Tıpkı yeni medya sanatçılarının yazılımlardan oluşan sanat eserlerinde olduğu gibi, sanat maddesizleşme yönünde eğilim göstermekteydi. (Erkayhan, Belgesay 2014) Andy Warhol, tüketime odaklandı ve insanı mekanik bir imaj şeklinde ifade ederken, objelerini ruhsallıktan ayırdı. Makineleşmenin yirminci yüzyıl sanatının haricinde toplumsal etkileri ise yeni bir bilim dalını ortaya koydu: Psikanalizm. Bu yeni bilim dalından sürrealizm de kendine destek buldu. 1. Dünya Savaşı'nın olumsuz ruhsal etkileri bilinç altıyla ortaya çıkabilirdi. Sürrealizmde mantık tamamen devre dışı bırakılmış ve otomatizm adı verilen düşünmeden, elin hareketlerine bilinç ile müdahale edilmeyen çizimler ile gerçekleşmişti. Günümüzde imajın video kasetlerin ötesine geçerek dijitalizasyon sayesinde farklı platformlar arasında kolaylıkla dolaşıma sokulabilmesi (filmin bilgisayar ortamında dijital montajı, dvd ile gösterimi vb) görüntünün kaynağının film ya da video olup olmadığına bakılmaksızın onun geniş anlamda *hareketli görüntü* olarak adlandırılmasına olanak sağladı. Teknik olasılıkların artışı ve farklı üretim bağlamları özellikle doksanlı yıllardan bu yana medyumun sürekli olarak yeniden teorize edilmesi gerekliliğini de ortaya çıkardı. Bu, videonun statik bir sanat tarihi okumasına direnmesi anlamına gelmekte. Dolayısıyla, video sanatını kendi içinde çoklu tartışmaları barındıran tarihsel referanslarıyla ve belirli bir bağlamda incelemeye devam edecek olsak da, medyumun doğası gereği sürekli

yenilenen, biçim ve teknik deneyselliğini daima koruyan ve değişen bir alan olacağını da biliyoruz. Belki de tam da bu sebeple video çalışmaları adına içine kapalı, tekil akademik bir disiplin henüz yok. Dahası video var olan pek çok farklı disiplinin sınırlarını aşındırıp, disiplinler arası okumaların elzem olduğu bir alan olmayı sürdürecektir. Medyumun televizyon ve sinemayla başlayan karmaşık serüveni, günümüz yapıtlarında bambaşka formlarda, zamansallık ve mekansallıkta devam edecektir.

Sonuç ve Tavsiyeler

Yeni nesil sanatçılar, bugün sonuçtan çok sürece odaklanıyor ve bir sanat işinin yaratılmasına deneysel ve evrimci bir süreç olarak yaklaşıyor. Bugün, sosyal medya ve ağları bu süreci daha da ileriye taşıyor ve bir davranış pratiği olarak sanatsal aktivizm için alan açıyor. Materyal düşünme ile işbirliği içinde bu aktivizm daha da güçleniyor. Bu anlamda, yeni medya sanatı yalnızca dünyada ve ülkemize güncel teknolojik araçların kullanıldığı bir üretim formu olarak değil, aktivist, katılımcı ya da kavramsal köklere bağlı nedenlerle üretilen bir anlatım formu olarak karşımıza çıkmakta. Ve teknoloji, gelecekte de yaratıcı pratiklerde yeni kanalların açılmasına aracılık edeceğe benziyor.

Teşekkürler ve Bilgi Notu

Çalışmada desteğini esirgemeyen başta Dr. Öğr. Üyesi A. Cihad KAYADUMAN' a ve aileme teşekkür ederim.

Kaynakçalar

- Toksöz, Gülay ve Erdoğan, Seyhan (1998). Sendikacı Kadın Kimliği. Ankara: İmge.
- Spiller, Robert, vd. (1960). Literary History of the United States. New York: MacMillan.
- Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı (1996). Kafkasya ve Orta Asya: Bağımsızlıktan Sonra Geçmiş ve Gelecek. Ankara: Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı.
- Asiliskender, Burak (2004). “Kimlik, Mekan ve Yer Deneyimi.” Kültür ve İletişim. Dursun, Çiler (2002). İdeoloji ve Özne: Türk-İslam Sentezi. Ankara: A.Ü. SBE. Gazete Yazısı “TCK yoksa müzakere başlamaz.” (2004). Hürriyet. Erişim tarihi: 21.09.2004.
- “Yellow Journalism.” (2004). <http://www.pbs.org/crucible/journalism.html>. Erişim tarihi: 10.06.2004.
- Atabek, Ümit (2003). “WITFOR ve Dünya İletişim Teknolojileri Forumu.” www.umitatabek.net/witfor.html.
- Biggs, M. and Buchler, D. (2008), ‘Eight criteria for practice-based research in the creative and cultural industries’, *Art, Design & Communication in Higher Education* 7: 1, pp. 5–18, doi: 10.1386/adche.7.1.5/1
- Toksöz, Gülay ve Erdoğan, Seyhan (1998). Sendikacı Kadın Kimliği. Ankara: İmge.
- Spiller, Robert, vd. (1960). Literary History of the United States. New York: MacMillan.
- Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı (1996). Kafkasya ve Orta Asya: Bağımsızlıktan Sonra Geçmiş ve Gelecek. Ankara: Türk İşbirliği ve Kalkınma Ajansı.
- Asiliskender, Burak (2004). “Kimlik, Mekan ve Yer Deneyimi.” Kültür ve İletişim. Dursun, Çiler (2002). İdeoloji ve Özne: Türk-İslam Sentezi. Ankara: A.Ü. SBE. Gazete Yazısı “TCK yoksa müzakere başlamaz.” (2004). Hürriyet. Erişim tarihi: 21.09.2004.
- “Yellow Journalism.” (2004). <http://www.pbs.org/crucible/journalism.html>. Erişim tarihi: 10.06.2004.
- Atabek, Ümit (2003). “WITFOR ve Dünya İletişim Teknolojileri Forumu.” www.umitatabek.net/witfor.html.

**KLASİK TÜRK ROMAN KAPAKLARINDA “BAŞLIK İLE GÖRSEL İMGE”
ARASINDAKİ İLİŞKİ (dilbilim ve göstergebilim incelemesi)**

Prof. Dr. Selim YILMAZ (ORCID:0000-0002-9028-4080)

Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Fransız Dili ve Edebiyatı
Bölümü, İstanbul-Türkiye
Email:selimy26@gmail.com

Öğr. Gör. Dr. Nezihe KARA (ORCID:0000-0003-0003-6487)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, YDYO – Yabancı Diller Yüksekokulu, Fransızca Birimi,
Sivas-Türkiye
Email:karanezihe@yahoo.fr

Özet

Roman kapakları, okurların eserle ilk tanıştıkları yerdir; bu yönüyle de romanın birincil genel göstergesi olarak bir çeşit künyesi, kimliği niteliğinde olduğu söylenebilir. Birçok okurun dış kapaktan ve ihtiva ettiği başlık ve/veya resimden olumlu ya da olumsuz etkilenerek okuyacağı romanı buna göre seçtiği bilinen bir gerçektir. İkincil genel gösterge çoğunlukla romanın arka kapağında bulunan yapıtla ilgili kısa özetleyici ve/veya açıklayıcı bilgidir. Her kapağın romanın içeriğini temsil edip etmediği tartışılabilir, dolayısıyla da okunacak romanın seçimini sadece dış kapağına göre yapmak acele bir karar gibi görünse de bu bir gerçektir. Başlık ve resim, roman kapaklarını oluşturan en önemli göstergelerdir; bu iki göstergeyi “imge” (fr. *signe*, *marque*, *image*) olarak da değerlendirmeliyiz. Bu iki temel göstergenin biri dilsel (ing. *linguistic*), diğeri ise dildışı (ing. *extralinguistic*) yani görsel göstergedir (fr. *image visuelle*). Bu çalışmada Türk Roman kapaklarında yer alan başlık ile görsel imgenin yani resmedilen göstergenin ilişkisi dilbilim ve göstergebilim bağlamında incelenecektir. Bu amaçla, öncelikle birinci aşamada klasik Türk romanları itina ile seçilecektir ve örnek teşkil eden bu emsal roman kapakları farklı sınıflara ayrılacaktır. Daha sonra, ikinci aşamada klasik Türk romanları arasında *belirginlik ve çeşitlilik ilkeleri* gözetilerek başlık ve resimler yorumlanmaya çalışılacaktır. Çalışmanın temel amacı, roman kapaklarındaki başlık ile resimler arasındaki ilişkinin tutarlı ya da uyumlu olup olmadığına bakmaktır. Diğer yandan, tutarlılık ya da tutarsızlık ilişkisinin sebepleri *disiplinlerarası pragmatik* bir yaklaşımla (dilbilim, göstergebilim ve edebiyat) araştırılacak ve buna yönelik açıklamalar yapılacaktır. Bu çerçevede, yazar veya editörün neden böyle bir seçim yaptığı da ayrıca sorgulanacaktır. Okumak istediğimiz bir romanı neye, hangi ölçütlere göre seçeriz? Bu ölçütler nelerdir? Bunlardan bir okur olarak gerçekten etkilenir miyiz? Çalışmanın sonunda bu soruları mümkün olduğunca aydınlatılabilmeyi hedefliyoruz. Araştırmanın kuramsal ve yöntemsel çerçevesine gelince, daha ziyade güncel Fransız Dilbilim ve Göstergebilim kuram ve yöntemlerinden yararlanılacaktır. Bunlar başlıca Joly (2011) ve Wirth’un (2013) “Görsel imge nedir?” kuramı ve “İmge ve işaretlerin analizi” yöntemidir.

Anahtar Kelimeler : Başlık, dilbilim, göstergebilim, görsel imge, roman kapağı.

Giriş

Roman kapakları, okurların eserle ilk tanıştıkları yerdir; bu yönüyle de romanın birinci *göstergesi* ya da *imgesi* (fr. signe, marque, image, icône)¹ olarak bir çeşit künyesi, kimliği niteliğinde olduğu söylenebilir. Birçok okurun dış kapaktan ve içerdiği başlık ve/veya resimden olumlu ya da olumsuz etkilenecek okuyacağı romanı buna göre seçtiği bilinen bir gerçektir. İkinci gösterge/ime çoğunlukla romanın arka kapağında bulunan eserle ilgili kısa özetleyici bilgidir. Her kapağın, romanın içeriğini yansıtır yansıtmadığı tartışılabilir, dolayısıyla da okunacak romanın seçimini sadece dış kapağa göre yapmak acele bir karar gibi görünse de bu bir gerçektir.

Bağlam ve sözceme çalışması

Öncelikle şunu ifade edelim: Klasik Türk Edebiyatı romanlarıyla sınırlı kalınacağı için belirli bir *bütüncü derleme* (fr/ing. corpus) üzerinde durulacaktır, dolayısıyla bu araştırmanın bütüncü temelli bir durum çalışması olduğunu söyleyebiliriz. Diğer yandan imge çalışmaları bağlamsal olmalıdır, yani *sözceme durumu* (fr. situation d'énonciation) bellidir; önceden seçilen somut bütüncü (roman kapağı), bir roman ve hikâyesinden hareketle başlık ve imge ilişkisi ile ilgilidir. Söz ve söylemde olduğu gibi imgelerde de *sözceme* (fr. énonciation)² vardır çünkü dilsel yapılar gibi imgeler aracılığıyla da iletişim kurulabilir. Burada, imge ve başlık başta olmak üzere romanın diğer tüm öğelerini kullanmak suretiyle, yazarın okurlarına hitap etme, omlarla bir paylaşma niyeti ve duygusu söz konusudur. Dolayısıyla yazar hem *dilsel* (fr. linguistique, langagier) hem de *dilsel olmayan* (fr. non-linguistique) yani *dildışı unsurları* (fr. extralinguistique) birlikte ve ilişkilendirerek kullanır.

Başlık ve kapak resmi

Başlık ve resim, roman kapaklarını oluşturan en önemli göstergelerdir; bu iki farklı nitelikteki göstergeyi *imge* (fr. image) olarak da değerlendirebiliriz. Bu iki temel göstergenin biri *dilsel gösterge* (fr. signe linguistique), diğeri ise *dildışı* (fr. extralinguistique) yani görsel göstergedir. Bu çalışmada, klasikleşmiş Türk Roman kapaklarında yer alan başlık ile *görsel imgenin* (fr. image visuelle) yani resmedilen göstergenin ilişkisi dilbilim ve göstergebilim bağlamında incelenecektir. Daha açık bir ifadeyle, klasik ve çağdaş Türk romanları arasında belirginlik ve çeşitlilik ilkeleri gözetilerek başlık ve resimler yorumlanmaya çalışılacaktır. Bu amaçla seçilen örnek roman kapakları farklı sınıflara ayrılacaktır.

Çalışmanın amacı

Çalışmanın başlıca amacı roman kapaklarındaki başlık ile resimler arasındaki ilişkinin tutarlı ya da uyumlu olup olmadığına bakmaktır. Diğer yandan, *tutarlılık* ya da *tutarsızlık* (fr. cohérence/incohérence) ilişkisinin sebepleri (dilbilimsel ve göstergebilimsel bir yaklaşımla) ayrıntılı bir şekilde araştırılacak ve buna yönelik açıklamalar yapılacaktır. Bu çerçevede, yazar veya editörün neden böyle bir seçim yaptığı da ayrıca sorgulanacaktır. Okumak istediğimiz bir romanı neye, hangi kriterlere göre seçeriz? Bu kriterler nelerdir? Bunlardan bir okur olarak gerçekten etkilenir miyiz? Çalışmanın sonunda bu soruları mümkün olduğunca aydınlatılabilmeyi hedefliyoruz. Böylece « *dilin gücü mü, yoksa imgenin hâkimiyeti mi?* » sorusuna mümkün olduğunca ışık tutmaya çalışacağız.

Kuram ve yöntem

Araştırmanın kuramsal ve yöntemsel çerçevesine gelince, daha ziyade Fransız Dilbilimi ve Göstergebilimi kuram ve yöntemlerinden yararlanmayı düşünüyoruz. Bu nedenle, alanla ilgili bazı özel terimlerin Fransızca ve/veya İngilizce karşılığı parantez içinde verilecektir. Dilbilim

¹ Çalışmada Fransız dilbilimi ve göstergebilimi kuram ve yöntemi kullanıldığından, alanla ilgili kimi spesifik terim ve kavramların Fransızca karşılıkları parantez içinde verilecektir.

² Berke Vardar'ın (2002) dilbilim terimleri sözlüğünde bu terim "sözceme" olarak geçse de günümüz dilbiliminde "sözceme" terimi olarak da kullanılmaktadır.

alanı için : « dilsel gösterge ve ileti » analizi çerçevesinde F. Saussure’ün *gösterge dizgesi* (fr. système de signe) ile R. Jakobson’un *iletişim modeli* (fr. modèle de communication) kuramları başlıca kaynaklarımız olacaktır; özellikle bu iletişim modelindeki *dilin işlevlerinin* «imgeni işlevlerine » uygun ve uyarlanabilir olup olmadığına bakılacaktır. Göstergebilim alanı için: M. Joly (2011, 2015) ve J. Wirth’un (2013) “Görsel imge nedir?” kuramı ve “İmge ve işaretlerin analizi” yöntemine başvurulacaktır. Ayrıca, klasik göstergebilimciler de dikkate alınacaktır: J.A. Greimas’ın (1976) « Gösterge modeli », Ch.S. Peirce’in (1978) « Uygulamalı göstergebilim » ve R. Barthes’in (1979) « İmge ve gösterge » üzerine yapmış oldukları değerlendirmelerden de faydalanılacaktır.

İmge nedir? İmgenin gücü ve etkisi

Öncelikle, etimolojik açıdan (kökenbilim) kelime kökenine bakıldığında, İngilizce ve Fransızca da kullanılan « image » terimi (tr. imge) Latince resim anlamına gelen « imago » kelimesinden türetilmiştir (Joly, 2011). TDK Sözlüğüne (www.sozluk.gov.tr) baktığımızda « imge » kavramının şu şekilde tanımlandığını görmekteyiz:

- 1. Zihinde tasarlanan ve gerçekleşmesi özlenen şey; hayal.
- 2. Genel görünüş; imaj.
- 3. *Ruhbilimi*. Duyu organlarının dıştan algıladığı bir nesnenin bilince yansıyan benzeri; hayal, imaj.
- 4. *Ruhbilimi*. Duyularla algılanan, bir uyaran söz konusu olmaksızın bilinçte beliren nesnelere ve olaylar; düş, hayal, imaj.

Bu tanımlarda, imgenin « zihin, hayal » kavramlarının yanı sıra « Ruhbilimi » ile ilişkilendirilmesi dikkat çekicidir. Aslında bu kavramlar imgenin en temel özelliklerini yansıtmaktadır. *İmgenin gücü* (fr. force/pouvoir de l’image), tanımından ve ileride anlatacağımız farklı niteliklerinden anlaşılacaktır. En önemli gücü, betimleme (tasvir) özelliği ile birlikte öznellik değeri (analitik eleştiri ve yoruma açık olması) gibi etkili işlevlerinden kaynaklanmaktadır.

İmge – hayal ilişkisi : İmgebilim/Göstergebilim (semiotics)

Başka bir deyişle, imge insanın zihninde oluşan, hayal dünyası ile ilişkili bir ruhbilim ve göstergebilim olgusudur. *İmge – hayal* (fr. imagination) ilişkisi göz ardı edilmemesi gereken çok önemli bir dikotomidir (ikili ilişki kavramı) : Fransızca ve İngilizcede “image – imagination” dikotomisinin kullanılması hem etimolojik olarak hem de bilimsel olarak teyit edilmiştir. Türkçede ise “imge” kavramından hareketle etimolojik olarak işaret bilimi anlamına gelen *imgebilim* yani göstergebilim (fr. sémiotique, ing. semiotics) kavramı türetilmiştir. Duygu, düşünce ve zihinle³ yakından ilişkili olduğundan dolayı imge çalışmaları doğal olarak insanı doğrudan ilgilendiren *İnsan ve Sosyal Bilimler* (fr. sciences humaines et sociales) ve *Bilişselbilim* ya da kısacası *Bilişbilim* (fr. science cognitive) alanı ve araştırma sahasına dâhildir.

İmgenin dilbilimsel tanımı

Berke Vardar’ın (2002) Dilbilim Terimleri Sözlüğünde « imge » kavramı yerine « im » kavramını görmekteyiz. Bu kavram da gösterge kavramına gönderilmiştir. Gösterge ise şu şekilde tanımlanmıştır:

Gösterge : (Alm. *Zeichen*, Fr. *signe*, ing. *sign*). Genel olarak bir başka şeyin yerini alabilecek nitelikte olduğundan kendi dışında bir şey gösteren her türlü nesne, varlık ya da olgu; özel

³ Zihin/duygu/düşünce deyince, N. Chomsky’nin (1968) “Dil ve Zihin” (fr. le langage et la pensée) başlıklı eseri akıllara gelmektedir ki bu başyapıt Dilbilim alanında *dil ile düşünceyi* ilişkilendiren temel başvuru kaynaklarından biridir.

olarak, dilsel bir gösterenle bir gösterilenin birleşmesinden doğan birim, (*İm* de denir). Dil bir göstergeler dizgesidir. İmer, Kocaman ve Özsoy'un (2013) Dilbilim Sözlüğünde « im » ya da « imge » kavramlarına yer verilmediği gibi, gösterge tanımında da gönderme yapılmamıştır.

İmge bir gösterge midir?

Her imge bir gösterge olabilir, ancak her gösterge bir imge olmayabilir. Bunun sebebi nedir? Bu durum gösterge ile imgenin bir kısım özelliklerinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Bunları açıkladığımızda ortaya çıkacaktır. Gösterge ve imge gönderen/gösteren ise gönderdiği şey (anlam) gönderilen/gösterilendir. Değeri, işlevi ve etkisine istinaden, gösterge ve imge 3 farklı görünüme/görünüşe (fr. aspect) bürünebilir:

- 1. ikon (icône) : gösterilenle benzerlik ilişkisi,
- 2. işaret (indice) : gösterilenle dolaysız ilişki,
- 3. sembol (symbole) : gösterilenle uzlaşım ilişkisi.

İmge ve öznellik

TDK'nın tanımlarına bakıldığında imgenin öznel bir niteliği olduğunu söyleyebiliriz. Başka bir deyişle, imgede öznellik olgusunu şu şekilde değerlendirebiliriz:

- İmgenin içeriği ve değeri ona bakan, onu gören bireyin kişisel bakış açısına göre yapacağı değerlendirme ve yoruma bağlıdır.
- Bireyin kullanımına ve değerlendirmesine bağlı olduğuna göre, nasıl ki dilde öznellikten bahsediyorsak, aynı şekilde imgede de öznellikten bahsedebiliriz.
- Zira « dil » farklı göstergelerin yanı sıra, çeşitli imgelerden de oluşmaktadır. Buradan hareketle, farklı imge ulamlarından söz etmek gerekir.

Dil, imge ve gösterge

İmgenin öznelliğini açıklayabilmek için öncelikle dilin öznelliğinden bahsetmekte yarar var. Bu açıdan bakıldığında, dilde öznellikte varsa, imgede de öznellik vardır; zira “dil ve imge” insana özgü yani insan kaynaklı olduğundan, birbirine bağlı iki ana olgudur ve birbirinden bağımsız düşünülemez. DİL'in bileşenleri (fr. composants linguistiques) açısından bakacak olursak; imge ve gösterge, DİL'i oluşturan, hatta onu tamamlayan en temel unsurlardır. Dolayısıyla bu unsurları DİL'in bileşenleri olarak değerlendirmek gerekir. İmge ile gösterge birbiriyle ilişkili olsa da farklı unsurlardır. DİL'in bu iki bileşeni arasındaki temel fark şudur: Genel olarak « gösterge » başlıca 2 parametreye ayrılır: dilsel göstergeler (söz, sözcük, sözcük...) ve dildışı göstergeler (ses, prozodî, telaffuz ve konuşma...) olmak üzere ikiye ayrılır. Oysa « imge » bireyin gördüğü bir göstergeden hareketle kafasında bilişsel olarak oluşan/oluşturulan algıdır. Yani gördüğü bir gösterge, bir işaretten yola çıkarak bireyin kafasında bir resim oluşur; kafada oluşan bu resmin adı imgedir. Batı dilbilim ve göstergebilimde kavramsal karşılığı ve ödünç kelime olarak Türkçede de « imaj » (ing/fr. image) kavramı kullanılmaktadır. Bilişsel resim/imge bakımından bakıldığında ise: İmaj olarak bilinen imgenin başlıca özelliği bilişsel yapısıdır (fr. structure cognitive).

İmge – zihin ilişkisi

İmge–zihin (fr.image-esprit/raison) ilişkisi açısından bakıldığında, öncelikle imgenin görsel(lik) ve öznel(lik) (fr. visualité/subjectivité) niteliklerinin daha çok öne çıktığını görüyoruz. Bundan dolayı *görsel imge* (fr. image visuelle) kavramı ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle imgenin diğer niteliklerini şu şekilde sıralayabiliriz:

- Zihinsel temsil (fr. représentation mentale)
- Bilişsel algı (fr. perception cognitive)
- Yorumlayıcı/yorum yönü (fr. interprétatif)
- Eleştirel/eleştiri yönü (fr. critique)
- Analitik (fr. analytique)

Bu özellikler imgenin « öznel » (fr. subjectivité) tarafını tüm yönleriyle açıklayan, destekleyen ve betimleyen temel olgulardır. Başka bir ifadeyle, imgenin neden öznel olduğunu anlamak ve anlatmak için yukarıda ifade edilen temel özelliklerini öne sürmek yeterli olacaktır. Zira imgenin temelini bu *yapıcı/yapısal özellikleri* (fr. traits/aspects constructifs) oluşturmaktadır.

İmgeleri sınıflandırmak : imge ulamları

Jakobson'un (1963) iletişim modeli/kuramı açısından bakıldığında, dil ve imge iletişimde birbirini tamamlayan olgulardır; kaldı ki, imge de tıpkı dil, söz ve söylem gibi bir çeşit iletişim aracıdır, dolayısıyla gönderici ve alıcısının olduğu bir etkileşim içinde belirli bir zaman/mekân içinde yer alan iletişimsel bir araçtır. Sadece edebiyatta değil, genel tabirle hayatın her alanında mevcut olan imgeyi yanlış anlamak ve yorumlamak iletişimi olumsuz yönde etkileyebilir, hatta iletişimsizliğe yol açabilir. Dil ve söylemde var olan farklı kategorileri imgede görmek ve bu kavrama uyarlamak mümkündür. Birkaç örnek vermek gerekirse mesela şu belirgin *dil ve söylemi* sıralayabiliriz:

- İletişim dili/söylemi → iletişim imgesi
- Edebî dil/söylem → edebî imge
- Siyasî dil/söylem → siyasî imge
- Akademik dil/söylem → akademik imge
- Reklam dili/söylemi → reklam imgesi
- İktisat dili/söylemi → iktisat imgesi

Elbette dil, söylem ve imge ulamları bunlarla sınırlı değildir; bu kategorileri çoğaltmak pek tabii ki mümkündür.

Edebî/yazınsal imge

Edebî ya da yazınsal imge, edebiyatta kullanılan ve genellikle romanın içeriğiyle ilgili olması beklenen edebî değeri ve işlevi olan bir imge türüdür. Edebî imge genellikle roman kapaklarında yer alır. Roman kapaklarındaki edebî imgeleri değerlendirirken, resim ya da fotoğrafın roman kapağı formatında aşağı yukarı bir kare veya dörtgen şeklindeki çerçeve içinde bulunan tüm özellikleri dikkate alınmalıdır. İmgeyi imge yapan niteliksel bileşenler « kadraj, renk, çizgi, şekil, dekor... » gibi resmi görsel olarak ortaya koyan, gerek göstergesel gerekse de imgesel özellikleri olan çeşitli unsurlardır.

Roman başlığı : Başlık nedir?

“Başlık” bir eserin içeriğini yansıtan ya da içerikle ilgili bilgi, fikir, ipucu veren ve onun bir nevi kimliğini oluşturan önemli bir unsurdur. Roman kapaklarındaki başlıkları incelediğimizde, farklı dilsel yapılarla karşılaşırız. Bazı başlıklar tek kelimden oluşurken, bazıları birden fazla kelimedenden oluşabiliyor. Romanın başlığı genellikle hikâyenin içeriğini yansıtmaktadır: Buna dilbilimde sözceleme durumu denir. Sözceleme durumu kabaca romanın genel bağlamını teşkil eder. Bazen romanın kahramanı, bazen de zaman ya da uzamla ilgili bilgi verebilir ki buna dilbilimde sözceleme yeri ve zamanı diyoruz. Başlıklar kısaca şu bilgilerden birini ya da nadir de olsa birden fazlasını verebilmektedir. Bunlara « somut/açık başlık » ya da « dolaysız başlık » (fr. titre explicite) diyebiliriz:

Edebiyatta başlık : edebî başlık

Yazarın tercihi ve kaleme aldığı esere binaen, edebî bir başlıkta şu unsurlarda kesit bilgiler yer alabilir:

1. Romanda geçen hikâye, olayla ilgili bilgi → sözceleme durumu.
2. Romanın kahramanı ve/veya diğer kişilerle ilgili bilgi → sözcelemede söz-eylem sahibi konuşan ve eyleyen özne(ler).
3. Zaman ve/veya uzamla ilgili bilgi → sözceleme yeri ve zamanı.

Bazı yazarlar roman ile doğrudan ilgili bilgi vermektense, romanı okuduktan sonra sadece fikir vermek değil, okuru düşünmeye sevk edecek türden başlık seçerler: Buna da « örtük/gizli başlık » veya « dolaylı başlık » (fr. titre implicite) diyebiliriz. Başlığın en önemli özelliklerinden birisi, belki de en önemlisi okurun hafızasında yıllarca kalıcı olabilmesidir. Klasik romanlarda başlıklar daha ziyade akıllarda yıllar boyunca kalıcı olabilmektedir. Bu romanların toplumda iz bırakmasında, elbette öncelikle hikâyenin yanı sıra kapaklarında yer alan başlık ve görsel imgenin de belirgin bir rolü olduğunu söyleyebiliriz.

Başlık – imge ilişkisi

Başlık ile imge, özellikle edebî bir roman kapağı için adeta etle tırnak gibidir. Birbirinden bağımsız değil aksine tamamlayıcı unsur olarak birlikte değerlendirilmelidirler. Biri olmadan diğeri olmaz. Ancak bununla birlikte, nadir de başlıksız ve/veya görsel imgesiz romanla karşılaşmaktayız. En az bir göstergenin olması beklenir. İkisinin de olmadığı bir roman var mıdır? Doğrusu, çok zor gibi görünse de araştırmak lazım. Peki, başlıksız romanın anlamı ne olabilir? Yazar burada herhangi bir başlık dayatmaya karşı olabilir ve okurları düşünmeye sevk etmek amacıyla « herkes kendi başlığını koyabilir » iletisini verebilir. Ki, burada da gizli ya da tabiri caizse kapalı bir iletişimden söz edebiliriz.

Görsel imgesiz roman? (Ø imge)

Görsel imgesiz roman kapağı ne anlama gelir? Öncelikle şunu belirtmeliyiz ki, imgenin olmaması da kendi başına bir imgedir çünkü iletişimsel bir sebebi vardır. Başlığın olmaması gibi imgeyi sınırlamamak, düşünceye açık bırakmak niyetiyle yazar burada değerlendirmeyi okurların tercihinin bırakmış olabilir yahut da kapaktaki beyaz boşluk imgesinin de yoruma açık olmasını isteyebilir: Birine beyaz sayfa verip doldurmasını beklemek gibi... Benzetme yoluyla, imgeyi bir söz, bir tümce gibi düşünecek olursak, tümcenin sonuna nokta yerine üç nokta koymakla kıyaslayabiliriz...

Roman kapağının oluşumu : 3 katmanlı yapı

Bir roman kapağının oluşumunu yukarıdan aşağı doğru şu 3 katmanlı dinamik yapı gerçekleştirir: 1. Yazarın adı/soyadı, 2. Romanın başlığı, 3. Görsel imge (resim). Okur gözünü yukarıdan aşağı doğru yönlendirir ve sonunda görsel imgeye yani resmedilen imgeye odaklanır.

Tablo 1. Roman kapağının bölümleri

YAZARIN ADI/SOYADI
BAŞLIK
GÖRSEL İMGE

Roman kapaklarında imge ulamları (Başlık – resim ilişkisi bağlamında)

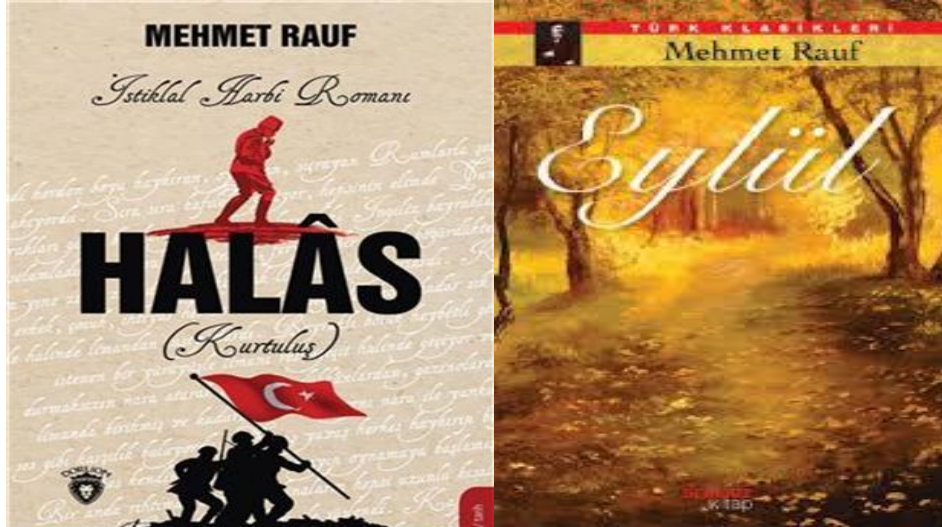
Roman kapaklarında başlık – imge ilişkisi bağlamında 5 farklı kategoriden/ulamdan bahsedebiliriz. Bunlar sırasıyla şunlardır: 1. Odaklayıcı kapak imgesi, 2. Etkili kapak imgesi, 3. Az etkili kapak imgesi, 4. Yazar resimli kapak imgesi (öz-imge), 4. Yazar resimli kapak imgesi (özimge), 5. Resimsiz beyaz imge (Ø imge). Roman kapaklarından seçilen kategoriyel örnekler bu sınıflandırma altında incelenecektir.

Tablo 2. Roman kapağında imge ulamları

1. Odaklayıcı kapak imgesi
2. Etkili kapak imgesi
3. Az etkili kapak imgesi
4. Yazar resimli kapak imgesi (öz-imge)
5. Resimsiz beyaz imge (Ø imge)

Odaklayıcı kapak imgesi (Başlık - imge uyumu açısından)

Odaklayıcı kapak imgesi, resimdeki renk ve çizgilerin (çizim) kullanımı açısından okurun gözünde çarpıcı olabilecek, doğrudan romanın hikâyesine odaklama yapan imge sınıfıdır. Örnek olarak, Mehmet Rauf imgesi verelim⁴:



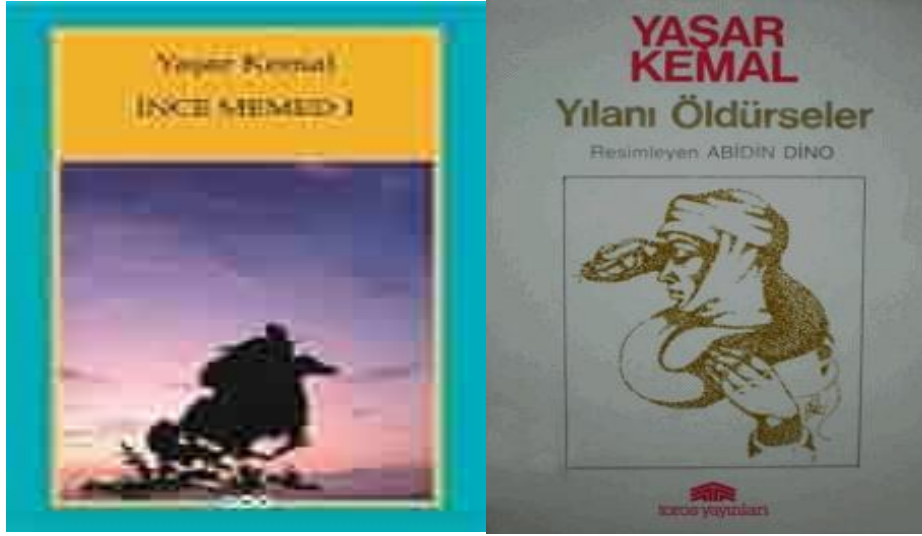
Şekil 1. Mehmet Rauf roman kapağı imgeleri

Bu odaklayıcı imgede başlık ile görsel imge uyumu (fr. cohérence) göze çarpmaktadır. Klasik roman kapakları arasında emsal olarak seçilen bu görsel imge örneklerini farklı yazar ve roman bakımından çoğaltmak elbette mümkündür. Biz burada önemli bulduğumuz en dikkat çekici olanları seçtik.

Etkili kapak imgesi (Başlık - imge uyumu açısından)

Etkili kapak imgeleri okurun gözünde ve hafızasında bir etki yaratabilecek, yıllar sonra hatırlanabilecek nitelikte olanları kapsar. Aşağıdaki Yaşar Kemal imgelerini inceleyecek olursak; bu etkili imgelerde başlık ile görsel imge uyumu dikkat çekmektedir.

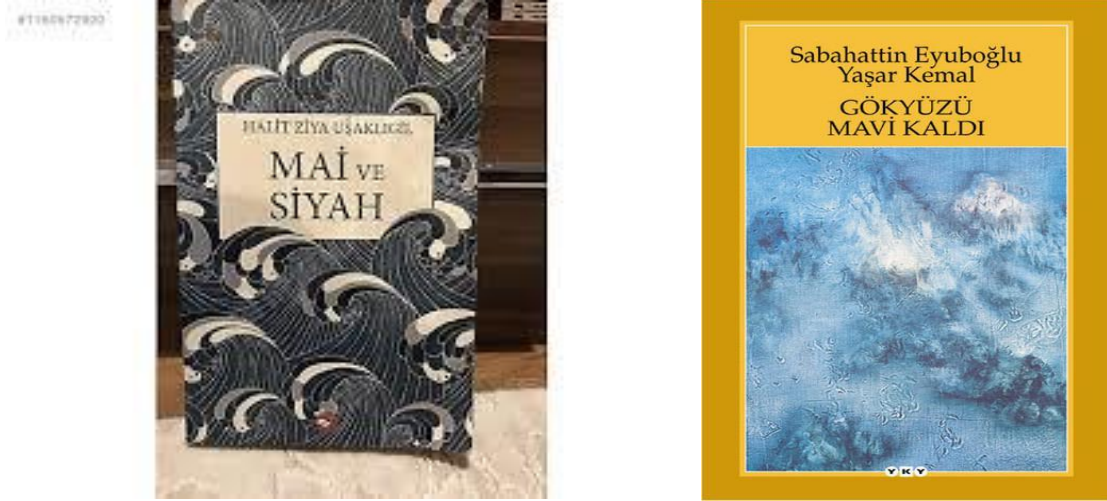
⁴ Roman kapağı imgeleri herkesin erişime açık olan Google arama motoru üzerinden alınmıştır.



Şekil 2. Yaşar Kemal roman kapağı imgeleri

Az etkili kapak imgesi (Başlık - imge uyumu açısından)

Az etkili kapak imgelerinde resmedilen görsel renk ve çizim açısından okurun gözünde iz bırakmayabilir. Bu anlamda, imgenin niteliği öznel olmakla birlikte, görselin etki faktörünün (odaklayıcı ve etkili imgelere nazaran) nispeten düşük olduğunu söyleyebiliriz. Sabahattin Eyüboğlu, Yaşar Kemal ve Halit Ziya Uşaklıgil imgeleri: Başlık – imge uyumu açısından bakıldığında, örneklerimizde olduğu gibi bu az etkili imgelerde başlık ile görsel imge uyumu somut değil, soyuttur. Başka bir deyişle, bu uyum öznel niteliktedir yani okurun bakışına bağlıdır.



Şekil 3. Halit Ziya Uşaklıgil, Sabahattin Eyüboğlu ve Yaşar Kemal imgeleri

Yazar imgeli roman kapağı (öz-imge)

Romanı kaleme alan yazarın resminin oluşu kapak imgeleridir.

Reşat Nuri Güntekin ve Sabahattin Ali imgeleri: Yukarıdaki görsellerde olduğu gibi, bazı klasik romanlarda yazarın bizzat kendi resminin olduğu kapaklarla karşılaşırız. Bu tarz yazar imgeli kapaklarda başlık ile imge arasında bir uyum gözetilmez.

Resimsiz beyaz kapak imgesi (Ø imge)

Resimsiz kapak imgesinde herhangi bir şekil, çizgi ya da resim yoktur. Bu tip roman kapakları genellikle beyaz renklidir. Ömer Hayyam ve Peyami Safa imgelerini inceleyecek olursak; aşağıdaki resimsiz roman kapak örneklerinde, başlık – imge uyumu yok ya da belirsizdir. Başka bir ifadeyle, bu tür roman kapaklarında başlık ile görsel imge ya da resim uyumsuzdur (fr. incohérence).



Şekil 4. Ömer Hayyam ve Peyami Safa roman kapağı imgeleri

Sonuç

Roman kapaklarını oluşturan iki temel gösterge olan başlık ve görsel (fr. visualité) yıllar sonra romanın hikâyesi ayrıntılı olarak hatırlanmasa da romanın ve özellikle kapağının hafızalarda kalmasına vesile olan önemli unsurlardır. Bu sebeple genelde yazarlar ve editörler başlık ile birlikte romanın içeriğine tutarlı ve uyumlu olabilecek bir görsel imge seçmeyi tercih ederler. Sadece başlığın etkili olması yeterli olmayabilir, bunun yanı sıra görsel imgenin de okurun gözünde önemli bir işlevi olduğunu yadsıyamayız. Bu konuda, yaklaşık 50 kadar üniversite öğrencisiyle yapmış olduğumuz bir anketi burada paylaşmak isteriz. Anket tek sorudan oluşuyordu ve soru şuydu: Sizce bir roman ve kapağı için aşağıdakilerden hangisi daha önemlidir?

- 1. Başlık,
- 2. Kapaktaki resim/imge,
- 3. Her ikisi de.

Anketten çıkan sonuç: her 3 şıkkı işaretleyen olmakla birlikte, dikkat çekici olan %50'den fazlasının (%70'e yakını) 3. şıkkı yani « her ikisi de » cevabını vermesiydi.

Gerek başlık, gerekse de görsel imge, açık, somut (fr. explicite) veya örtük nitelikli (fr. implicite) olabildiği gibi gizli anlam da ihtiva edebilir. Bununla ilgili elimizde sayısal veriler yok ancak kabaca klasik eserlere nazaran çağdaş romanlarda başlık ve/veya kapak imgesinde gizli anlamı (fr. sous-entendu) olan örtük imgeye daha çok rastlamaktayız. Fakat bu durum klasik romanlarda örtük imgenin az yahut nadir olduğu anlamına gelmez. Bu konuyla ilgili ayrı bir çalışmaya ihtiyaç vardır. Göstergibilim alanında, ilk bakışta statik/durağan gibi görünse de aslında oldukça dinamik/devingen bir yapısı olan imge bir iletişim aracı olarak değerlendirilir: Bu yönüyle bu olguya « sessiz söz » (fr. parole muette) yakıştırması yapılır. Analitik yoruma, eleştiriye ve öznelliğe açık olması da bu niteliğinden kaynaklanmaktadır.

Sadece rengârenk olması ve resmedilen çeşitli görsel figürlerle bir kapak imgesi gerçek manada etkili olmayabilir. Bunun yanı sıra, bir imge (sosyolojik, kültürel, felsefî ve bilişsel açıdan) farklı nitelikleri bir arada barındırması gerekir. Başka bir deyişle, bir roman kapağının (okurun gözünde) görsel açıdan etkili olabilmesi sadece renkleri, çizgileri ve oluşan çizimiyle

açıklanamaz. Bunun yanında birçok parametre vardır: Önemli olduğu bilinen grafik, dekorasyon ve koreografik yapı ile birlikte imgenin okuru düşünmeye sevk etmesi, derinlikli ve kapsamlı olması, sosyo-kültürel izler taşımasıyla toplumsal hafızaya hitap etmesi ve bilişsel açıdan kalıcı olması da (imgeyi tasvir eden) diğer etkili faktörlerdir. Ancak bu durumda, zengin, *etkili* ve hatta *odaklayıcı imgeden* bahsedebiliriz.

Roman ve imgenin özneliği ve özgünlüğü:

Edebiyattan ve öznellikten söz edilince, haliyle bir imgeyi olumlu/olumsuz şekilde nitelendirmek doğru değildir. Roman kişisel bir seçim ve haz meselesidir; herkes kendi edebî tadına, zevkine uygun romanı ve imgeyi eşzamanlı olarak seçecektir. Dolayısıyla, her okur romanın sonunda, romanın yanı sıra imge ile ilgili eleştirel ve yorumsal bakımından kendi öz değerlendirmesini mutlaka yapacaktır. Bu değerlendirme okurlara bırakılmalıdır. Kısacası, roman seçimi gibi imgenin nitel değerlendirilmesi de öznel bir olgudur. Sonuç olarak, başlık, imge ve hikâyesiyle romanın önemli bulduğumuz 2 anahtar kelimesiyle çalışmamızı tamamlamak isteriz : « etkilemek ve etkilenmek ». Burada eyleyen imgedir (etkilemek), eynelenen ise okur (etkilenmek)...

Kaynakça

- Bally, Ch. (1972). *Cours de linguistique générale*. Paris: Payot.
- Barthes, R. (1979). *Göstergebilim ilkeleri*. (çev. Berke Vardar). İstanbul: Multilingual.
- Benveniste, E. (1995). *Genel dilbilim sorunları*. (çev.: Erdim Öztokat), İstanbul : YKY – Yapı Kredi Yayınları.
- Benveniste, E. (1967). *Problèmes de linguistiques générales*. Paris: Éditions Gallimard.
- Chomsky, N. (2011). *Dil ve zihin* (çev. Ahmet Kocaman), Ankara: Bilgesu Yayınları, 3. Baskı.
- Chomsky, N. (1968). *Le langage et la pensée*. (çev./trad. Louis-Jean Calvet). Coll. Petite Bibliothèque Payot. Paris: Payot.
- Culioli, A. (1990). *Pour une linguistique de l'énonciation*. Paris: Ophrys, Tome 1.
- Dupriez, B. (2003). *Gradus : Les procédés littéraires*. Coll. Poche. Paris: Hachette.
- Greimas, G.A. (1976). *Maupassant – La sémiotique du texte : Exercices et pratiques*. Paris: Éditions du Seuil.
- İmer K., Kocaman A. ve Özsoy S. (2013). *Dilbilim Sözlüğü*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Jakobson, R. (1963). *Essais de linguistique générale*, (çev./trad. Française de N. Ruwet), Paris: Éditions de Minuit.
- Joly, M. (2015). *Introduction à l'analyse de l'image*, Paris: Armand Colin. 3e édition.
- Joly, M. (2011). *L'image et les signes*, Paris: Armand Colin.
- Maingueneau, D. (1994). *L'énonciation en linguistique française*. Paris: Hachette.
- Peirce, C. S. (1978). *Écrits sur le signe*. Paris: Les Éditions du Seuil.
- Saussure, F. (1985). *Genel dilbilim dersleri*. (çev.: B. Vardar). Ankara: Birey-Toplum Yayınları.
- Saussure, F. de (1991). *Cours de linguistique générale*. Coll. Grande Bibliothèque Payot. Paris: Payot. 1^{re} édition: 1915.
- Vardar, B. (2002). *Açıklamalı dilbilim terimleri sözlüğü*, İstanbul: Multilingual.
- Yılmaz, S. et Kara, N. (2023). *Repères linguistiques, littéraires et culturels en français et en Turc (Pragmatique de l'oral et l'écrit)*, London: EUE – Éditions Universitaires Européennes.
- Wirth, J. (2013). *Qu'est-ce qu'une image?* Genève: Éditions Librairie Droz S.A.

E-kaynakça

TDK Sözlüğü : <http://www.tdk.gov.tr>

INDOOR TARGET TRACKING USING UWB/IMU SENSOR FUSION

Research Assistant Gökhan KARACOBAN*(ORCID:0000-0001-5155-8360)
Sivas University of Science and Technology, Faculty of Aviation and Space Sciences,
Department of Astronautical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:gokhankaracoban@sivas.edu.tr

Assistant Professor Nurbanu GUZEY (ORCID:0000-0002-6587-2489)
Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Computer Engineering, Sivas-Türkiye
Email:nurbanu.guzey@sivas.edu.tr

Abstract

Target tracking is important for various applications, including military operations, surveillance, robotics, aerospace, and even marketing, due to its ability to provide real-time insights into the location, movement, and behavior of objects or entities of interest. Different wireless sensors are used for indoor target tracking applications such as radar, infrared (IR), radio frequency identification (RFID), Bluetooth, ultra-wideband (UWB) and inertial measurement unit (IMU). UWB sensor and IMU sensors are good option for the solution of indoor target tracking problems among other wireless sensors. However, ultra-wideband and inertial measurement unit sensors have their own limitations and disadvantages. UWB sensors have measurement error in non-line of sight (NLOS) and IMU sensor measurements are vulnerable to drift and accumulated errors. Therefore, it is difficult and challenging to achieve high accurate indoor tracking performance by using IMU sensors standalone. The given methodology addresses the challenges of achieving accurate and robust target tracking. In this study, we used a methodology for indoor target tracking using UWB and IMU sensors, fused together using the Extended Kalman Filter (EKF) algorithm to improve the tracking accuracy and robustness. The findings reveal that the root mean square (RMS) tracking error of EKF algorithm was lower when using UWB and IMU sensor fusion. Therefore, it was concluded that target tracking problems can be solved more accurately by using sensor fusion.

Keywords: Target tracking, sensor fusion, extended Kalman filter algorithm

Introduction

Target tracking is the process of location determination of objects over time. In recent years, indoor target tracking is popular for many areas (Zhou, Lau, Bai, & Moore, 2021). It is frequently used in various fields such as personal tracking, military, navigation systems and robotics. The goal of target tracking is to continuously estimate the position of the target being tracked, based on available sensor measurements. Various sensors are used for indoor target tracking such as, radar, camera, RFID, Bluetooth, UWB and IMU sensors. However, each sensor has different disadvantages and limitations for target tracking. Therefore, these disadvantages of each sensor can be eliminated, and their capabilities can be improved by using sensor fusion. Hence, the performance of target tracking improves by fusing different sensor measurements (Yao, Wu, Yao, & Liao, 2017). Indoor environments have several challenges and disadvantages for target tracking. These disadvantages decrease the accuracy and performance of target tracking. The obstacles between sensor anchors and the target closes the line of sight. This results in the issues of signal diffraction, reflection, attenuation and multipath propagation which cause high measurement error in indoor area (Chen et al., 2020). Moreover, signal interference is another important issue that decrease the accuracy of measurement accuracy. Interference happens when there is another signal sources in the environment that has same frequency with the sensor signal that is used for target tracking. This interference cause measurement error and hence, the accuracy of target tracking decreases dramatically due to measurement errors (Hao, Li, & Dang, 2018). Sensor fusion plays a critical role in overcoming these challenges associated with indoor target tracking by integrating data from multiple sensors to improve tracking accuracy, reliability, and robustness in complex indoor environments. IMU sensor includes accelerometer, gyroscope and magnetometer sensors. Accelerometer measures acceleration along multiple axes. Moreover, gyroscope provides information about object's rotation by measuring angular velocity. Furthermore, magnetometer measures the magnetic field and hence, indicates the object's orientation. However, IMU sensor suffers from drift and accumulated errors with time. On the other hand, IMU sensors do not need the line of sight between target for measurement (You, Li, Liao, & Huang, 2020). UWB sensor provides several advantages for indoor positioning, including high accuracy, low power consumption, and immunity to multipath interference. UWB sensor signal has different frequency components due to large bandwidth of UWB sensor signal. This frequency diversity makes UWB sensor immune to signal reflection, scattering and refraction problems when there is no direct line of sight between the target and UWB anchors. This property of UWB sensor provides great advantages to UWB sensor for indoor localization and target tracking where non-line of sight problems happen frequently (Karacoban & Guzey, 2024). On the other hand, IMU sensor can provide acceleration and angular velocity information of the target and does not need any reference point to provide ranging measurements as in UWB sensors (Li, Hao, & Dang, 2019). Nevertheless, IMU sensor has accumulated measurement error with time due to integral divergence (You et al., 2020). For that reason, Fusing IMU measurements with UWB measurements, decreases the negative impact of IMU drifts on target tracking and increases the accuracy of target tracking. Therefore, UWB-IMU sensor fusion increases the accuracy of target tracking. In this study, we focused on indoor target tracking problem using UWB-IMU sensor fusion using the extended Kalman filter algorithm. The motion of the target is predicted using IMU measurements in the prediction step of EKF algorithm and this prediction was updated using UWB measurements to get location estimation of target. The performance of sensor fusion strategy using EKF algorithm has been compared with the results that is acquired using only IMU sensor measurements.

Materials and Methods

Kinematic Model of The Target: The target moves in a circular trajectory in 2 dimensional (2D) cartesian coordinate system in the study. The target movement in x and y coordinates has been modelled using mathematical model given in Equation 6 and Equation 7 respectively. In Eq. 1 and Eq. 2, $center_x$ and $center_y$ are the centres of circular shape trajectory respectively and t is the time. In the simulation, the target moves for 400 seconds according to given kinematic model.

$$X = center_x + radius * cos(omega * t) \tag{1}$$

$$Y = center_y + radius * sin(omega * t); \tag{2}$$

The target trajectory and the location of UWB sensors were shown in Figure 1. UWB sensor 1, UWB sensor 2 and UWB sensor 3 were placed at (50, 50) meters, (150, 50) meters and (100, 160) meters, respectively.

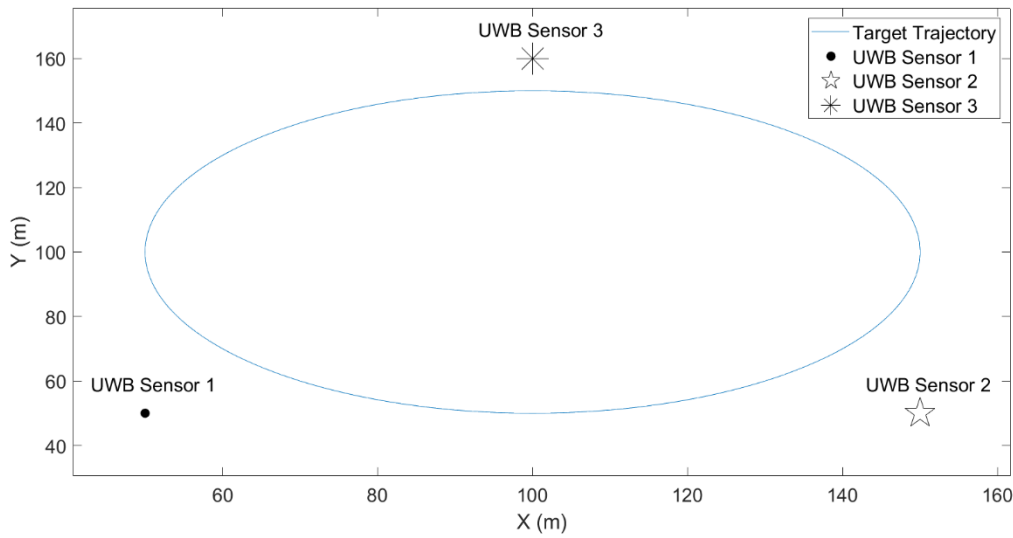


Figure 1. Target trajectory and location of UWB sensors

Measurement Model of UWB Sensor: In the study, UWB sensor has been used to measure the distance between UWB anchor and the object and UWB sensor measurements are used to be fused with IMU measurements for target tracking using the EKF algorithm. The measurement model of UWB sensor was given below. In equation 3, d_i , is the measured distance value of i^{th} sensor, n_i , is the measurement noise variance of i^{th} sensor and X_{anchor_i} and Y_{anchor_i} are the UWB anchor positions in x and y coordinates respectively. Measurement noise variance is modelled as white Gaussians noise with 0 mean and σ^2 variance.

$$\begin{bmatrix} d_1 \\ d_2 \\ d_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \sqrt{(X - X_{anchor_1})^2 + (Y - Y_{anchor_1})^2} \\ \sqrt{(X - X_{anchor_2})^2 + (Y - Y_{anchor_2})^2} \\ \sqrt{(X - X_{anchor_3})^2 + (Y - Y_{anchor_3})^2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} n_1 \\ n_2 \\ n_3 \end{bmatrix} \tag{3}$$

Extended Kalman Filter (EKF) Algorithm: Extended Kalman filter algorithm is a widely used algorithm for target tracking and localisation (Zetik et al., 2009). EKF algorithm consists of prediction and update steps.

Prediction Step: In the prediction step, the movement of the subject is predicted. In the study, IMU sensor measurements were used for predicting the movement of the target. Accelerometer measurements are used using IMU sensor for acceleration measurements to be used in the

prediction step of the EKF algorithm. Accelerometer measurements in x and y coordinates were stored in u matrix given below.

$$u = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \end{bmatrix} \quad (4)$$

$$\hat{X}(k+1|k) = F\hat{X}(k|k) + Bu(k|k) \quad (5)$$

Equation 5 is the state prediction equation and it indicates predicted state at time $k+1$. In equation 5, $\hat{X}(k|k)$ is the estimated state at time k and $\hat{X}(k+1|k)$ is the predicted state at time $k+1$. F is the state transition matrix and it describes how the state changes from step k to $k+1$. The state prediction covariance is modelled as in equation 6 and it defines the uncertainty in the state prediction. In equation 6, Q is the process noise covariance and is modelled as in equation 7.

$$P(k+1|k) = FP(k|k)F' + Q(k) \quad (6)$$

$$Q = \text{diag}([0.01, 0.01, 0.02, 0.02]) \quad (7)$$

In prediction step of EKF algorithm, sensor measurement is also predicted. To predict sensor measurement, equation 8 is used.

$$\hat{Z}(k+1|k) = h[k+1, \hat{X}(k+1|k)] \quad (8)$$

The difference between sensor measurement and measurement prediction is called as innovation and modelled as in equation 9.

$$V(k+1) = Z(k+1) - \hat{Z}(k+1|k) \quad (9)$$

Innovation involves some uncertainty because of measurement prediction used in calculation of innovation. This uncertainty is called as innovation covariance or residual covariance and calculated as in equation 10.

$$S(k+1) = R(k+1) + H(k+1)P(k+1|k)H(k+1)' \quad (10)$$

Update Step: In update step of EKF algorithm, state prediction is updated using sensor measurements. In sensor fusion method, in the prediction step of EKF algorithm, IMU measurements were used for state prediction and these measurements were updated using UWB measurements. In this step, Kalman gain is calculated. Kalman gain indicates that how much EKF algorithm trusts UWB sensor measurement when updating predicted state. If Kalman gain is large, EKF algorithm trusts UWB sensor measurements more than IMU sensor measurements to produce location estimation of the target. However, if Kalman gain is small, EKF algorithm trusts IMU measurements more than UWB measurements and uses IMU sensor measurements more in sensor fusion. By that way, EKF algorithm fuses IMU and UWB sensor measurements effectively to produce state estimation. Kalman gain is calculated using equation 11.

$$W(k+1) = P(k+1|k)H(k+1)'S(k+1)^{-1} \quad (11)$$

After Kalman gain is calculated, updated state estimate and updated state covariance of EKF algorithm are calculated by using equation 12 and equation 13 respectively.

$$\hat{X}(k+1|k+1) = \hat{X}(k+1|k) + W(k+1)V(k+1) \quad (12)$$

$$P(k+1|k+1) = P(k+1|k) - W(k+1)S(k+1)W(k+1)' \quad (13)$$

Findings and Discussion

In this study, UWB and IMU sensor fusion has been studied using EKF algorithm to solve indoor target tracking problem. For this purpose, target trajectory estimation has been acquired using EKF algorithm and the results were compared with the results that have been acquired by using UWB and IMU sensors standalone. The target trajectory estimations of EKF algorithm and the estimations when using IMU and UWB sensors standalone have been given in Figure 1.

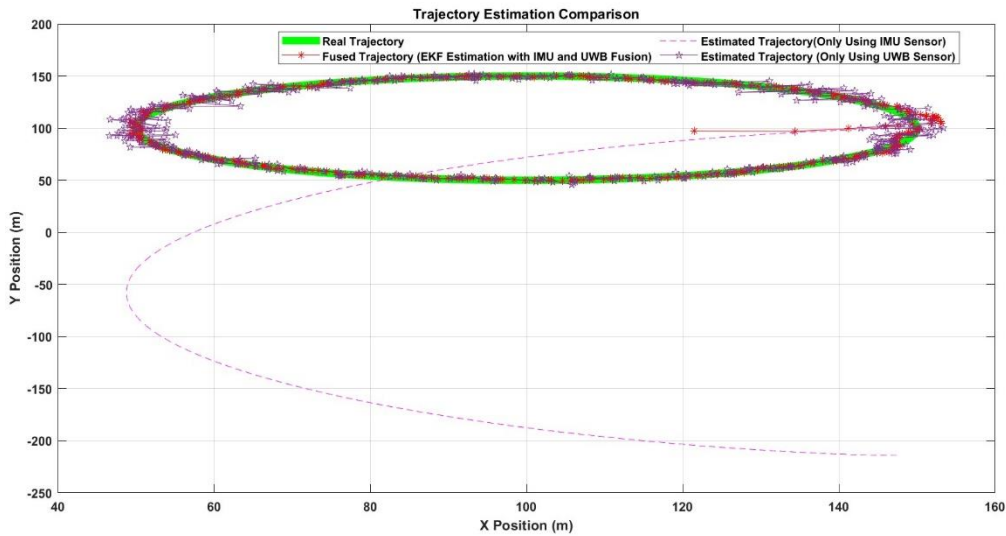


Figure 2. The comparison of target trajectory estimation performance of EKF algorithm, using only UWB sensor and using only IMU sensor

In Figure 2, the green trajectory shows the target trajectory when it is moved. When figure is examined, the estimation error of IMU sensor is low at the beginning of the target movement. However, when the target moves, the trajectory estimation using IMU sensor is quite far from the real target trajectory and the target was not tracked successfully using just IMU sensor. This is because, IMU sensor has drift error that accumulates with time. On the other hand, the estimation error of EKF algorithm by using just UWB measurements is much lower than when using IMU measurements as seen in Figure 2. Therefore, when IMU measurements were fused with UWB measurements, EKF algorithm used UWB measurements more in update stage for position estimation. Therefore, the position estimation accuracy of EKF algorithm increased as seen in Figure 2 and the target trajectory was tracked much more accurately when fusing UWB and IMU measurements.

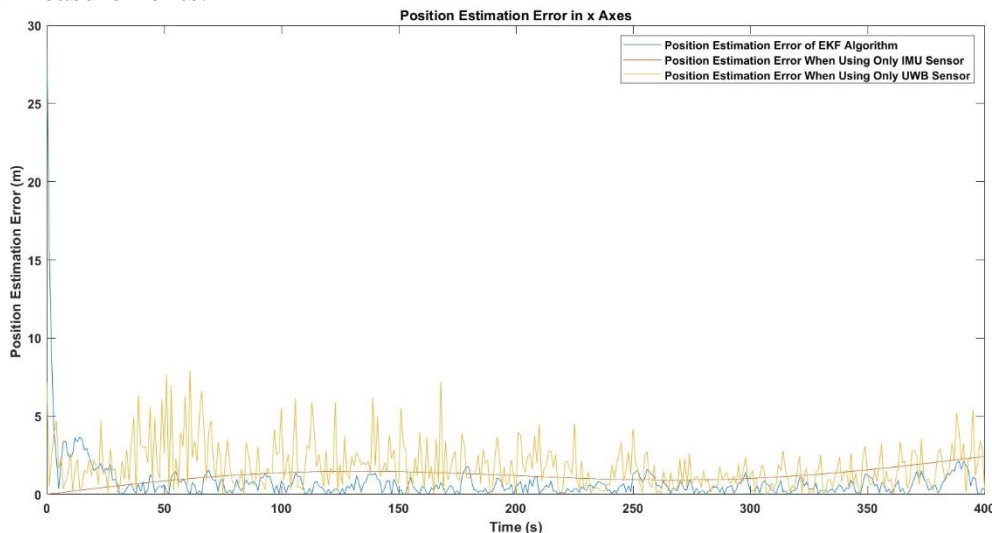


Figure 3. Position estimation errors in x axes

The position estimation error graph in x axes by using EKF algorithm, UWB measurements and IMU measurements standalone was given in Figure 3. The mean position estimation error of EKF algorithm in x axes is 0,8101 meters. On the other hand, the position estimation error

of EKF algorithm when using UWB and IMU measurements standalone are 1,8179 and 1,2134 meters respectively.

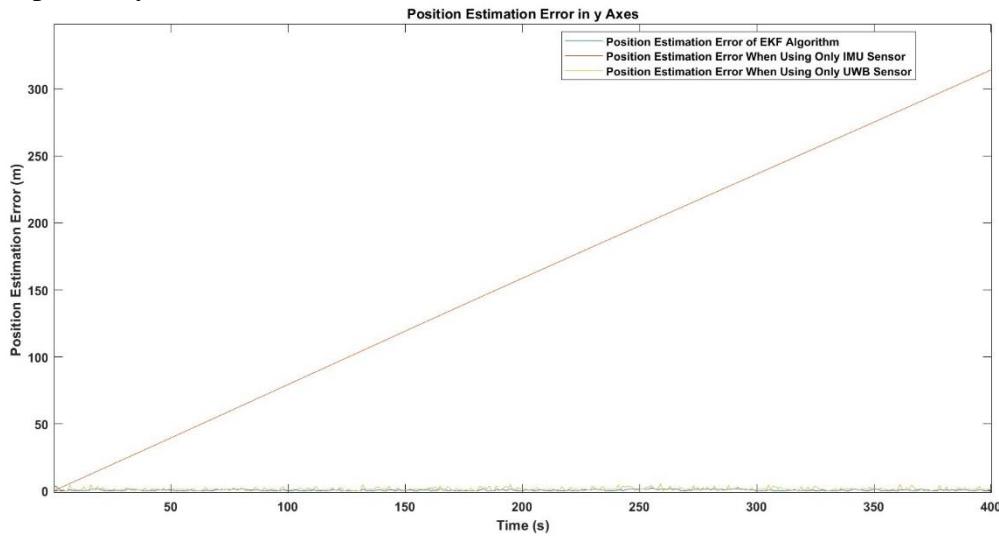


Figure 4. Position estimation errors in y axes

Figure 4 shows the target position's estimation error of EKF algorithm when fusing IMU and the estimation errors of EKF algorithm when UWB sensors and using sensors are used standalone. The graph shows that when IMU sensor measurements were used standalone, the location estimation error in y axes is so large, which means the target could not be tracked when IMU sensor measurements were used standalone. The mean position estimation error of EKF algorithm when fusing IMU and UWB measurements is 0,6308 meters. However, when IMU and UWB sensors are used standalone, the mean estimation errors of EKF algorithm are 157,8992 meters and 1,419 meters respectively.

Conclusion and Recommendations

In this study, UWB-IMU sensor fusion method has been used for indoor target tracking. The EKF algorithm were used to fuse UWB and IMU sensor measurements to increase tracking accuracy. When IMU sensor was used standalone, the position estimation error of EKF algorithm was significantly high. Therefore, the target could not be tracked by using only IMU measurements. On the other hand, when IMU measurements were fused with the measurements of UWB sensor using EKF algorithm, the location estimation error of the target has decreased considerably. Therefore, simulation results demonstrates that sensor fusion is an effective and powerful method to increase the accuracy and performance of target tracking.

References

- Chen, Y.-Y., Huang, S.-P., Wu, T.-W., Tsai, W.-T., Liou, C.-Y., & Mao, S.-G. (2020). UWB System for Indoor Positioning and Tracking with Arbitrary Target Orientation, Optimal Anchor Location, and Adaptive NLOS Mitigation. *IEEE Transactions on Vehicular Technology*, 1–1. <https://doi.org/10.1109/TVT.2020.2972578>
- Hao, Z., Li, B., & Dang, X. (2018). A Method for Improving UWB Indoor Positioning. *Mathematical Problems in Engineering*, 2018, 1–17. <https://doi.org/10.1155/2018/8740872>
- Karacoban, G., Guzey, N. (2024). *International studies in the field of electrical electronics and communications engineering*. Seruven Publishing (pp.37-67)
- Li, B., Hao, Z., & Dang, X. (2019). An indoor location algorithm based on Kalman filter fusion of ultra-wide band and inertial measurement unit. *AIP Advances*, 9(8), 085210. <https://doi.org/10.1063/1.5117341>
- Yao, L., Wu, Y.-W. A., Yao, L., & Liao, Z. Z. (2017). An integrated IMU and UWB sensor based indoor positioning system. *2017 International Conference on Indoor Positioning and Indoor Navigation (IPIN)*, 1–8. Sapporo: IEEE. <https://doi.org/10.1109/IPIN.2017.8115911>
- You, W., Li, F., Liao, L., & Huang, M. (2020). Data Fusion of UWB and IMU Based on Unscented Kalman Filter for Indoor Localization of Quadrotor UAV. *IEEE Access*, 8, 64971–64981. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2985053>
- Zetik, R., Hirsch, O., & Thoma, R. (2009). Kalman filter based tracking of moving persons using UWB sensors. *2009 IEEE MTT-S International Microwave Workshop on Wireless Sensing, Local Positioning, and RFID*, 1–4. IEEE.
- Zhou, N., Lau, L., Bai, R., & Moore, T. (2021). A Genetic Optimization Resampling Based Particle Filtering Algorithm for Indoor Target Tracking. *Remote Sensing*, 13(1), 132. <https://doi.org/10.3390/rs13010132>

KENTSEL MEKÂN ALGISINDAKİ DÖNÜŞÜM VE PEYZAJ ODAKLI ŞEHİRCİLİK

Research Assistant Burcu CIRCI SELCUK (ORCID:0000-0002-5346-6045)

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Architecture - Fine Arts and Design, Department of
City and Regional Planning, Sivas - Turkey

Email:burcu_circi@hotmail.com

Özet

Kentler, sahip oldukları doğal ve kültürel öğeleri ile geçmişten günümüze süregelen sosyal yaşantının etkileşimi sonucunda kendilerine özgü kimlik unsurlarının birleşiminden oluşmaktadır. Kentsel alanlar, bu etkileşimlerin yaşam pratikleri, toplumsal ilişkiler ve kültürel ifadelerle dönüşmüş somut yansımalarıdır. Dolayısıyla kentler fiziksel yapıların ötesinde, tarih, kültür ve doğanın harmanlandığı dinamik sosyal mekânlar olarak değerlendirilirler. Kentsel alanlar, bu çok katmanlı yapı içinde, tarih, kültür, sosyal ilişkiler ve ekolojik sistemlerin karmaşık bir ağını barındırır. Bu dinamik dokuma, her kentin benzersiz bir karakter ve atmosfer oluşturmasını sağlar. Özellikle kentsel mekânlar, insanların günlük yaşamlarını sürdürdükleri, sosyal etkileşimde buldukları ve kültürel faaliyetlerini gerçekleştirdikleri yaşam alanları olarak ön plana çıkar. Bu mekânlar, aynı zamanda, şehrin doğal dokusu ile insan yapımı yapıların entegrasyonunu temsil eder ve bu birleşim, kentlerin sürdürülebilir gelişimi, ekolojik dengesi ve estetik değerleri açısından kritik öneme sahiptir. Ancak, günümüzde kentlerin özgün değerleri göz ardı edilerek birbirine benzeyen tek düze yaşam alanları olarak planlanmaktadır. Bu süreçte özgün değerlerinden ödün vererek gitgide birbirinin aynı olmaya başlayan kentlerimiz monotonlaşmakta ve kentsel tanınırlıklarını yavaş yavaş yansıtamamaktadır. Bu çalışma esasında kentsel tasarım disiplini içinde yeni bir yaklaşım olarak öne çıkan peyzaj şehirciliği yaklaşımı ve bu kavramın dünya genelindeki örnekleri değerlendirilmiştir. Şehircilik ve peyzaj kavramlarını barındıran ve ekolojik kriterlere odaklanan planlama disiplini ve peyzaj odağında doğa ve kentsel mekan algısını birleştiren alanında öncü kentsel tasarım örnekleri incelenmiştir. Kentsel mekân algısındaki değişim ve bu değişimi şekillendiren temel dinamikler derinlemesine irdelenirken, peyzaj şehirciliğinin kentsel tasarım ve planlamada kentsel mekân algısı üzerine nasıl dönüşüm yarattığı ve kentsel alanların yeniden kurgulanmasında yeni bir bakış açısı ile kentlerin geleceğini nasıl şekillendirdiği ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Peyzaj Şehirciliği, Kentsel Mekân Algısı, Ekolojik Tasarım, Kentsel Sürdürülebilirlik.

**TRANSFORMATION IN THE PERCEPTION OF URBAN SPACE AND
LANDSCAPE-FOCUSED URBANIZATION**

Abstract

Cities, with their natural and cultural elements, have developed unique identity components through the interaction of social life from the past to the present. Urban areas are the tangible manifestations of these interactions, transformed into life practices, social relations, and cultural expressions. Thus, cities are considered dynamic social spaces beyond physical structures, blending history, culture, and nature. Urban areas contain a complex network of history, culture, social relationships, and ecological systems within this multi-layered structure. This dynamic weave allows each city to create a unique character and atmosphere. Particularly, urban spaces stand out as living areas where people conduct their daily lives, engage in social interaction, and perform cultural activities. These spaces also represent the integration of the city's natural texture with human-made structures, critical for the sustainable development, ecological balance, and aesthetic values of cities. However, today's urban planning often overlooks the unique values of cities, leading to homogeneous living areas that resemble each other. This process results in cities losing their distinctive values and becoming monotonous, failing to preserve and reflect their urban recognisability. This study primarily explores the landscape urbanism approach, a new perspective in urban design discipline, and examines its applications/examples worldwide. It assesses pioneering urban design examples that incorporate urbanism and landscape concepts and focus on ecological criteria, blending the perception of nature and urban space with a landscape focus. The change in urban space perception and the fundamental dynamics shaping this change are thoroughly analysed, discussing how landscape urbanism has transformed the urban design and planning perspective on urban space perception and how it reimagines the future of cities with a new outlook on the reconfiguration of urban areas.

Keywords: Landscape Urbanism, Urban Space Perception, Ecological Design, Urban Sustainability.

Giriş

Kentler, doğal ve kültürel elemanların birbirleri ile etkileşimi esasına dayanan ve bu süreçte antropojenik müdahaleler ile şekillenen karakteristik mekânlardır. Bu mekânlar, yoğun insan faaliyetlerinin merkezi olarak, çeşitli arazi kullanım desenlerinin ve dinamiklerinin kesişim noktasında yer almaktadır. Antropojenik faaliyetler kent içi ve çevresindeki ekolojik sistemler üzerinde baskı oluştururken, aynı zamanda da sosyal ve ekonomik yapıları şekillendirir. Bu bağlamda, arazi kullanım stratejilerinin, kentsel planlama ve tasarım süreçlerinde belirleyici bir rol oynayarak sürdürülebilir kent gelişimine katkı sağlaması ve sürdürülebilir kent gelişimini destekleyecek çözümlerin temelini oluşturması beklenmektedir. Kentlerin evrimi, doğal ve insan yapımı peyzajların entegrasyonu olarak kavramsallaştırılmış ve kent sakinleri adına sürdürülebilir ve kaliteli bir yaşam standardının sağlanabilmesi için özenle yönetilen sistemler olarak ele alınmıştır. Bu süreçte, kentsel planlama ve tasarım, sadece fiziksel mekânların yaratılmasını değil, aynı zamanda sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliği de hedeflemelidir. Kentlerin bu kompleks yapısı, farklı disiplinlerden gelen bilgilerin birleştirilmesini gerektirir; böylece hem mevcut kent sakinlerinin ihtiyaçları hem de gelecek nesillerin yaşam kalitesi dikkate alınır. Kentsel mekânların tasarımında, doğal peyzaj öğeleri ile insan yapımı yapıların uyumlu bir şekilde bütünleştirilmesi, kentin hem estetik hem de işlevsel yönlerini güçlendirir. Bu bütünsel yaklaşım, kentleri sadece yaşanabilir değil, aynı zamanda dayanıklı ve esnek yapılar haline getirme potansiyeline sahiptir. Mevcut planlama ve tasarım çalışmaları kentsel yaşam alanlarının hem mevcut hem de gelecek nesiller için sağlıklı, erişilebilir ve yaşanabilir hale getirilmesini hedeflemelidir. Kent planlaması ve tasarımı, mevcut kent sakinlerinin gereksinimlerini karşılamak ve gelecek nesillere sağlıklı, ulaşılabilir ve yaşanabilir çevreler bırakmak amacıyla, ekolojik ilkeleri ve sosyo-ekonomik dinamikleri uyumlu bir şekilde bir araya getirmelidir. Bu nedenle, kentsel alanların tasarımı ve yönetimi, kapsayıcı bir yaklaşım ve disiplinler arası işbirliği esasına dayanmaktadır. Böylelikle, kentler, ekolojik dengenin desteklendiği, sosyal adaletin teşvik edildiği ve ekonomik canlılığın sürdürüldüğü yerler olarak şekillenebilir. Bu süreç, kentsel mekânların yenilikçi ve fonksiyonel bir biçimde tasarlanmasını ve yönetilmesini sağlar, böylece şehirlerin sosyal, ekonomik ve çevresel sürdürülebilirliğine katkıda bulunur. Günümüzde peyzaj odaklı kentsel planlama yaklaşımları (peyzaj şehirciliği, ekolojik şehircilik, doğa ile tasarım kuramı vb.) önem kazanarak, peyzajın hem teoride hem de uygulamada aldığı rolü genişletmiştir. Bu metodolojiler, şehirlerin gelişimini ve peyzajı bütünleşik bir perspektifle ele almanın kaçınılmazlığını birçok kent için vurgulamaktadır. Kentsel dirençlilik esasında iklim değişikliği ile mücadele, kapsamlı kentsel mekânların yaratılması ve şehirlerin dayanıklılığının güçlendirilmesi gibi anahtar konular, farklı boyutlarda ve kapsamlarda sürdürülebilir bir kentsel peyzaj yapısının oluşturulması ve muhafazasının önemini artırmıştır. Bu gelişmeler, peyzajın devamlılığını, ağ yapılarını ve mekânsal yaratım kapasitesini vurgulayan bir çerçevenin gerekliliğini beraberinde getirmiş ve peyzajı, şehirlerin gereksinim duyduğu kritik altyapı bileşeni olarak konumlandırma trendini pekiştirmiştir (Baş Bütüner ve Çavdar Sert, 2021).

Kentsel Mekân Algısı

Kentler, tarih boyunca sürekli evrim geçirmiş, çeşitliliği bünyesinde barındıran dinamik yapılar olarak kendini yenilemiştir. Bu çeşitlilik, kentlerin kendine has özelliklerini ve bu özelliklerin etkisi altında şekillenen toplulukları ve bireyleri meydana getiren temel faktördür. Kentlerin tanımı konusunda farklı perspektifler mevcuttur; bazıları kentleri statik birer mekân olarak görürken, diğerleri onları sürekli değişen ve gelişen canlı yapılar olarak değerlendirir. Kentlere sadece fiziksel alanlar olarak bakılmasının ötesinde, onları sosyal yapılar, ekonomik sistemler ve kültürel unsurlarla iç içe geçmiş mekânlar olarak ele alan yaklaşımlar da bulunmaktadır. Kentleri bu geniş perspektiften ele alan araştırmacılar, kentleri "yaşayan organizmalar" olarak

nitelendirmektedir (Uzgören ve Erdönmez, 2017). Kentler, insanların temel ihtiyaçlarını karşılayan, barınma, eğitim ve sağlık gibi hayati alanlar sunan yapılar olmanın ötesinde, bireylerin rekreasyonel gereksinimlerini de karşılayan kompleks yaşam alanlarıdır. Bu bağlamda, kentsel mekânlar, insanların yaşam kalitesini artırmak, sosyal etkileşimi ve çevresel bağlantıyı güçlendirmek amacıyla bilinçli olarak planlanmış veya doğal evrim süreçleri sonucunda ortaya çıkmış mekânlardır (Bakan ve Konuk, 1987; Atabek, 2002). Kentsel mekânlar güncel olarak ihtiyaçlarımıza cevap verirken aynı zamanda mekanın özgün değerlerini yansıtmalı ve alandaki tarihi, ekolojik ve kültürel değerlerin sürdürülebilirliği sağlanmalıdır. Kentlerin tarih boyunca insan ihtiyaçları, beklentileri ve teknolojik yetenekleri doğrultusunda evrildiği gözlemlenmektedir. Sanayi Devrimi ile başlayan hızlı kentleşme, kentsel mekân algısında önemli bir kırılma noktası oluşturmuştur, bu süreçte kentler, ekonomik ve işlevsel gereklilikler doğrultusunda şekillendirilmiştir. Günümüz şartlarında küreselleşme başta olmak üzere birçok etken kentlerimizi artan nüfus, yoğun yapılaşma ve beraberinde hızlı ve kontrolsüz kentleşmeye sürüklemektedir. Yaşanan bu durum kentsel alanlarda zaman boyutunun hiçe sayılarak yalnızca kentlerimizi temel ihtiyaç olan barınmaya yönelik mekânlara dönüştürmektedir. Yaşam kalitesi bağlamında bakıldığında zaten uygun şartlara sahip olmayan bu kentler aynı zamanda kentlinin sosyo-kültürel ihtiyaçlarına ve aktivitelerine cevap verememektedir. Tarihin her döneminde, kentler değişim ve dönüşüm süreci içerisinde sosyal, ekonomik ve kültürel yapılarıyla bireyleri şekillendiren ve dönüştüren merkezler olmuştur. Bu değişim, kentlerin insan davranışları, ilişkiler ve zihinsel çağrışımlar üzerinde derin etkiler yarattığını göstermektedir. Kentler, farklılıklarıyla insanlara yeni keşifler yapma, tanımadıklarıyla karşılaşma ve etkileşim kurma şansı verir. Bu fırsatlar, kentlerin sunabileceği çeşitli araçlarla sağlanır (Uzgören ve Erdönmez, 2017). Kentleşme süreçleriyle birlikte, kentler artan yapı yoğunluğu ve azalan yeşil alan miktarlarıyla karakterize edilen mekânlara dönüşmüştür. Bu değişim, hem sosyo-kültürel aktiviteleri hem de kentlilerin günlük yaşam pratiklerini derinden etkilemektedir. Kentlerin bu dönüşümü, yaşam alanlarının sadece fiziksel mekânlardan ibaret olmadığını, aynı zamanda sosyal ve kültürel etkileşimlerin odağında olduğunu göstermektedir. Kentin, bireylerin yaşam kalitesi, sosyal ilişkileri ve kültürel etkinliklere katılımı üzerindeki etkisi, kentsel mekânın sadece bir yaşam alanı değil, aynı zamanda bir etkileşim ve deneyim alanı olarak önemini vurgular. Bu nedenle, kentlerin planlanması ve tasarlanmasında, sadece yapısal özelliklerin değil, aynı zamanda sosyal ve kültürel dinamiklerin de dikkate alınması gerekliliği doğmaktadır. Kentsel mekânlar, somut ve soyut elemanların birleşimiyle şekillenir, bu elemanlar arasındaki etkileşimler ise mekânın karakterini ve işlevselliğini belirler. Kentler, insan topluluklarının bir araya gelmesiyle sosyal, ekonomik ve kültürel zenginlikleri artırma potansiyeline sahiptir. Sanayi Devrimi sonrasında hızla gelişen kentler, karmaşık sosyolojik ve ekonomik yapıları ile modern toplumların temel taşlarını oluşturmuştur. Bu yerleşim yerleri, zaman içinde evrilen dinamiklerle, tarihi ve kültürel mirasları koruyarak yeni sosyal ve fiziksel "temas alanları" yaratmıştır. Böylece kentler, geçmişle gelecek arasında köprüler kurar, toplumsal hafıza ve kültürel kimliği pekiştirir. Bu perspektiften bakıldığında, kentler sadece yaşamın sürdüğü mekânlar değil, aynı zamanda toplumsal ilişkilerin ve tarihin dokuma tezgâhidir. Bu karmaşık dokuma, kentleri sadece coğrafi birimlerden çok, yaşayan, nefes alan toplulukların buluşma noktası haline getirir (Dutoğlu, 2019; Özaydın vd., 2001). Rob Krier'in (1991) morfolojik açıdan tanımladığı gibi kentsel mekân, binalar arasında kalan ve geometrik karakteristikleri ile estetik özellikleri açıkça algılanabilen tüm alanları kapsar. Ancak, kentsel mekân sadece bu fiziksel özelliklerle sınırlı değildir; aynı zamanda mekânda bulunan bireyler ve topluluklar arasındaki dinamik etkileşimlerle de şekillenir. Bu etkileşimler, kentsel mekânın sürekli olarak keşfedilmesini, deneyimlenmesini ve dolayısıyla da sürekli bir değişim içinde olmasını sağlar. Her yeni

deneyim ve etkileşim, mekânın sosyal dokusunu ve algısını zenginleştirir, bu da kentsel mekânı bir araya getiren olayların ve olguların daha iyi anlaşılmasına olanak tanır (Dutoğlu, 2019).

Bu bakış açısıyla kentsel mekân, sadece geometrik yapıların arasında kalan bir 'yer' olmanın ötesinde, özelleşmiş ve odaklanmış insan topluluklarının karmaşık ilişkilerinin yoğun bir şekilde bir araya geldiği bir ortamdır. Mimari bir yapı gibi, kent de mekânda somutlaşan bir yapıdır. Ancak kentler, daha büyük ölçekleri ve algılanması zaman gerektiren uzun deneyim süreçleri ile mimari yapılarla karşılaştırıldığında farklılık gösterir. Bu farklılık, kentlerin sadece fiziksel mekânlar olmadığını, aynı zamanda sürekli evrilen ve canlı sosyal yapılar olduğunu vurgulamaktadır (Dutoğlu, 2019; Lynch, 2015).

Peyzaj Şehirciliği Kavramının Gelişimi

Peyzaj şehirciliği genel olarak mimarlık ve peyzaj mimarisine dayanan, ancak ekoloji, coğrafya ve şehir planlaması da dahil olmak üzere çeşitli disiplinlerden etkilenen bir tasarım disiplini hareketi olarak tanımlanabilir. Genel bir tanım vermek zordur, çünkü peyzaj şehirciliğine birçok farklı bakış açısı ve yaklaşım vardır (Gray, 2006). Tartışmalı olarak, peyzaj şehirciliği, peyzaj mimarlığında çokluk, karmaşıklık ve eleştirel düşünce kavramlarına artan ilgi ile birlikte çağdaş kentsel sorunlara yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Waldheim (2002) peyzaj şehirciliği temel fikirlerini postmodern teoriden ve özellikle 1970'lerde ve 80'lerde mimarlıkta ortaya çıkan modernizmin eleştirilerinden aldığını belirtmiştir. Bu anlamda peyzaj şehirciliği, modern kentin sınırlamalarına bir tepki ve çağdaş kentin karmaşıklığının, bağlamsallığının ve çeşitliliğin yeniden keşfedilmesi çağrısı olarak görülebilmektedir (Corner, 1999; Waldheim, 2006; Almy, 2007). Son yıllarda süregelen tartışmalara konu olan peyzaj şehirciliği akımı kentsel peyzaj planlama ve şehircilik alanında oldukça önemli bir yere sahiptir. Genellikle ekolojik kaygılar ve Ian McHarg'ın (1969) "Doğa ile Tasarım" kuramı ile desteklenen peyzaj mimarlığı bakış açısını çağdaş şehircilik yaklaşımı ile sentezleyen bir dizi strateji olarak tanımlanmaktadır (Çabuk et. al. 2013). Ian McHarg'ın "Doğayla Tasarım" adlı eseri, bölgesel planlama ve mimarlıkta, doğal ve ekolojik prensiplere dayalı bir yaklaşım sunar. Bu kitap, peyzajı fiziksel ve biyolojik süreçler ile ilişkili katmanlar üzerinden analiz etmeyi önerir, geleneksel estetik merkezli yaklaşımları ekolojik sistemlerin dinamiklerine odaklanarak genişletir. 1969'da yayımlanan bu çalışma, ekolojik tasarımı çevreci hareketin ötesine taşıyıp, tasarım dünyasında yeni bir bakış açısı oluşturur. McHarg'ın metodolojisi, tasarımın ekolojik boyutlarını vurgulayarak sürdürülebilir çözümlere yönelik bir dönüşümü teşvik eder. Bu yaklaşım, mekânsal tasarımın tanımını, kapsamını ve ölçeğini yeniden değerlendirmeyi gerektirir ve ekolojiyi tasarımın merkezine koyar (Bütüner ve Söğüt, 2022). Günümüz şehircilik anlayışından farklı olarak peyzaj şehirciliği, "peyzajın çağdaş şehirciliğin temel yapıtaşı olarak mimarinin yerini aldığı mevcut durumda süregiden yaklaşımın bir tarifidir" (Waldheim 2006). Charles Waldheim öncülüğünde McHarg'ın ekolojik tasarım alanındaki bakış açısı ile James Corner'ın kentsel tasarım vizyonunun harmanlanarak tanımlandığı bu ortak zemin son yıllarda kentsel peyzaj tasarımı alanında önemli bir yer tutmaktadır (Çabuk et. al. 2013).

Peyzaj Şehirciliği, çağdaş şehircilikte mimarlığın geleneksel rolünün peyzajla değiştiği ve hala gelişmekte olan bir disiplinler arası yeniden yapılanma sürecini ifade etmektedir. Birçok disiplin açısından peyzaj, çağdaş kentin nasıl ifade edildiği ve şekillendirildiği konusunda bir çerçeve ve yeniden oluşturulduğu bir alan olarak tanımlanmaktadır (Waldheim 2006). Peyzaj Şehirciliği, kentsel alanlara geleneksel yaklaşımların ötesinde taze ve yenilikçi bir perspektif sunan bir teoridir. Bu teori, son dönemlerde yoğun ilgi görmekte ve bu alanda önemli çalışmalar yürütülmektedir. Charles Waldheim, James Corner, Chris Reed ve Mohsen Mostafavi gibi hem akademik çalışmaları hem de uygulamalı projeleri ile tanınan isimler, bu teorinin gelişimine öncülük etmektedirler (Serdar Köknar 2012).

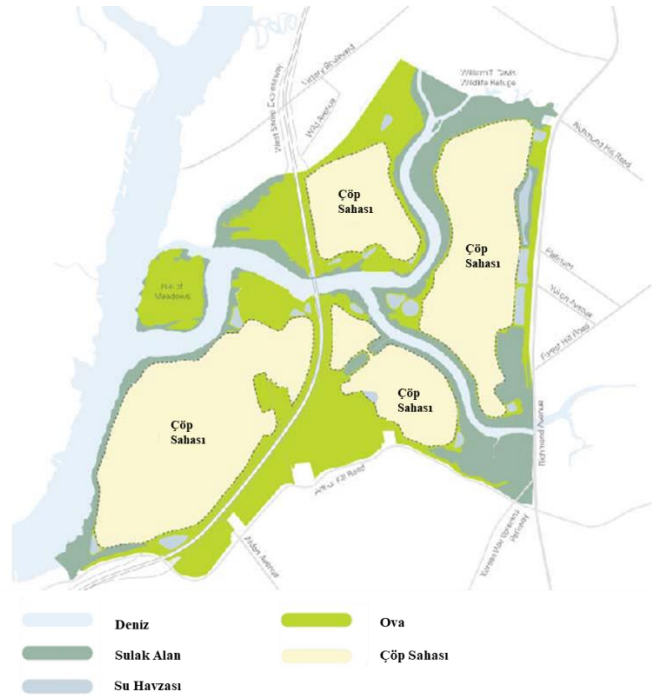
Peyzaj Şehirciliği Yaklaşımı

Peyzaj şehirciliği, modern kentlerin planlama ve tasarım süreçlerindeki geleneksel yöntemlerin yetersiz kalması üzerine ortaya çıkmış bir yaklaşımdır (Corner 2003). Bu nedenle, 1980'lerin başlarında geliştirilen ve günümüzde hâlâ geçerliliğini koruyan yeni şehircilik yaklaşımı, mevcut kentsel planlama yaklaşımlarından birçok açıdan ayrılmakta ve kuvvetli argümanlar sunmaktadır. Merkezden çevreye doğru yoğunluğun kademeli olarak azaldığı yeni şehircilik modeli; yürünebilirlik, bağlantısallık, kullanım çeşitliliği, kentsel estetik, etkin ulaşım sistemleri ve sürdürülebilir bir çevre önermektedir (Grant 2015).1982 yılında Paris Parc de la Villette yarışmasında Mimar Bernard Tschumi ve Rem Koolhaas tarafından sunulan projeler peyzaj şehirciliği akımının ilk örnekleri olarak kabul edilmektedir. İki projede de ayrı ayrı peyzaj öğelerinin kentsel kullanımları harekete geçirme ve ilişki kurabilme kabiliyeti, peyzajın uyum sağlaması ve kentsel süreçlerin yönetimi konularının üzerinde durduğu bilinmektedir. Parc de la Vilette ile başlayan değişen peyzaj algısı ilk kez 1990 yılı itibariyle Peyzaj Mimarı James Corner tarafından yorumlanmıştır (Çabuk et. al. 2013; Waldheim 2002). 2000 yılında ise Toronto Downviews Park tasarım yarışması kapsamında uyumlu ve kendinden organizasyonlu açık bir sistem tasarımı için çağrıda bulunulmuş ve James Corner ve Stan Allen “Beliren Ekolojiler” adlı bir proje ile katılmışlardır. Peyzaj şehirciliğine örnek teşkil eden bu tasarım bitmiş bir plandan çok tasarımcının kontrolünde olmayan, ilerideki ekolojik ve sosyal durumlardaki etkileşim ve değişime izin veren çalışan bir sistem önermektedir (Muir 2010).Günümüz kentlerinde artan nüfusun etkisi ile yeşil alanlar hızla yerini yapılaşmaya bırakırken peyzajın hızla değişen kapsamı, peyzaj şehirciliği akımını yeniden gün yüzüne çıkaran ana etken olarak görülmektedir. Peyzaj şehirciliği akımının temelinde peyzajı öne çıkaran ve kentlerimizde hâkim olan dikey yoğun kent yerine, birçok açıdan peyzaja vurgu yapan bir kent teması yer almaktadır. Peyzaj şehirciliği, bir yaklaşımın ötesinde; kentleri anlama, analiz etme ve tasarlamada disiplinler üstü bir alan olarak öne çıkmaktadır (İlke ve İlke 2017).Corner (2003)' e göre peyzaj şehirciliği “yeni bir melez disiplin önermek üzere iki farklı kavramı bir araya getiren karmaşık bir alayım” olarak tanımlanmaktadır. Akım peyzaj mimarlığı ve kent planlama disiplinlerinin yanı sıra kent ekolojisi ve mimarlık gibi alanları da bütünleştirerek modern kentsel dinamikler doğrultusunda kentsel tasarım alanında öncü yaklaşımlar sunmaktadır. Tanımda bahsi geçen melez alan için; peyzaj mimarlığı ve kent planlama kapsamında tasarım ve planlama alanlarındaki boşluk arasında bağ kurmayı hedeflemektedir. Böylelikle kentler, yapı yoğunluğu fazla olan durağan bir modelden çok, ağların oluşturduğu bir süreç modeli olarak değerlendirilmektedir (İlke ve İlke 2017).

Peyzaj Şehirciliği Yaklaşımına Örnekler

New York Fresh Kills Park

New York Staten Adası'nda yer alan Fresh Kills Park aslında dünyanın en büyük düzenli katı atık depolama sahası (Şekil 1) olarak bilinmekte iken James Corner ve ekibi tarafından yarışma kapsamında sundukları öneri plan ile bu alanı çok daha farklı bir kullanım alanı olarak görmemizi sağlamışlardır (Muir 2010).



Şekil 1 Fresh Kills Park Arazi Tipi Dağılımı Planı (Anonymous, 2006)

Bir zamanlar dünyadaki en büyük düzenli katı atık depolama sahası olan Fresh Kills'in Central Park'tan üç kat daha büyük bir alana (Şekil 2) sahip bir parka dönüştürülmesi çağrısı ile açılan yarışmada James Corner ve ekibi peyzaj şehirciliğinin ekolojik unsurları eşliğinde otuz yıllık bir plan yaparak alana restorasyon önerisinde bulunmuşlardır (Steiner, 2011).



Şekil 2 Fresh Kills Park (Anonymous, 2024a)

Fresh Kills'teki peyzaj stratejisi, fırsatların sürekliliğini ve hareketini en üst düzeye çıkarmak için doğrusal yollar ve elemanlar beraberinde yüzeyler ve alanları içermektedir. Aynı zamanda kümelenmiş gruplamalar matrisiyle yeniden kolonileşme yaklaşımı önermektedir. Birbiriyle ilişkili sistemi kullanarak alanda bulunan bütün elemanlar organize edilebilmektedir. Ada kümeleri, korunan habitat alanları ve tohum kaynakları kendi kendine süregiden bir döngü oluşturmaktadır (Muir 2010).

New York High Line Park

James Corner'ın liderliğini yaptığı Field Operations grubunun tasarladığı High Line Projesi (Şekil 3) Manhattan'ın Batı Yakası'nda olağanüstü bir kamusal alan olarak kabul edilen 2,5 km uzunluğundaki eski demiryolu alanıdır (Anonymous, 2024b).



Şekil 3 High Line Park (Anonymous, 2024c)

Corner'ın vurguladığı üzere, daha önce kullanılmamış ya da göz ardı edilmiş peyzaj alanlarının kentsel dokuya entegrasyonu kritik öneme sahiptir. High Line, kullanılmayan eski bir demiryolu hattının dönüştürülmesiyle oluşturulan doğrusal bir kentsel park örneğidir. Parkın ilk etabı 2009 yılında, ikinci etabı ise 2011 yılında ziyarete açılmıştır. Tasarım sürecinde, zamana ve sürece dair kavramlar önemli bir yere sahiptir; bu, High Line'in, bir zamanlar otlar ve yabancı bitkilerle kaplı terk edilmiş bir alan olarak var olmasından ilham alınarak vurgulanmıştır (Waldheim, 2002). 2009 yılında kullanıma açılan alan oldukça büyük ilgi görmüş ve aynı zamanda takdir toplamıştır. High Line yenilikçi tasarımı ile bir simge olmuş ve çevresinde bulunan alanlar için ise belirleyici bir özellik ve yatırım için güçlü bir katalizör olarak değerlendirilmektedir. Aynı zamanda da sahip olduğu tasarım ile dünya kentlerinde ilham kaynağı olarak övgü almaktadır. Farklı parke döşemeleri, bitki dikimindeki özgünlük, kent mobilyaları, aydınlatma ve sosyal alanları ile otantik ve unutulmaz bir New York deneyimi yaşatan High Line, büyük bir başarı olarak kabul edilmektedir ve şehirde yeni ve taze kamusal alanlar yaratmanın değerini göstermektedir (Gönlügür, 2006).

Toronto Lower Don Lands

2007 yılında düzenlenen Lower Don Lands kentsel tasarım projesi yarışmasında 121 ha alana sahip eski Toronto Limanı alanına yaptığı öneri proje ile Chris Reed birincilik almıştır (Şekil 4). Proje kapsamında yapılan tasarım önerilerinin peyzaj şehirciliği kavramından hareketle tasarlanmış yapılar, açık alan sistemleri ve altyapılardan oluşan çok katmanlı bir sistem olduğu bilinmektedir (İlke ve İlke 2017).



Şekil 4 Toronto Lower Don Park Projesi (Anonymous, 2024d)

Waterfront Toronto, doğal ve kentsel dokunun entegrasyonunu sağlayacak birleştirici bir vizyon oluşturmak amacıyla Şubat 2007'de bir Uluslararası Tasarım Yarışması başlattı. Bu yarışma sonucunda, Michael Van Valkenburgh Associates Inc. tarafından tasarlanan "Port Lands Estuary" projesi kazandı ve peyzaj şehirciliğinin prensiplerini yansıtan bir tasarım olarak öne çıkmıştır. Projede kentsel ve doğal dokuların bütünleşik ve sürdürülebilir bir topluluk olarak entegrasyonu hedeflenmiştir. Peyzaj şehirciliği yaklaşımını benimseyen bu proje, bölgedeki sel koruması, altyapı, kentsel tasarım ve ulaşım gibi çeşitli zorlukları ele alırken aynı zamanda çevresel değerlendirmeler için gereken ortak bir zemin oluşturmayı amaçlamaktadır. (Anonymous, 2024d).Proje, ekolojik değerler ile kentsel yapıyı uyumlu bir şekilde entegre etmek için doğal sistemlerin ve peyzajların yeniden konumlandırılmasını, ulaşım ve altyapı ağlarının bu yeni düzene entegrasyonunu içerir. Doğal ve kentsel unsurları harmonik bir şekilde birleştiren, çevresel ve sosyal değerlere odaklanan yenilikçi bir kentsel gelişim modeli sunar. Bu model, alanın hem ekolojik hem de kentsel potansiyelini maksimize etmeyi ve Toronto'nun kentsel dokusuna zengin, işlevsel ve estetik bir katkıda bulunmayı hedefler. Bu kapsamlı yeniden düzenleme ile Port Lands, sadece bir yaşam alanı değil, aynı zamanda çeşitli sosyal ve ekolojik aktiviteler için dinamik bir platform olarak işlev görmesi planlanmaktadır. Bu bağlamda, Lower Don Lands'in yeniden tasarımı, kentsel mekânların doğal özelliklerle uyumlu bir şekilde geliştirilmesine örnek teşkil etmektedir (Anonymous, 2008).

SONUÇ

Geleneksel şehircilik anlayışı doğrultusunda yapılan kentsel planlama çalışmalarında kent gelişiminin ana unsuru yapılaşmaya dayanmaktadır. Aynı zamanda yapı alanlarından arta kalan alanlar veya yapılaşmaya uygun olmayan alanların ise yeşil alanlara ayrıldığı bilinmektedir. Peyzaj şehirciliği kavramı ise peyzaj değerlerini önemseyen ayrıca kentsel doku içerisinde yeşil alanların bulunması gerekliliğini savunmakta ve kent bazında yapılan planlama ve tasarım çalışmalarında şehir plancıları, mimarlar ve peyzaj mimarları gibi birçok disiplinin ortak çalışmalarını desteklemektedir. Kentleşmenin ve artan yapılaşmanın da etkisi ile kentsel alanlarda kaybolmaya yüz tutmuş olan doğal peyzaj etkisini canlandırmayı hedefleyen peyzaj şehirciliği akımı daha modern kentsel altyapı ve yeşil alan bakımından donanımlı bir kent planı sunmaktadır. Peyzaj şehirciliği akımı, kentleşme ve artan yapılaşma süreçlerinin doğal peyzaj üzerindeki olumsuz etkilerini dengelenmeye çalışarak, kentsel alanlarda doğal özelliklerin korunmasını ve canlandırılmasını hedeflemektedir. Bu yaklaşım, modern kentsel yaşamın ihtiyaçlarıyla doğal çevrenin sürdürülebilirliğini bütünleştirmeye odaklanarak, altyapı ve yeşil alanlar açısından zenginleştirilmiş, yaşanabilir ve estetik açıdan yeterli bir kent planlaması sunmaktadır. Kapsamlı yeşil alanlar, su yönetimi sistemleri, biyoçeşitliliği destekleyen tasarımlar ve insan odaklı halka açık mekânlar, peyzaj şehirciliğinin ana bileşenlerini oluşturur. Bu çerçevede, kent planlama ve tasarımında ekolojik prensiplerin uygulanması, hem kent sakinlerinin yaşam kalitesini artırmakta hem de kentlerin ekolojik ayak izini azaltmada önemli bir adım olarak görülmektedir. Bu yaklaşım, aynı zamanda, kentsel alanlardaki biyoçeşitliliğin korunması ve artırılması, doğal kaynakların verimli kullanılması ve iklim değişikliğiyle mücadelede kritik rol oynayan yeşil altyapının entegrasyonunu da içermektedir. Böylelikle, peyzaj şehirciliği, sadece estetik ve işlevsel bir kent tasarımı sunmakla kalmayıp, aynı zamanda kentsel sürdürülebilirliği ve çevresel dayanıklılığı da destekleyen bir vizyon geliştirmektedir. Peyzaj odaklı planlama ve tasarım anlayışını temel alan peyzaj şehirciliği modeli doğaya zarar vermeyen aynı zamanda da doğal alanlar tarafından tehdit edilmeyen yerleşim alanları oluşturmak için çevresel faktörleri değerlendirmek ve ekolojik özellikleri özümsemek fikrini gaye edinmiştir. Yapılan çalışmalarda tarihi, kültürel, tarım ve doğal alanların sürdürülebilirliği ve bu alanların korunması konularında tedbir alınarak fiziksel çevreyi tanımak ve özelliklerini belirlemek adına bir dizi analizler içermektedir. Günümüzde geleneksel şehircilik anlayışının yoksun olduğu bu değerler başta doğanın sürdürülebilir kullanımı olmak üzere afet yönetimi, enerji verimliliği ve çevre sorunlarının kısmen önüne geçilmesi gibi konuların çözümüne ışık tutacak niteliktedir (Çabuk et. al. 2013). Peyzaj şehirciliği yaklaşımı başta yapı yoğunluğu ve ekolojik sistemler bakımından dengeli bir dağılıma sahip kent planı sunarken beraberinde kentli için ise daha yaşanabilir, doğal ve yeşil alanlara ulaşımı kolay bir yaşam vaat etmektedir. Kentsel doku ile bütünleşmiş ve iç içe geçmiş doğal kaynaklar ise günümüzün başlıca sorunları olan ve doğaya verdiğimiz tahribat sonucu süregelen başta iklim değişikliği ve hava kirliliği olmak üzere birçok soruna çözüm olacak niteliktedir. Özetlemek gerekirse; peyzaj şehirciliği yaklaşımı kentsel doku içerisine dâhil ettiği doğal peyzaj alanları ile kentlerimizin nefes almasını sağlayarak sürdürülebilir yeşil alanlar ve kent ekolojisi bakımından öne çıkan değerler ile donatılmış etkin planlamalar özelinde daha yaşanabilir yeşil kentler sunmaktadır.

Kaynaklar

- Almy, D. (2007). Centre 14: on landscape urbanism, Texas/USA: The University of Texas, Austin.
- Anonymous, (2006). Fresh Kills Park Draft Master Plan, Date of access: 22.04.2024, from <https://freshkillspark.org/wp-content/uploads/2013/07/Fresh-Kills-Park-Draft-Master-Plan.pdf>
- Anonymous, (2008). American Society of Landscape Architects 2008 Professional Awards Jury Comments, Date of access: 22.04.2024, from <https://www.asla.org/awards/2008/08winners/013.html>
- Anonymous, (2024a). Field Operations Project – Freshkills Park, Date of access: 22.04.2024, from <https://www.fieldoperations.net/project-details/project/freshkills-park.html>
- Anonymous, (2024b). Field Operations Project – The High Line, Date of access: 22.04.2024, from <https://www.fieldoperations.net/project-details/project/freshkills-park.html>
- Anonymous, (2024c). High_Line, Date of access: 22.04.2024, from https://en.wikipedia.org/wiki/High_Line
- Anonymous, (2024d). Lower Don Lands Redevelopment, Date of access: 22.04.2024, from <https://urbantoronto.ca/database/projects/lower-don-lands-redevelopment>
- Atabek, E. (2002). Kamusal Mekânlarda Kalite: Yıldız Teknik Üniversitesi Kampüsü'nde Kullanıcı görüşlerine Dayalı Kalite Değerlendirmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Bakan, K., ve Konuk, G. (1987). Türkiye'de Kentsel Dış Mekânların Değerlendirilmesi, Ankara: Tübitak Yapı Araştırma Enstitüsü.
- Baş Bütüner, F. ve Çavdar Sert, S. (2021). Kentsel Peyzajın Değişen Kavramsal Çerçevesi: Ankara Üzerine Değerlendirmeler, Ankara Araştırmaları Dergisi, 9(1), s. 89-107.
- Bütüner, F. B., & Söğüt, G. D. G. (2022). Mimarlık ve Peyzaj: Eğitime Dair Kesitler, Vaatler, Mimarlık, 428, s.36-40.
- Corner, J. (2003). Landscape Urbanism: a manual for the machinic landscape, London: Architectural Association.
- Corner, J. (ed.) (1999). Recovering Landscape: Essays in contemporary landscape architecture, New York/USA: Princeton Architectural Press.
- Çabuk, S.N., Çabuk A. & Bakış R. (2013). Landscape Based Urbanism Enriched With Geospatial Understanding Against Landscape Urbanism:Regeneration Project Proposal For Antakya City. African Journal of Agricultural Research, 8 (9), s. 832 – 843.
- Dutoğlu, T. (2019). Kentsel Mekân Tasarımında Kuramsal Bir Yaklaşım Olarak Metafor: Potsdam Meydanı Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Gönlügür, E. (2006). High Line: Manhattan'da Sıradışı Bir Park Projesi, Erişim Tarihi: 22.04.2024, Erişim Linki: <https://v3.arkitera.com/h7903-high-line-manhattan-da-siradisi-bir-park-projesi.html>
- Grant, J. L. 2015. International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences, 2nd edition, Elsevier.
- Gray, C. D. (2006). From emergence to divergence: modes of landscape urbanism, Master of Architecture Degree, University of Edinburgh, Edinburgh.
- İlke, V. ve İlke, E.F. (2017). Peyzaj Mimarlığı, Şehircilik ve Parametrik Üslup Etkileşiminin Kentsel Tasarıma Yansımaları. Uluslararası Hakemli Tasarım ve Mimarlık Dergisi, 10, s. 202 – 218.
- Lynch, K. (2015). Kent İmgesi (İ. Başaran, Çev.), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

- Muir, L. (2010). Mapping Landscape Urbanism. Master of Landscape Architecture, The Faculty of Graduate of The University of Manitoba, Canada.
- Özaydın, G., Erden, D., Üstündağ, K., & Arıkanlı, M. (2001). Bir Yerleşim Yerinde Temel Tasarım Diliyle Anlam ve Değişimi Okumak: İstanbul - Rumelifeneri Köyü Örneği. Küreselleşme Sürecinde Kentsel Tasarım ve Yerel Özellikler, İstanbul.
- Özcan, A. (2007). Ekolojik Temele Dayalı Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Malatya Kent Örneği Üzerinden Bir Değerlendirme, 38.ICANAS (Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi), Ankara.
- Serdar Köknar, A.B. (2012). Kentsel Dönüşüm Alanlarında Gerçekleştirilen Peyzaj Tasarımlarının Eleştirel Teori İle Bir Okuması. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Steiner, F. (2011). Landscape ecological urbanism: Origins and trajectories. Landscape and Urban Planning, 100 (4), s. 333–337.
- Uzgören, G. ve Erdönmez M. E. (2017). Kamusal Açık Alanlarda Mekan Kalitesi ve Kentsel Mekan Aktiviteleri İlişkisi Üzerine Karşılaştırmalı Bir İnceleme, MEGARON, 12(1), s. 41-56.
- Waldheim C. 2002. Landscape Urbanism: A Genealogy. PRAXIS: Journal of Writing + Building, 4, pp. 10-17.
- Waldheim C. 2006. The Landscape Urbanism Reader, New York, USA: Princeton Architectural Press.

MACRO ELEMENTS AND ENERGY VALUES OF SILAGES OF SOME ITALIAN RYEGRASS VARIETIES

Muhammed TATAR

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

İlker YUCE

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Kağan KOKTEN*

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye
Email:kahafe1974@yahoo.com

Meliha Feryal SARIKAYA

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Yeter CİLESİZ

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Tolga KARAKOY

Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Abstract

This research was carried out to determine the macro elements and energy values of the silages of some Italian ryegrass varieties. 21 Italian ryegrass varieties (Master, Quickston, Big Boss, Koga, Venüs, Braulio, Jivet, Medoacus, Excellent, Tornado, İlkadım, Caramba, Kartetra, Efe-82, Trinova, Hellen, Devis, Vallivert, Teanna, Rambo, Zeybek-19) were used as materials. The trial was conducted in the 2022-2023 growing season on land belonging to the Agricultural Ar&Ge Center of Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology. Harvesting for silage making was done when the grains on the ears reached the milking stage, silage samples were placed in 2 kg plastic vacuum bags, and the bags were opened after 60 days for analysis. As a result of the analysis, it was determined that the calcium (Ca) rates in silage varied between 0.90-0.45%, magnesium (Mg) rates varied between 0.11-0.18%, phosphorus (P) rates varied between 0.33-0.41%, potassium (K) rates varied between 4.07-5.20%, total digestible nutrients (TDN) rates varied between 54.77-59.02%, digestible energy (DE) values varied between 1.180-1550 Mcal/kg and metabolic energy (ME) values varied between 0.97-1.27 Mcal/kg, depending on the Italian ryegrass varieties. Among the Italian ryegrass varieties examined in the research, Efe-82, Excellent, Rambo and Vallivert varieties stand out in terms of high macro element rates, Koga variety in terms of high TDN rate and Braulio variety in terms of high DE and ME values and it is suggested that these varieties can be grown in Sivas and similar ecologies for silage purposes.

Keywords: Italian ryegrass, silage, macro elements, digestible energy, metabolic energy

Introduction

Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) is a crop used as green manure and as a fodder. According to Li et al. (2019), Italian ryegrass grown in a triple cropping system in Japan exhibited more total digestible nutrients than pearl millet and spring maize. The rotation system of early rice (*Oryza sativa* L.), late rice, and Italian ryegrass is one of the major agricultural systems in southern China. This technique could produce a lot of high-quality fodder and lessened the conflict between food and fodder crops in the space rivalry. However, the rotation system of early rice, late rice, and Italian ryegrass improved soil fertility and increased economic advantages (since it increased fodder). It is common to find Italian ryegrass in China and other temperate and subtropical parts of the world. It grows productively and well in the spring and winter (Shao et al., 2005). The best way to keep fodder is to use silage, which can assist bridge the gap between livestock output throughout the year and the seasonal imbalance of forage supply (Wright et al., 2000). Butyric acid fermentation and nutrient loss during ensiling are common, which results in significant economic losses. Moreover, the natural fermentation of high-moisture grass makes it challenging to generate high-quality silage (Li and Nishino, 2011; Guo et al., 2013). In tropical and sub-tropical regions, the two primary feedstuffs that are vital to the nutrition of ruminant animals are green fodder and crop leftovers. Periods of fodder scarcity have a significant impact on the supply of green fodder to cattle (Shahzad et al., 2009a; 2009b). During the time of fodder scarcity, silage production is seen to be one of the most practical and successful alternatives (Sohail et al., 2011). Silage is fodder that has been stored via anaerobic fermentation of a crop in a silo. Water-soluble carbohydrates (WSC) are fermented by the epiphytic LAB to produce lactic acid and other short-chain volatile fatty acids. After that, the buildup of acids (mostly lactic acid) lowers the pH of the silage and suppresses unwanted microbial activity, producing a stable product (Bolsen, 1995). The primary determinants of the natural fermentation quality of silages under anaerobic circumstances are the concentration of WSC and the overall quantity and makeup of epiphytic LAB. According to Bernard et al. (2002), ryegrass is an annual winter plant that yields premium fodder that may be grazed or harvested for hay, silage, or green chop. According to Bernard (2003), ryegrass has a high concentration of digestible energy and a moderate concentration of degradable protein, both of which promote milk production in animals. According to Lisa et al. (2012), Italian ryegrass originated in the Mediterranean area, and its usage as cattle feed goes back to the 12th century in northern Italy. When gathered at a vegetative maturity stage, the fiber of annual ryegrass is highly digestible and possesses moderate to high nitrogen contents. Ryegrass silage has a significant amount of soluble nitrogen that is easily broken down in the rumen (Cooke et al., 2009; Van Vuuren et al., 1990). Furthermore, according to Aganga et al. (2004), ryegrass is regarded as a high-quality feed and is suitable for all kinds of ruminants due to its high digestibility. The aim of this study was to determine the macro elements and energy values silages of some Italian ryegrass varieties.

Materials and Methods

Twenty-one registered recognized Italian grass varieties (Master, Quickston, Big Boss, Koga, Venüs, Braulio, Jivet, Medoacus, Excellent, Tornado, İlkadım, Caramba, Kartetra, Efe-82, Trinova, Hellen, Devis, Vallivert, Teanna, Rambo, Zeybek-19) were employed as plant material in the study. Using a randomized block trial design with three replications, the experiment was set up in the 2022–2023 growing season at Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Agricultural Ar&Ge Center trial area. The experiment's parcel area was designed to have six rows and a length of 5 meters. Using a row spacing of 20 cm and 4 kg of seeds per decare, the seeds were sown during the first week of

October. The experiment site was fertilized with DAP at a rate of 4 kg nitrogen and 10 kg phosphorus (P₂O₅) per decare at the time of planting. Six kilograms of nitrogen per decare were used for top fertilization once the plants were about thirty centimeters tall.

Table 1. Precipitation, temperature and relative humidity values of the period of the experiment

Months	Total Precipitation (mm)		Average Temperature (°C)		Average Relative humidity (%)	
	2022-2023	Long Term	2022-2023	Long Term	2022-2023	Long Term
October	16.6	19.0	11.6	12.5	62.8	57.6
November	39.6	32.3	6.6	6.1	74.2	69.9
December	23.8	29.8	3.0	2.7	86.1	79.8
January	7.2	46.1	0.9	-2.0	87.3	74.0
February	43.8	35.4	-3.6	0.6	92.4	71.2
March	107.6	44.2	6.4	2.5	93.0	64.7
April	74.8	23.2	9.1	11.1	92.8	50.0
May	56.4	18.9	13.0	13.9	93.6	53.8
June	51.4	77.7	17.3	18.6	95.3	55.2
Total/Aver.	421.2	326.6	7.1	7.3	86.4	64.0

The climate of the province of Sivas is continental, with hot, dry summers and cold, snowy winters. Key climatic variables for the study period, such as humidity, precipitation, and temperature, are shown in Table 1. The average temperature that was observed was as low as -3.6 0C in February and as high as 17.3 0C in June. The total amount of precipitation between October 2022 and June 2023 was 421.2 mm, above the long-term average of 326.6 mm. The average relative humidity value varied month to month from 62.8% to 95.3%, which is higher than the long-term average of 64.02%.

The chemical and physical properties of the testing location are listed in Table 2. The pH of the silty clay loam soil in the Sivas area was 7.28. It was noteworthy in addition for having low organic matter (1.7%), high potassium (93.59 kg/da), low phosphorus (P₂O₅), lime (19.6) and low salt (0.33%). During the study, there was no groundwater problem and the land was sufficiently drained.

Table 2. Physical and chemical properties of the soil of the trial site

Depth	Texture	pH	Calcitic (% CaCO ₃)	Salinity (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organic matter (%)
0-30 cm	Silty clay loam	7.28	19.6	0.33	3.40	93.59	1.7

The plants harvested from each parcel were chopped into pieces of 0.5-1 cm with a branch shredding machine and placed in 2 kg plastic vacuum bags. The bags were then de-aired, tightly closed and stored in a dark place (24±2 0C). At the end of the 60th day, the silage bags were opened and 250 g of silage samples taken from each bag were dried in an oven at 70 0C until they reached a constant weight. Dry silage samples of the Italian ryegrass varieties were ground in a mill and passed through 1 mm for chemical analysis. In the research, the macro elements calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P) and potassium (K) contents of Italian ryegrass silages were determined. ICP-MS device (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy) was used to determine the elemental contents of the samples (Başaran et al., 2021). Total digestible nutrients (TDN) rate, digestible energy (DE) value and metabolic energy (ME) value of Italian ryegrass silages were calculated according to the formulas. TDN % = 82.38 - (0.7515

x ADF %) (Moore and Undersander, 2002); DE (Mcal/kg) = 0.27 + 0.0428 * DDM (Digestible Dry Matter) % (Fonnesbeck et al., 1984); ME = 0.821 * DE (Khalil et al., 1986).

The analysis of the data obtained silages of Italian ryegrass varieties was made in the Jump-Pro13 statistical package program and the differences between the averages were compared according to the Tukey test. Correlation analysis and color map were made in Jump-Pro13.

Results and Discussion

Calcium (Ca), phosphorus (P), potassium (K), magnesium (Mg), total digestible nutrients (TDN) rates, and digestible energy (DE) and metabolic energy (ME) values determined in the silage samples of some Italian ryegrass varieties were found to be statistically significant at the 1% level (Table 3).

Table 1. Averages of macro elements and energy values of silages of Italian ryegrass varieties

Silage	Ca (%)	Mg (%)	P (%)	K (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
Big boss	0.66 ^{b-d}	0.13 ^{f-h}	0.35 ^{b-e}	4.07 ^h	55.17 ^{gh}	1.414 ^{d-g}	1.16 ^{d-g}
Braulio	0.57 ^{fg}	0.13 ^{f-h}	0.34 ^{c-e}	4.38 ^{d-h}	54.77 ^h	1.550 ^a	1.27 ^a
Caramba	0.60 ^{d-f}	0.13 ^{fg}	0.36 ^{a-e}	4.24 ^{f-h}	55.66 ^{f-h}	1.320 ^j	1.08 ^j
Devis	0.71 ^b	0.15 ^{c-e}	0.34 ^{b-e}	4.17 ^{gh}	57.06 ^{b-e}	1.448 ^{cd}	1.19 ^{cd}
Efe-82	0.56 ^{fg}	0.15 ^{cd}	0.41 ^a	4.76 ^{a-e}	57.51 ^{bc}	1.180 ^l	0.97 ^l
Excellent	0.58 ^{e-g}	0.18 ^a	0.41 ^a	5.20 ^a	57.96 ^{ab}	1.320 ^j	1.08 ^j
Hellen	0.62 ^{c-f}	0.14 ^{d-f}	0.38 ^{a-e}	4.24 ^{f-h}	57.09 ^{b-e}	1.421 ^{de}	1.17 ^{de}
İlkadım	0.66 ^{b-e}	0.17 ^{ab}	0.37 ^{a-e}	4.73 ^{a-f}	57.99 ^{ab}	1.367 ^{f-j}	1.12 ^{f-j}
Jivet	0.56 ^{fg}	0.12 ^{gh}	0.39 ^{ab}	4.79 ^{a-e}	57.53 ^{bc}	1.343 ^{ij}	1.10 ^{ij}
Kartetra	0.61 ^{c-f}	0.13 ^{fg}	0.37 ^{a-e}	4.29 ^{e-h}	56.50 ^{c-g}	1.534 ^{ab}	1.26 ^{ab}
Koga	0.58 ^{e-g}	0.16 ^{bc}	0.37 ^{a-e}	5.01 ^{a-c}	59.02 ^a	1.354 ^{h-j}	1.11 ^{h-j}
Master	0.58 ^{e-g}	0.13 ^{fg}	0.39 ^{a-c}	4.50 ^{d-h}	57.19 ^{b-e}	1.364 ^{g-j}	1.12 ^{g-j}
Medoacus	0.68 ^{bc}	0.16 ^{bc}	0.35 ^{b-e}	4.62 ^{b-g}	57.47 ^{b-d}	1.406 ^{d-h}	1.15 ^{d-h}
Quickstan	0.45 ^h	0.11 ^h	0.38 ^{a-d}	4.67 ^{b-g}	55.94 ^{e-h}	1.433 ^{de}	1.18 ^{de}
Rambo	0.51 ^{gh}	0.13 ^{f-h}	0.41 ^a	4.70 ^{b-f}	56.28 ^{c-g}	1.384 ^{e-1}	1.14 ^{e-1}
Teanna	0.68 ^{bc}	0.16 ^{bc}	0.37 ^{a-e}	5.07 ^{ab}	58.20 ^{ab}	1.347 ^{ij}	1.11 ^{ij}
Tornado	0.55 ^{fg}	0.14 ^{e-g}	0.39 ^{a-c}	4.72 ^{a-f}	56.48 ^{c-g}	1.256 ^k	1.03 ^k
Trinova	0.67 ^{b-d}	0.16 ^{bc}	0.33 ^{de}	4.85 ^{a-d}	57.49 ^{b-d}	1.418 ^{d-f}	1.16 ^{d-f}
Vallivert	0.90 ^a	0.18 ^a	0.33 ^e	4.56 ^{c-h}	58.00 ^{ab}	1.420 ^{de}	1.17 ^{de}
Venüs	0.71 ^b	0.14 ^{d-f}	0.37 ^{a-e}	4.18 ^{gh}	56.88 ^{b-f}	1.437 ^d	1.18 ^d
Zeybek-19	0.72 ^b	0.17 ^{ab}	0.33 ^e	4.65 ^{b-g}	56.15 ^{d-g}	1.493 ^{bc}	1.23 ^{bc}
Average	0.63 ^{**}	0.15 ^{**}	0.37 ^{**}	4.59 ^{**}	56.97 ^{**}	1.39 ^{**}	1.14 ^{**}
CV	7.65	6.69	5.99	6.60	1.44	2.28	2.28

^{**}; significant at the P≤0.01 level. There is no statistical difference between the averages shown with the same

The Ca and Mg ratios of the silage of Italian ryegrass varieties varied between 0.45-0.90% and 0.11-0.18%, respectively. While the lowest Ca and Mg ratios were obtained from Quickstan variety; the highest Ca rate was found in Vallivert variety, and the highest Mg rate was found in Vallivert and Excellent varieties. The P rates of the silages of Italian ryegrass varieties varied between 0.33-0.41%. The highest P rates in the silages were obtained in Efe-80, Excellent and Rambo varieties, while the lowest P rates in the silages were obtained in Vallivert and Zeybek-19 varieties. On the other hand, the K rates of the silages of Italian ryegrass varieties varied between 4.07-5.20%. The highest K rate in the silages was obtained in Excellent variety, while the lowest K rate in the silages was obtained in Big boss variety. In the study where the correlations of arsenic and nutrient elements in different tissues of perennial ryegrass were

determined under arsenic stress, it was reported that Ca, Mg and P ratios varied between 0.231-0.485 mg/g, 0.152-0.511 mg/g and 0.189-0.530 mg/g, respectively (Li et al., 2021), while in the study where the herbage yield, nutritive value and soil properties of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) as affected by sowing time and varying levels of nitrogen were determined, it was reported that P and K ratios varied between 0.39-0.54% and 1.15-2.09%, respectively (Sidhu et al., 2020). On the other hand, in a study determining the time-dependent change of plant nutrient elements in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) after leaf fertilization, it was reported that Ca, Mg and K ratios varied between 0.56-0.76%, 0.20-0.30% and 1.78-2.87%, respectively (Öner et al., 2023). The TDN rates of the silages of Italian ryegrass varieties varied between 54.77-59.02%. The highest TDN rate of the silages of Italian ryegrass varieties was obtained in Koga variety, followed by Teanna, Vallivert, İlk adim and Excellent varieties, which are statistically in the same group. The lowest TDN rate was found in Braulio variety. The DE and ME values of the silages of Italian ryegrass varieties differed statistically by 1% among varieties and varied between 1.256-1.550 Mcal/kg, 1.03-1.27 Mcal/kg, respectively. While the highest DE and ME values of the silages was obtained in Braulio variety, the lowest DE and ME value were obtained in Tornado variety.

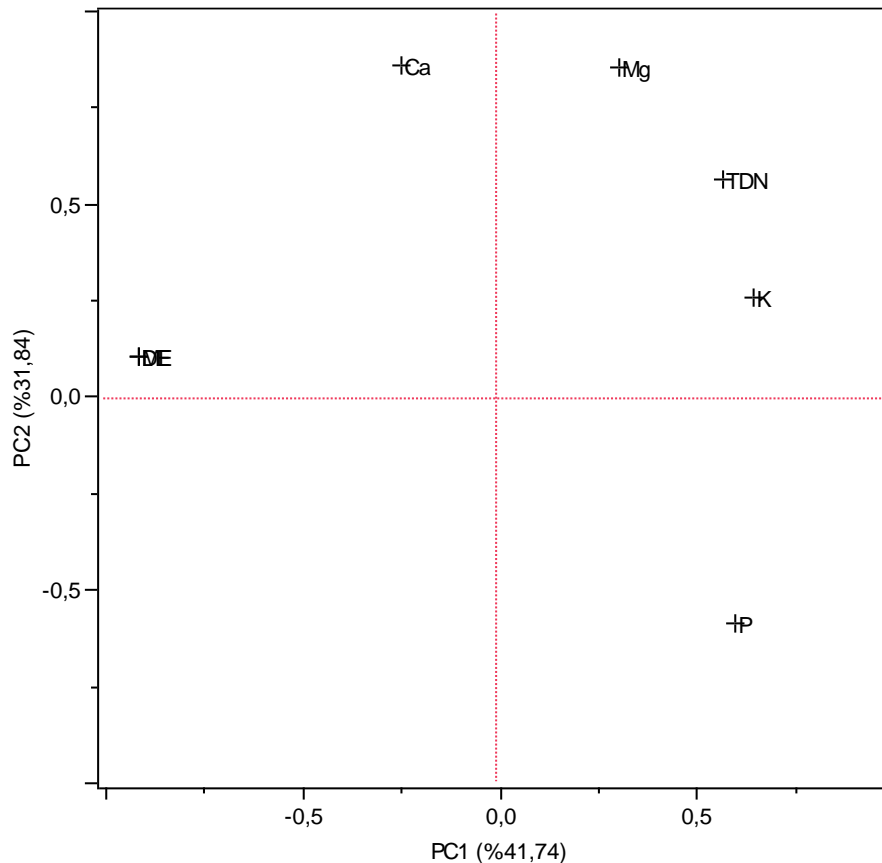


Figure 1. Principal component biplot analysis of the relationships between the examined features

Principal Component (PC) biplot analysis was performed to visually reveal the relationships between the studied traits in Italian ryegrass silage samples. According to the results of the analysis, PCA explained 73.58% of the total variation. When the biplot plot was analyzed, PC1 explained 41.74% and PC2 explained 31.84% of the total variation (Figure 1). It was determined that there was a positive relationship between TDN and Ca, Mg, P and K traits and a negative relationship with DE and ME traits.

Conclusions

This study was conducted to provide information on determining to the macro elements and energy values of the silages of some Italian ryegrass varieties. Italian ryegrass varieties showed significant differences in terms of the macro elements and energy values of the silage. This study depicted that (i) Vallivert variety was the most favorable varieties according to Ca and Mg rates, (ii) Efe-82, Excellent and Rambo varieties were the best for P and K rates, (iii) Koga, Teanna, Vallivert, İlk adım and Excellent varieties were the most stable varieties according to TDN rate (iv) Braulio variety showed the highest DE and ME values.

Acknowledgements

This study was supported by Sivas Science and Technology University Rectorate Scientific Research Projects (BAP) Coordination with the project number “2023-GENL-TBT-0002”. We would like to thank Sivas Science and Technology University Rectorate Scientific Research Projects Coordination Office for their support.

References

- Aganga, A. A., Omphile, U. I., Thema, T., Wilson, L. Z. (2004). Chemical Composition of Ryegrass (*Lolium multiflorum*) at Different Stages of Growth and Ryegrass Silages with Additives. *Journal of Biological Sciences*, 4 (5): 645-649.
- Başaran, U., Gülümser, E., Yaman, C., Doğrusöz, M. Ç., Mut, H. (2021). Antioxidants and mineral contents of chicory as coffee additive. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(1): 217-223.
- Bernard, J. K. (2003). Feeding ryegrass silage in the South East US. Proceedings of the 40th Annual Florida Dairy Production Conference, University of Florida, Gainesville, FL, USA. pp. 45-51.
- Bernard, J. K., West, J. W., Trammell, D. S. (2002). Effect of replacing corn silage with annual ryegrass silage on nutrient digestibility, intake and milk yield for lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 85: 2277-2282.
- Bolsen, K.K. (1995). Silage: Basic principles. In: R. Barnes, D.A. Miller, C.J. Nelson, editors, *Forages: The science of grassland agriculture*. Iowa State Univ., Press, Ames IA. p. 163-176.
- Cooke, K.M., Bernard, J.K., West, J.W. (2009). Performance of lactating dairy cows fed ryegrass silage and corn silage with ground corn, steam-flaked corn, or hominy feed. *J. Dairy Sci.*, 92: 1117-1123.
- Fonnesbeck, P.V., Clark, D.H., Garret, W.N., Speth, C.F. (1984). Predicting energy utilization from Alfalfa Hay from the Western Region. *Proceeding of American Society of Animal Sciences* (Western Section), 35: 305-308.
- Guo, X. S., Undersander, D. J., Combs, D. K. (2013). Effect of Lactobacillus inoculants and forage dry matter on the fermentation and aerobic stability of ensiled mixed-crop tall fescue and meadow fescue. *Journal of Dairy Science*, 96(3): 1735-1744.
- Khalil, J.K., Sawaya, W.N., Hyder, S.Z. (1986). Nutrient composition of *Atriplex* leaves grown in Saudi Arabia. *Journal of Range Management*, 39(2): 104-107.
- Li, B., Ishii, Y., Idota, S., Tobisa, M., Niimi, M., Yang, Y., Nishimura, K. (2019). Yield and quality of forages in a triple cropping system in Southern Kyushu, Japan. *Agronomy*, 9(6): 277.
- Li, J., Yang, Z., Song, G., Zhang, X. (2021). Correlations of arsenic and nutrient elements in different tissues of perennial ryegrass under arsenic stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21: 1542-1551.
- Li, Y., Nishino, N. (2011). Monitoring the bacterial community of maize silage stored in a bunker silo inoculated with *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus buchneri*. *Journal of Applied Microbiology*, 110(6): 1561-1570.
- Lisa, B., Zollitsch, W., Wilhelm, F. K. (2012). The use of Italian ryegrass silage in a low input dairy cow feeding system. *Austrian Org. Agr.*, 2: 43-53.
- Moore, J.E., Undersander, D.J. (2002). Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, University of Florida, U.S.A, 2002, 16-32.
- Öner, N., Demirkıran, A.R., Öner, F. (2023). Time-dependent change of plant nutrients in Italian grass (*Lolium multiflorum*) after foliar fertilization. *Tr. J. Nature Sci.*, 12(1): 136-143.
- Shahzad, M. A., Sarwar, M., Aqile, M., Nisa, M., Mahmood, K., Khan, M. S. (2009b). Impact of stage of maize fodder harvest on chemical composition, nutrient digestibilities and nitrogen balance in buffalo bulls. *Pakistan Journal of Zoology*, 9: 717-720.

- Shahzad, M. A., Sarwar, M., Nisa, M., Iqbal, A., Riaz, M. (2009a). Feed consumption and weight gain of growing buffalo calves as influenced by feeding fermentable energy source in corncobs-based diet. *Pakistan Journal of Zoology*, 9: 707-710.
- Shao, T., Zhang, Z. X., Shimojo, M., Wang, T., Masuda, Y. (2005). Comparison of fermentation characteristics of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) and guineagrass (*Panicum maximum* Jacq.) during the early stage of ensiling. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 18(12): 1727-1734.
- Sidhu, M.S., Sharma, G.D., Kumar, N., Chahal, A., Rana, M.C., Sharma, R.P. (2020). Herbage yield, nutritive value and soil properties of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) as affected by sowing time and varying levels of nitrogen. *Forage Res.*, 46(2): 163-167.
- Sohail, H. K., Shahzad, M. A., Nisa, M., Sarwar, M. (2011). Nutrients intake, digestibility, nitrogen balance and growth performance of sheep fed different silages with or without concentrate. *Trop Anim. Health Prod.*, 43: 795-801.
- Van Vuuren, A. M., Tamminga, S., Ketelaar, R. S. (1990). Ruminant availability of nitrogen and carbohydrates from fresh and preserved herbage in dairy cows. *Neth. J. Agric. Sa.*, 38: 499-513.
- Wright, D.A., Gordon, F.J., Steen, R.W.J., Patterson, D.C. (2000). Factors influencing the response in intake of silage and animal performance after wilting of grass before ensiling: a review. *Grass Forage Sci.*, 55: 1-13.

**MACRO ELEMENTS AND ENERGY VALUES OF HERBAGE OF SOME ITALIAN
RYEGRASS VARIETIES**

Muhammed TATAR

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

İlker YUCE

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Kağan KOKTEN*

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Email:kahafe1974@yahoo.com

Meliha Feryal SARIKAYA

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Yeter CİLESİZ

Department of Plant Production and Technologies, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Sivas University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Tolga KARAKOY

Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas
University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Abstract

The aim of this study is to determine the macro elements and energy values of the herbage of Italian ryegrass varieties grown in Sivas ecological conditions. Twenty-one Italian ryegrass varieties (Master, Quickston, Big Boss, Koga, Venüs, Braulio, Jivet, Medoacus, Excellent, Tornado, İlkadım, Caramba, Kartetra, Efe-82, Trinova, Hellen, Devis, Vallivert, Teanna, Rambo, Zeybek-19) will be used as plant material in the experiment. Experiment was conducted at Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Agricultural Ar&Ge Center trial area in 2022-2023 growing season. According to the data obtained, the differences between Italian ryegrass varieties were found to be statistically significant in terms of macro elements. Calcium (Ca), phosphorus (P), potassium (K), magnesium (Mg) rates ranged between 0.25-0.42%, 0.26-0.37%, 3.33-4.34% and 0.09-0.13%, respectively. In terms of total digestible nutrients, digestible and metabolic energy values of varieties, differences were also significant. The values were 54.07-57.17% for total digestible nutrients (TDN) rates, 4.12-4.15 Mcal/kg for digestible energy (DE) values, and 3.38-3.41 Mcal/kg for metabolic energy (ME) values. Among the Italian ryegrass varieties examined in the research, İlkadım, Koga, Master and Teanna varieties stand out in terms of high macro element rates, İlkadım, Jivet, Efe-82 and Kartetra varieties in terms of high TDN rate and Efe-82 variety in terms of high DE and ME values and it is suggested that these varieties can be grown in Sivas and similar ecologies for herbage purposes.

Keywords: Italian ryegrass, macro elements, digestible energy, metabolic energy

Introduction

One of the most significant annual forage grasses in the world, Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) is easily established, highly productive, palatable, resistant to mowing, and adaptable to a variety of soil types. These qualities have led to its cultivation for hay, grazing, or silage (Carambula and Carambula, 1977; Maia, 1995). This short-duration grass is highly favored by animals because to its exceptional palatability and digestibility. The grass grows best in a temperature range of 20 to 25 °C and is mostly suitable to chilly, damp climates. It can survive in both acidic and alkaline (pH 5.0 to 7.8) soils. For livestock to have food in the winter and spring, Italian ryegrass was usually grown and combined with tiny grains and clovers (*Trifolium* sp.). In the south of China, it is also extensively utilized for economic crop intercropping and the cereal-forage rotation system. While a number of factors either directly or indirectly determined the quality of the feed, it is possible for the animal's performance to be directly impacted by it. The most important ones are the type of fodder and the maturation stage at harvest. Turkey produces too little high-quality roughage to fulfill demand, thus low-quality forage like cereal straws is used to fill the forage gap (Koc et al. 2012). Increasing fodder output and using novel kinds of forage crops (especially annual species) are essential to solving this issue. Only two varieties (Efe 82 and Rambo) have been registered in Turkey out of the many annual ryegrass types that have been enhanced globally for high yield and quality production (Yavuz et al., 2017). A forage crop's nutritional condition is determined by the amounts (and proportions) of lipids, proteins, and carbs. Forages include minerals and trace elements that are crucial to the health of cattle. The nutritional balance of feed becomes even more crucial as the use of antibiotics in animal production declines. The quantity of energy that an animal may obtain (ME measured in MJ/kg DM) depends on the minerals, vitamins, and organic nutrients present in the crop. The digestibility (D-value) of each crop is determined by these factors (Osborn, 1980). These kinds of computations are becoming more and more common when farmers are choosing which crop to plant based on the animal's status as a ruminant or non-ruminant. The aim of this study was to determine the macro elements and energy values of the herbage of some Italian ryegrass varieties.

Materials and Methods

Twenty-one registered recognized Italian grass varieties (Master, Quickston, Big Boss, Koga, Venüs, Braulio, Jivet, Medoacus, Excellent, Tornado, İlkadım, Caramba, Kartetra, Efe-82, Trinova, Hellen, Devis, Vallivert, Teanna, Rambo, Zeybek-19) were employed as plant material in the study. Using a randomized block trial design with three replications, the experiment was set up in the 2022–2023 growing season at Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Agricultural Ar&Ge Center trial area. The experiment's parcel area was designed to have six rows and a length of 5 meters. Using a row spacing of 20 cm and 4 kg of seeds per decare, the seeds were sown during the first week of October. The experiment site was fertilized with DAP at a rate of 4 kg nitrogen and 10 kg phosphorus (P₂O₅) per decare at the time of planting. Six kilograms of nitrogen per decare were used for top fertilization once the plants were about thirty centimeters tall.

Table 1. Precipitation, temperature and relative humidity values of the period of the experiment

Months	Total Precipitation (mm)		Average Temperature (°C)		Average Relative humidity (%)	
	2022-2023	Long Term	2022-2023	Long Term	2022-2023	Long Term
October	16.6	19.0	11.6	12.5	62.8	57.6
November	39.6	32.3	6.6	6.1	74.2	69.9
December	23.8	29.8	3.0	2.7	86.1	79.8
January	7.2	46.1	0.9	-2.0	87.3	74.0
February	43.8	35.4	-3.6	0.6	92.4	71.2
March	107.6	44.2	6.4	2.5	93.0	64.7
April	74.8	23.2	9.1	11.1	92.8	50.0
May	56.4	18.9	13.0	13.9	93.6	53.8
June	51.4	77.7	17.3	18.6	95.3	55.2
Total/Aver.	421.2	326.6	7.1	7.3	86.4	64.0

The climate of the province of Sivas is continental, with hot, dry summers and cold, snowy winters. Key climatic variables for the study period, such as humidity, precipitation, and temperature, are shown in Table 1. The average temperature that was observed was as low as -3.6 0C in February and as high as 17.3 0C in June. The total amount of precipitation between October 2022 and June 2023 was 421.2 mm, above the long-term average of 326.6 mm. The average relative humidity value varied month to month from 62.8% to 95.3%, which is higher than the long-term average of 64.02%.

Table 2. Physical and chemical properties of the soil of the trial site

Depth	Texture	pH	Lime (% CaCO ₃)	Salinity (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organic matter (%)
0-30 cm	Silty clay loam	7.28	19.6	0.33	3.40	93.59	1.7

The chemical and physical properties of the testing location are listed in Table 2. The pH of the silty clay loam soil in the Sivas area was 7.28. It was noteworthy in addition for having low organic matter (1.7%), high potassium (93.59 kg/da), low phosphorus (P₂O₅), lime (19.6) and low salt (0.33%). During the study, there was no groundwater problem and the land was sufficiently drained.

Dry herbage samples of the Italian ryegrass varieties were ground in a mill and passed through 1 mm for chemical analysis. In the research, the macro elements calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P) and potassium (K) contents of Italian ryegrass silages were determined. ICP-MS device (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy) was used to determine the elemental contents of the samples (Başaran et al., 2021). Total digestible nutrients (TDN) rate, digestible energy (DE) value and metabolic energy (ME) value of Italian ryegrass silages were calculated according to the formulas. TDN % = 82.38 - (0.7515 x ADF %) (Moore and Undersander, 2002); DE (Mcal/kg) = 0.27 + 0.0428 * DDM (Digestible Dry Matter) % (Fonnesbeck et al., 1984); ME = 0.821 * DE (Khalil et al., 1986).

The analysis of the data obtained was made in the Jump-Pro13 statistical package program and the differences between the averages were compared according to the Tukey test. Correlation analysis and color map were made in Jump-Pro13 and Biplot graphics in Genstat 12th (Copyright 2011, VSN International Ltd.).

Results and Discussion

Calcium (Ca), phosphorus (P), potassium (K), magnesium (Mg), total digestible nutrients (TDN) rates, and digestible energy (DE) and metabolic energy (ME) values determined in the herbage samples of some Italian ryegrass varieties were found to be statistically significant at the 1% level (Table 3). The Ca levels of Italian ryegrass varieties vary between 0.252-0.416%. While the highest Ca rates were obtained from the Master variety, it was followed by the İlkadım, Kartetra and Koga varieties, which are statistically in the same group. The lowest Ca rate was found in the Big boss variety. It was reported by Motsara and Roy (2008) that Ca content in plants should be between 0.1-1.0%. The values we obtained were found to be higher than the values reported by these authors. The P rates of the herbage of Italian ryegrass varieties vary between 0.262-0.368%. While the highest P rate was obtained from İlkadım variety, it was followed by Jivet, Efe-82, Rambo, Excellent, Quickston, Teanna, Kartetra, Tornado, Venus varieties, which are statistically in the same group. The lowest P rate was found in the Braulio variety. Motsara and Roy (2008) reported that the P content in plants should be between 0.2-0.5%. The values we obtained are within the limits reported by these authors. In the study where the correlations of arsenic and nutrient elements in different tissues of perennial ryegrass were determined under arsenic stress, it was reported that Ca and P ratios varied between 0.231-0.485 mg/g and 0.189-0.530 mg/g, respectively (Li et al., 2021), while in the study where the herbage yield, nutritive value and soil properties of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) as affected by sowing time and varying levels of nitrogen were determined, it was reported that P ratios varied between 0.39-0.54% (Sidhu et al., 2020). On the other hand, in a study determining the time-dependent change of plant nutrient elements in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) after leaf fertilization, it was reported that C ratios varied between 0.56-0.76% (Öner et al., 2023). In the study where the macro element content of herbage under different nitrogen and phosphorus fertilization in Savucak rangeland was determined, it was reported that Ca and P ratios of rangeland herbage varied between 0.97-1.30% and 0.30-0.41%, respectively (Kökten and Taşdemir, 2023). In the study where the macro, micro element and heavy metal contents of *Astragalus* taxa collected from nature were determined, it was reported that the Ca and P ratios of *Astragalus* species varied between 0.69-2.02% and 0.17-0.36%, respectively (Çaçan et al., 2023). In the study where the effects of different sowing times on the straw yield and straw quality of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) were determined, it was reported that the Ca and P ratios of buckwheat straw varied between 1.54-1.90% and 0.14-0.21%, respectively (Ekmekçi et al., 2022). When we look at the K content of Italian ryegrass varieties, it varies between 3.330-4.343%. While the highest K rate was obtained from the Teanna variety, it was followed by the Koga, Efe-82, Jivet and Vallivert varieties, which are statistically in the same group. The lowest K rates were obtained from Bigboss and Zeybek-19 varieties. Motsara and Roy (2008) reported that the K content in plants should be between 1.0-5.0%. The values we obtained are among the values reported by these authors. When the Mg content of Italian ryegrass varieties is examined, it varies between 0.086-0.132%. While the highest Mg content was obtained from the Koga variety, it was statistically followed by the Kartetra variety, which is in the same group. The lowest Mg content was obtained from the Tornado variety. The Mg rates we obtained agree with the values of Motsara and Roy (2008), who reported that the Mg content in plants should be between 0.1-0.4%. While the Mg rates of perennial ryegrass were detected between 0.152-0.511 mg/g (Li et al., 2021), the K rates of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) were reported to vary between 1.15-2.09% (Sidhu and al., 2020). On the other hand, it has been reported that the Mg and K rates of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) vary between 0.20-0.30% and 1.78-2.87%, respectively (Oner et al., 2023). It has been reported that the Mg and K rates of rangeland herbage vary

between 0.24-0.35% and 2.18-3.19%, respectively (Kökten and Taşdemir, 2023). It has been reported that the Mg and K rates of *Astragalus* species vary between 0.28-0.47% and 0.58-2.51%, respectively (Çaçan et al., 2023). It has been reported that the Mg and K rates of buckwheat straw vary between 0.35-0.47% and 0.54-0.82%, respectively (Ekmekçi et al., 2023).

Table 3. Averages of macro elements and energy values of the herbage of Italian ryegrass varieties

Herbage	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)
Big boss	0.252 ¹	0.293 ^{c-f}	3.341 ^h	0.088 ^{fg}	54.07 ¹	4.128 ^{cd}	3.389 ^{cd}
Braulio	0.271 ^{hi}	0.262 ^f	3.610 ^{e-h}	0.098 ^{d-g}	54.54 ^{hi}	4.134 ^{b-d}	3.394 ^{b-d}
Caramba	0.297 ^{f-h}	0.295 ^{c-f}	3.489 ^{gh}	0.094 ^{e-g}	55.27 ^{d-h}	4.135 ^{b-d}	3.395 ^{b-d}
Devis	0.295 ^{f-h}	0.296 ^{c-f}	3.510 ^{gh}	0.102 ^{c-f}	54.53 ^{hi}	4.131 ^{b-d}	3.392 ^{b-d}
Efe-82	0.383 ^b	0.354 ^{ab}	4.078 ^{a-c}	0.088 ^{fg}	56.54 ^{a-c}	4.151 ^a	3.408 ^a
Excellent	0.319 ^{d-g}	0.339 ^{a-c}	3.882 ^{c-f}	0.104 ^{c-e}	56.00 ^{b-f}	4.138 ^{a-d}	3.397 ^{a-d}
Hellen	0.274 ^{hi}	0.297 ^{c-f}	3.616 ^{e-h}	0.104 ^{c-e}	55.86 ^{b-g}	4.122 ^d	3.384 ^d
İlkadım	0.400 ^{ab}	0.368 ^a	3.820 ^{c-g}	0.104 ^{c-e}	57.17 ^a	4.140 ^{a-c}	3.398 ^{a-c}
Jivet	0.348 ^{cd}	0.355 ^{ab}	4.047 ^{a-c}	0.109 ^{cd}	56.92 ^{ab}	4.139 ^{a-c}	3.398 ^{a-c}
Kartetra	0.405 ^{ab}	0.326 ^{a-d}	3.549 ^{f-h}	0.126 ^{ab}	56.33 ^{a-d}	4.127 ^{cd}	3.388 ^{cd}
Koga	0.390 ^{ab}	0.277 ^{ef}	4.262 ^{ab}	0.132 ^a	54.93 ^{f-1}	4.144 ^{ab}	3.402 ^{ab}
Master	0.416 ^a	0.312 ^{b-e}	3.509 ^{gh}	0.115 ^{bc}	56.09 ^{a-e}	4.131 ^{b-d}	3.391 ^{b-d}
Medoacus	0.324 ^{d-f}	0.295 ^{c-f}	3.418 ^{gh}	0.095 ^{d-g}	54.81 ^{g-1}	4.129 ^{b-d}	3.390 ^{b-d}
Quickston	0.381 ^b	0.336 ^{a-c}	3.647 ^{d-h}	0.103 ^{c-e}	55.92 ^{b-f}	4.141 ^{a-c}	3.400 ^{a-c}
Rambo	0.290 ^{gh}	0.345 ^{ab}	3.951 ^{b-e}	0.099 ^{d-g}	55.18 ^{e-h}	4.129 ^{b-d}	3.390 ^{b-d}
Teanna	0.321 ^{d-g}	0.335 ^{a-c}	4.343 ^a	0.099 ^{d-g}	55.81 ^{c-g}	4.141 ^{a-c}	3.400 ^{a-c}
Tornado	0.295 ^{f-h}	0.330 ^{a-d}	3.946 ^{b-e}	0.086 ^g	55.42 ^{d-h}	4.141 ^{a-c}	3.399 ^{a-c}
Trinova	0.326 ^{d-f}	0.293 ^{c-f}	3.535 ^{f-h}	0.097 ^{d-g}	55.54 ^{c-h}	4.122 ^d	3.384 ^d
Vallivert	0.310 ^{e-g}	0.316 ^{b-e}	3.998 ^{a-d}	0.115 ^{bc}	55.83 ^{b-g}	4.139 ^{a-c}	3.398 ^{a-c}
Venüs	0.376 ^{bc}	0.326 ^{a-d}	3.488 ^{gh}	0.108 ^{c-e}	55.62 ^{c-h}	4.140 ^{a-c}	3.399 ^{a-c}
Zeybek-19	0.332 ^{de}	0.288 ^{d-f}	3.330 ^h	0.107 ^{c-e}	55.31 ^{d-h}	4.123 ^d	3.385 ^d
Average	0.33 ^{**}	0.32 ^{**}	3.73 ^{**}	0.10 ^{**}	55.60 ^{**}	4.14 [*]	3.39 [*]
CV	5.68	2.63	5.75	8.44	1.20	0.23	0.23

** ; significant at the P≤0.01 level. There is no statistical difference between the averages shown with the same letter.

When we examine the TDN ratios of Italian grass varieties, it is seen that they vary between 54.07-57.17. While the highest TDN rate was obtained from İlkadım variety, it was followed by Jivet, Efe-82, Kartetra and Master varieties, which are statistically in the same group. The lowest TDN rate was obtained from the Big boss variety with 54.07%. The DE and ME values of the herbage of Italian ryegrass varieties differed statistically by 1% among varieties and varied between 4.122-4.151 Mcal/kg and 3.384-3.408 Mcal/kg, respectively. While the highest DE and ME values of the herbage were obtained in Efe-82 variety, the lowest DE and ME values were obtained in Hellen, Trinova and Zeybek-19 varieties. In the study where the straw quality of some grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genotypes were determined, it was reported that the DE and ME values of damson genotypes varied between 2.34-2.79 Mcal/kg and 1.92-2.29 Mcal/kg, respectively (Özdemir et al., 2022). In the study where GT biplot analysis for silage potential, nutritive value, gas and methane production of stay-green grain sorghum shoots were determined, it was reported that the ME values of sorghum herbage varied between 6.94-11.67 MJ/kg DM (Kaplan et al., 2017). In the study where the nutritional composition of potato

(*Solanum tuberosum* L.) haulms was determined, it was reported that the ME values of potato haulms varied between 7.45-9.34 MJ/kg DM (Kaplan et al., 2018).

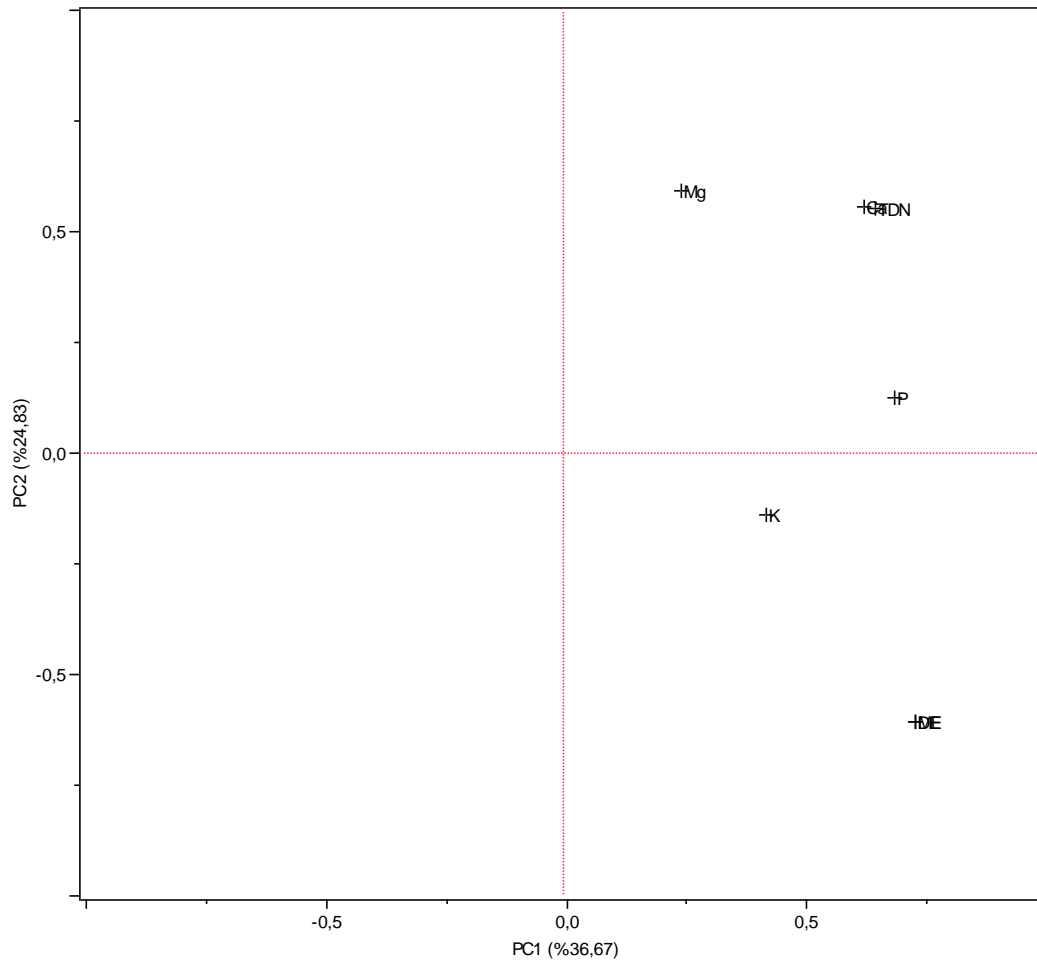


Figure 1. Principal component biplot analysis of the relationships between the examined features

The correlations between the traits evaluated in Italian ryegrass grass samples were graphically revealed by Principal Component (PC) biplot analysis. The analysis's findings showed that PCA could account for 61.5% of the variance in total. Upon analyzing the biplot graph, it was found that PC1 accounted for 36.67% and PC2 for 24.83% of the overall variance (Figure 1). It was shown that TDN and every characteristic examined had a favorable connection.

Conclusions

This study was conducted to provide information about determining to the macro elements and energy values of the herbage of Italian ryegrass varieties grown in the Sivas ecological conditions. Italian ryegrass varieties showed significant differences in terms of the macro elements and energy values of the herbage. This study depicted that (i) Master, Koga and Kartetra varieties were the most favorable varieties according to Ca and Mg rates, (ii) İlkadım, Teanna, Efe-82 and Jivet varieties were the best for P and K rates, (iii) İlkadım, Jivet, Efe-82 and Kartetra varieties were the most stable varieties according to TDN rate (iv) Efe-82 variety showed the highest DE and ME values.

Funding and Thanks

This study was supported by Sivas Science and Technology University Rectorate Scientific Research Projects (BAP) Coordination with the project number “2023-GENL-TBT-0002”. We would like to thank Sivas Science and Technology University Rectorate Scientific Research Projects Coordination Office for their support.

References

- Başaran, U., Gülümser, E., Yaman, C., Doğrusöz, M. Ç., Mut, H. (2021). Antioxidants and mineral contents of chicory as coffee additive. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(1): 217–223.
- Carámbula, M., Carámbula, M. (1977). Producción y Manejo de Pasturas Sembradas; Editorial Agropecuaria Hemisferio Sur: Montevideo, Uruguay.
- Çaçan, E., Kılıç, Ö., Kökten, K. (2023). Determination of macro, micro element and heavy metal contents of *Astragalus* taxa collected from nature. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 20(2): 334-342.
- Ekmekçi, M., Çaçan, E., Özdemir, S., Kökten, K., Kutlu, M.A., Mokhtarzadeh, S., Uçar, R. (2022). The effects of different sowing times on straw yield and straw quality of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). *ISPEC Journal of Agr. Sciences*, 6(2): 368-374.
- Fonnesbeck, P.V., Clark, D.H., Garret, W.N., Speth, C.F. (1984). Predicting energy utilization from Alfalfa Hay from the Western Region. *Proceeding of American Society of Animal Sciences* (Western Section), 35:305-308.
- Kaplan, M., Arslan, M., Kale, H., Kara, K., Kökten, K. (2017). GT biplot analysis for silage potential, nutritive value, gas and methane production of stay-green grain sorghum shoots. *Cien. Inv. Agr.*, 44(3): 230-238.
- Kaplan, M., Ulger, İ., Kökten, K., Uzun, S., Oral, E.V., Özaktan, H., Temizgül, R., Kale, H. (2018). Nutritional composition of potato (*Solanum tuberosum* L.) haulms. *Progress in Nutrition*, 20(1): 90-95.
- Khalil, J.K., Sawaya, W.N., Hyder, S.Z. (1986). Nutrient composition of *Atriplex* leaves grown in Saudi Arabia. *Journal of Range Management*, 39(2): 104-107.
- Koc A, Tan M & Erkovan H I (2012). An overview of fodder resources and animal production in Turkey. In: *Options Mediterranean, Serie A/102, New approaches for grassland research in a context of climate and socio-economic changes*, 3-6 October, Samsun, Turkey, pp. 15-22
- Kökten, K., Taşdemir, V. (2023). Macro element content of herbage under different nitrogen and phosphorus fertilization in Savucak rangeland. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 4(1): 53-58.
- Li, J., Yang, Z., Song, G., Zhang, X. (2021). Correlations of arsenic and nutrient elements in different tissues of perennial ryegrass under arsenic stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21: 1542-1551.
- Maia, M. (1995). Secagem de Sementes de Azevém Anual (*Lolium multiflorum* L.) com ar em Ambiente Controlado; Universidade Federal de Pelotas: Pelotas, Brazil.
- Moore, J.E. and Undersander, D.J. (2002). Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, University of Florida, U.S.A, 2002, 16-32.
- Motsara, M.R., Roy, R.N. (2008). Guide to Laboratory Establishment for Plant Nutrient Analysis. *FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin*, 19: 78.
- Osbourn, D. F. (1980). The feeding value of grass and grass products. *The Feeding Value of Grass and Grass Products.*, 70-124.
- Öner, N., Demirkıran, A.R., Öner, F. (2023). Time-dependent change of plant nutrients in Italian grass (*Lolium multiflorum*) after foliar fertilization. *Tr. J. Nature Sci.*, 12(1): 136-143.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Özdemir, S., Kökten, K., Uçar, R., Kaplan, M. (2022). Determination of straw quality of some grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genotypes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 9(2): 295-307.
- Sidhu, M.S., Sharma, G.D., Kumar, N., Chahal, A., Rana, M.C., Sharma, R.P. (2020). Herbage yield, nutritive value and soil properties of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) as affected by sowing time and varying levels of nitrogen. *Forage Res.*, 46(2): 163-167.
- Yavuz, T., Sürmen, M., Albayrak, S., & Çankaya, N. (2017). Determination of Forage Yield and Quality Characteristics of Annual Ryegrass *Lolium multiflorum* Lam. Lines. *Journal of Agricultural Sciences*, 23(2): 234-241.

**TÜRKİYE'DE YETİŞEN TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER
ÇEŞİTLİLİK VE KULLANIM ALANLARI**

Hilal Burcu ERDEM (ORCID:0009-0004-1271-2037)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:230105008@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Muhammad ASIM (ORCID:0000-0002-8524-9029)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:maasim@sivas.edu.tr

Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM (ORCID:0000-0002-0637-9619)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:manadeem@sivas.edu.tr

Özet

Tarih boyunca bitkiler insanlık için büyük bir öneme sahip olmuştur. Özellikle tıbbi ve aromatik bitkiler; sağlık, gıda, ekonomi ve çevresel sürdürülebilirlik açısından oldukça önemlidir. Bu bitkiler; beslenme, hastalıkların tedavisi, ilaç sektörü ve ticaret amacıyla kullanılıp, ekonomik ve sosyal olarak insanlara katkı sağlar. Tıbbi ve aromatik bitkiler, kozmetik, parfüm, giyim ve içecek endüstrilerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu bitkiler aynı zamanda kültürel bir mirastır; yüzyıllar boyunca ritüeller, bitkiler konusundaki bilgiler, bulunduğu coğrafyadaki insanlar tarafından nesilden nesile aktarılmış olup halende aktarılmaya devam etmektedir. Günümüzde kullanılan sentetik ilaçların insan sağlığı üzerinde faydalı olabildiği kadar istenmeyen yan etkilerinin de olduğu bilinmekte ve bu yüzden şifalı bitkilere olan talep artmaktadır. Bu bitkilerin farmakolojik etkileri, modern tıp alanında da araştırılmakta, günümüzde fitofarmasötik olarak modern ilaç gereksinimini karşılamaktadır. Ayrıca Geleneksel-Tamamlayıcı ve Alternatif Tıp (GETAT) uygulamalarında Fitoterapi adı altında da kullanılmaktadır. Türkiye, iklim ve coğrafi çeşitliliği sayesinde birçok tıbbi ve aromatik bitkinin doğal yaşam alanı olup, bu konu hem Türkiye'nin doğal zenginliği hem de sağlık alanındaki kullanım potansiyeli açısından büyük öneme sahiptir. Ülkemizde 9.700 olarak tanımlanmış bitki türünün yaklaşık 1.700 tanesinin tıbbi ve aromatik bitki olduğu belirlenmiştir. Bu bitkilerin ekonomik değeri yüksektir ve ihracat potansiyeli taşımaktadır. Türkiye Tıbbi ve Aromatik Bitkiler ticaretinde dünyada önemli ülkeler arasına katılmıştır. Bu durum ülke ekonomisine katkısı açısından da önemlidir. Türkiye'de yetişen ve ihracat yapılan tıbbi ve aromatik bitkilerden bazıları şunlardır; biberiye, keçiboynuzu, kimyon, anason, safran, kekik, defne yaprağı, meyan kökü, ısırgan, adaçayı, çörekotu, ıhlamur, çemen, kişniş, mahlep, nane, rezene vb. Bu başlık altında bu bitkilerden kekik, keçiboynuzu, defne yaprağı ve safran ele alınıp; genel özellikleri, içeriği, yetiştiriciliği ve kullanım alanları hakkında bilgi verilip yine bu bitkilerin kültürel mirası ve geleceğinden bahsederek, tıbbi ve aromatik bitkiler hakkında daha fazla bilgi edinmeyi ve bu konunun önemini kavramayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tıbbi ve aromatik bitkiler, Fitoterapi, Türkiye

**MEDICINAL AND AROMATIC PLANTS GROWN IN TURKIYE
DIVERSITY AND USAGE AREAS**

Abstract

Throughout history, plants have been of great importance to humanity. Especially medicinal and aromatic plants; they have great importance for health, food, economy and environmental sustainability. These plants are used for nutrition, treatment of diseases, pharmaceutical industry, trade, and contribute to people economically and socially. Medicinal and aromatic plants are also widely used in the cosmetics, perfume, clothing and beverage industries. These plants are also a cultural heritage; For centuries, rituals and knowledge about plants have been transferred from generation to generation by the people in the geography where it is located and still continues to be transferred. It is known that synthetic drugs used today, despite being beneficial to human health, also have undesirable side effects, and therefore the demand for medicinal plants is increasing. The pharmacological effects of these plants are also investigated in the field of modern medicine, and today they meet the need for modern medicine as phytopharmaceuticals. It is also used in Traditional-Complementary and Alternative Medicine (GETAT) applications under the name Phytotherapy. Thanks to its climate and geographical diversity, Türkiye is the natural habitat of many medicinal and aromatic plants, and this issue is of great importance both in terms of Turkey's natural richness and its potential for use in health. It has been determined that approximately 1700 of the 9700 plant species identified in our country are medicinal and aromatic plants. These plants have high economic value and export potential. Türkiye has become one of the important countries in the world in the trade of Medicinal and Aromatic Plants. This is also important in terms of its contribution to the country's economy. Some of the medicinal and aromatic plants grown and exported in Turkey are as follows; rosemary, carob, cumin, anise, saffron, thyme, bay leaf, licorice, nettle, sage, black cumin, linden, fenugreek, coriander, mahlep, mint, fennel, etc. Under this heading, we consider thyme, carob, bay leaf and saffron among these plants; By giving information about their general characteristics, content, cultivation and usage areas and also sharing about the cultural heritage and future of these plants, it is aimed for the participants to learn more about medicinal and aromatic plants and to understand the importance of this issue.

Keywords: Medicinal and aromatic plants, Phytotherapy, Türkiye

Giriş

Bitkiler içeriğinde fizyolojik ve hücrel aktiviteyi olumlu etkileyen ikincil metabolit denilen biyoaktif bileşenler içerir. İkincil metabolitler ana besin kaynağı değildir fakat canlıların zorlu yaşam koşullarına dayanmasını sağladığından sağlığımız için oldukça önemlidir. (Harborne, J. 1982). Biyoaktif bileşenler genellikle bitkisel kaynaklıdır, yeterince vücuda alınmaması halinde insan vücudu hastalıklara karşı daha savunmasız hale gelir. Bu özelliğinden dolayı bitkiler beslenmemiz ve sağlığımız açısından oldukça önemlidir. Bu bitkilerden; hastalıkları tedavi etmek veya hastalık belirtilerini azaltmak için kullanılanlara tıbbi bitki, yoğun koku ve tada sahip olanlara aromatik bitki denir. Bu iki terim ortak kullanım ve işlevleri dolayısıyla günümüzde ‘Tıbbi ve Aromatik Bitkiler’ adı altında birlikte kullanılır. Bu bitkiler beslenmenin yanı sıra, sağlık, kozmetik, gıda ve ticari alanlarda kullanılmaktadır.

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları

Sağlık alanında bitkilerin iyileştirici özelliği çok eski çağlara dayanır. Tıbbi bitkiler ve tedaviyi anlatan ‘Pen Tsao’ adlı bir kitap M.Ö. 2000’li yıllarda yaşayan Çin hükümdarı Shen Nung tarafından yazılmıştır. Mısır medeniyetinde ise MÖ. 1550-1553 yılına ait ‘Papirüs Ebers’ adlı eser bitkisel bilgiye sahip Mısır Tıbbi için eski ve önemli bir papirüstür. Parşömen, yaklaşık 700 sihirli formül ve halk ilaçları içerir (Hayırlıdağ, 2021). Ülkemizde ise bitkilerin sağlık alanında kullanılmasıyla ilgili ilk bilgiler 1013 yılında İbni Sina’nın yazdığı ‘El-Kânûn fi’t-Tıbb’ isimli eserine dayanır. İbni Sina kitabının ilgili bölümlerinde bitkisel droglardan bahseder.



Almanya Leipzig Kütüphanesinde sergilenen Ebers Papirüsü **İbn-i Sina’nın El- Kanun Fi’t Tıbb adlı en eski yazma nüshalarından biri** Günümüzde de bu bitkiler Geleneksel-Tamamlayıcı ve Alternatif tıp (GETAT) uygulamalarında hastalıkların tedavisi için kullanılmakta ve bu yöntemlerin kullanımı hızla artmaktadır. Toplumun internet kullanımının artması, tıbbi tedaviden yeterli fayda görememe ya da sentetik ilaçların yan etkisinin olması, GETAT yöntemlerine çok kolay ulaşım, bilgi ağının genişlemesi bu artan kullanım oranını açıklayabilir (Ankara Med J 2015). Sentetik ilaçların yan etkilerinin fazla olması, ağrıları iyileştirmede yetersiz kalması, kanser hastalarının aldıkları ağır kemoterapi ilaçlarının yan etkilerini azaltmak istemesi veya iyileşmek için ilaçlardan farklı bir umut arayışında olmaları tıbbi bitkilerin hastalar tarafından tercih edilmesinde etkilidir. Ayrıca doğal bileşenler ve antioksidanlar içerdiğinden, bağışıklık sistemini güçlendirici, stres azaltıcı anti-inflamatuvar ve solunum yollarını iyileştirici etkisi vardır.

Tablo 1: Türkiye’de 2018-2019 yılları arasında üretimi yapılan bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin ekildiği alan ve üretim miktarları. (Kaynak: TÜİK, 2020)

Yıl	Ürün	Ekiliş (Da)	Üretim (Ton)	Ekiliş (Da)	Üretim (Ton)
	Kekik	139 061	15 895	157 074	17 965
	Anason	124 455	8 664	239 171	17 589
	Çörekotu	33 864	3 322	37 085	3 603
	Kimyon	361 761	24 195	321 889	20 245
	Haşhaş	451 226	26 991	677 369	27 288
	Kırmızı biber	119 865	227 380	119 409	240 656
	Melisa	172	84	209	93
	Adaçayı	3 951	428	5 602	1 233
	Lavanta	8 684	1 040	11 903	1 462
	Rezene	23 400	3 067	33 859	4 655
	Kimyon	361 761	24 195	321 889	20 245

Kaynak: 2021 Dış Ticaret İstatistikleri

Tıbbi aromatik bitkiler gıda endüstrisinde de yaygın olarak kullanılır. Renklendirici olarak, baharatlarla yemeklere lezzet vermek, gıdalara tat ve koku vermek, antimikrobiyal özelliklerinden dolayı gıdaları doğal yolla korumak, bitki çayları ve gıda takviyesi olarak beslenmeye katkı sağlamak amacıyla kullanılır. Günümüzde hızlı nüfus artışı, sanayileşme, düzensiz kentleşme ve bilinçsiz yakıt kullanımı fosil kökenli yakıtların azalmasına çevre ve hava kirliliğine neden olmaktadır (Göktaş ve Gıdık, 2019). Bu nedenle kullanılmakta olan enerji kaynakları zaman içerisinde tükenecektir. Alternatif enerji kaynakları arasında insanlık ve doğa için en uygunu biyoyakıttır. Biyoyakıt; hayvansal ve bitkisel organizmalardan elde edilen, yenilenebilen ve çevre dostu yakıtlardır. (Acar, M. (2019). Biyoyakıt enerjisinin kaynağını bitkisel ürünler oluşturmaktadır, çünkü biyokütle oluşturma kapasitesi yüksektir. Ayçiçeği, soya, pamuk, aspir, buğday, patates, şeker pancarı, mısır, pamuk, keten arpa gibi bitkiler en sık kullanılan kaynaklardır. (Çokadar ve Yıldırım).

Tablo 2: Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerinin ihracat değerleri (000 \$)

ÜRÜNLER	2017	2018	2019
Baharat, kahve, çay, Paraguay çayı,	319.580	266.302	282.124
Bitkisel öz su ve hülasalar, sakız, reçine vd.	43.861	51.754	50.966
Uçucu yağlar ve rezinoitler, parfümeri kozmetik vd.	1.200.318	1.141.906	1.024.344
TÜRKİYE	1.563.759	1.459.962	1.357.434
DÜNYA TOPLAM	186.326.596	202.757.900	205.887.100

Kaynaklar: Comtrade, 2021 ve Tük, 2021 Dış Ticaret İstatistikleri

Kozmetik sektöründe de tıbbi ve aromatik bitkiler sıklıkla kullanılır. İnsanlar zararlarından dolayı çeşitli kimyasal içerikli ürünlerdence daha doğal içerikli ürünler tercih etmektedir. Sabun, parfüm, krem, şampuan gibi cilt ve saç bakım ürünlerinde bu bitkilerden faydalanılır. Bitkiler giyim endüstrisinde de doğal boya olarak renklendirmede ve giysilerin hammaddesi olarak kullanılmaktadır. Doğada içeriğinde boyar madde bulunan pek çok bitki vardır, çeşitliliğinin fazla olması ve kolay elde edilmesinden dolayı bitkiler bu alanda daha çok tercih edilir. Geçmişte olduğu gibi halı kilim ipliklerinin boyanmasında kullanılan bitkiler halen bu geleneği devam ettiren bazı yörelerde kullanılmakta turizme de katkı sağlamaktadır.

Tablo 3: Türkiye tıbbi ve aromatik bitkiler ve ürünlerinin ithalat değerleri (Kaynaklar: Comtrade, 2021 ve Tük, 2021 Dış Ticaret İstatistikleri)

ÜRÜNLER	2017	2018	2019
Baharat, kahve, çay, Paraguay çayı,	178.338	180.685	168.349
Bitkisel öz su ve hülasalar, sakız, reçine vd.	12.003	16.387	18.486
Uçucu yağlar ve rezinoitler, parfümeri kozmetik vd.	762.425	782.920	829.406
TÜRKİYE	952.766	979.992	1.016.241
DÜNYA TOPLAM	188.738.857	204.304.782	207.475.944

Kaynaklar: Comtrade, 2021 ve Tük, 2021 Dış Ticaret İstatistikleri

Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Türkiye’de Çeşitliliği ve Önemi

Dünyada yaklaşık 422.000 bitki tür sayısı bulunurken, bunlardan 52.885’inin tıbbi ve aromatik bitki olduğu bilinmektedir. Dünya genelinde tıbbi ve aromatik bitkilerin tür sayısı olarak en fazla bulunduğu ülkeler sırasıyla Çin, Hindistan, ABD, Vietnam, Malezya ve Endonezya’dır (Temel ve ark. 2018). FAO 2015 verilerine göre tıbbi ve aromatik bitki tür sayısı Türkiye’de yaklaşık 500’dür. Bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunmasıyla dünya genelinde bu bitkilere olan talep artmış ve ekonomik olarak önemli bir yere sahip olmuştur. Türkiye iklim çeşitliliği, toprak yapısı, coğrafi ve özel konumu, yüzölçümünün geniş ve tarıma elverişli olmasından dolayı tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştirilmesine ve ticari olarak kullanılmasına olanak sağlar. Türkiye florası geniş bir ülkedir ve kendine özgü çok sayıda endemik bitki bulundurur. Bu sebeple bitkilerden önemli ölçüde faydalanılır. Türkiye’nin iklim ve ekolojik özelliklerinin elverişli olmasından dolayı birçok tıbbi ve aromatik bitki yetiştirilebilmekte veya doğadan toplanmaktadır. Defne, ıhlamur çiçeği, meyan kökü, biberiye, mahlep ve ardıç kabukları, adaçayı doğadan toplanırken; anason, nane, kimyon, çemen, kekik, rezene ve kişnişin tarımı yapılmaktadır (Bayram ve ark.2010).

Bazı Önemli Tıbbi ve Aromatik Bitkiler

Kekik (*Origanum spp.*)

Kekik Lamiaceae (ballıbabagiller) familyasında yer alan güzel kokulu yabancı bir bitkidir. Ülkemizde kokularının benzerliğinden dolayı kekik adıyla fazla sayıda cins ve tür mevcuttur. Bunlar; *Origanum*, *Thymus*, *Tymbra Coridothymus* ve *Satureja* cinsidir (Başer ve ark., 1994). *Origanum vulgare subsp. hirtum* ve *Origanum onites* resmi tür olarak Avrupa Farmakopesinde (EP) kayıtlıdır. Kekik, karvakrol (carvacrol) ve timol (thymol) bakımından zengin içeriğe sahiptir. Kekik içerdiği karvakrol sayesinde tıp ve eczacılık alanında, geleneksel tıbbi desteklerin hazırlanmasında kullanılır. Farmakolojik olarak kekiğin; Tansiyon düşürücü ve tansiyon artırıcı, antigenotoksik, antimutajenik, antioksidan, yara iyileştirici, mikrop öldürücü, serbest radikal süpürücü, ağrı kesici ve iltihapları önleyici, antitümör, kronik akciğer yetmezliği, spazm çözücü, karaciğerde iskemi tahribatını önleyici, Trypanosoma, Leishmania, Plasmodium gibi parazitlere karşı antiparaziter ve balarısı hastalıklarında etkisi vardır (Başer, 2022). Kekik, et ve sebze yemeklerinde ayrıca Van otlu peyniri gibi kahvaltılık bazı ürünlerde baharat olarak kullanılır. Taze veya kurumuş kekik yapraklarından demleme yöntemiyle hazırlanan kekik çayının; sindirim sistemi şikayetlerinden hazımsızlık ve bağırsak solucanlarına, romatizma ağrılarına, öksürük bronşit gibi solunum sistemi rahatsızlıklarına, gargara olarak kullanımında ağız ve diş sağlığı üzerine olumlu etkileri vardır. Kekik bitkisinin çiçek ve yapraklarından elde edilen kekik yağı antifungal (mantar öldürücü) ve antimikrobiyal özelliğinden dolayı deride yara morluk tedavisinde kullanılır. Yine içerdiği karvakrolün bu antimikrobiyal, antifungus özelliği gıdaların bozulmalarını önleyerek raf ömrünü uzatır.

Kekik bitkisinin allelopati yani başka bitkiler veya çevresindeki organizmalarla etkileşim özelliği vardır. Bu özelliğinden dolayı yabancı ot kontrolünde ve tarım ürünlerini haşeratlardan

korumak amacıyla organik tarım alanında da kullanılır. Ayrıca antimikrobiyal etkisinden dolayı hayvancılıkta yemlere doğal katkı sağlaması içinde kullanılır. Hayvanların otlatıldığı dönemlerde dağ kekiğiyle beslenen hayvanlarının sütünün ve etinin daha lezzetli olduğu da hayvancılıkla uğraşan çiftçiler tarafından söylenmektedir. Güneydoğu ve Akdeniz bölgesinde daha çok yetişen kekik ilkbahar mevsiminin başlangıcı mart, nisan aylarında toplanabilir. Yoğun aromatik yağlar elde etmek için kullanılacaksa yaz dönemi içinde çiçeklenmenin ortasında hasat yapılmalıdır. Kekik ülkemizde yetişen ticari değeri yüksek önemli bir yabancı türdür ayrıca tarımsal üretimi de yapılır. Kekik üretimi bakımından Türkiye dünyada ilk sıralardadır.

Keçiboynuzu (*Ceratonia siliqua*)

Keçiboynuzu Fabaceae (Baklagiller) familyasına ait ekonomik değeri yüksek ve sağlık açısından faydalı tıbbi aromatik bir bitkidir. Dünyada keçiboynuzu daha çok Akdeniz ikliminin görüldüğü İtalya, İspanya, Yunanistan, Portekiz, Fas, Kıbrıs ve Türkiye gibi ülkelerde yetişmektedir. (Pazır ve Alper, 2016). Türkiye de ise Urla'dan başlayarak Hatay'a kadar tüm Akdeniz ve Ege sahil şeridi boyunca devam eder. Meyve haziran ayında olgunlaşmaya başlar ve hasatı ise eylül ayında başlayıp kasım ayına kadar devam eder. Bir rivayette Hz. Yakup'un çölde ekme yerine keçiboynuzu tükettiği söylenir ki bu sebepten keçiboynuzu yıllarca Yakup peygamberin ekmeği olarak anılırdı. Keçiboynuzu meyve olarak bütün tüketilebildiği gibi geleneksel olarak pekmez halinde de tüketilir. Çekirdeklerinin dahi kullanıldığı meyveden gam elde edilir ve keçiboynuzu gamı birçok yiyecek üründe kullanılır. Keçiboynuzu, un olarak veya kakaonun alternatifi olarak tercih edilir. Hem doğal hem besleyici ve kolay elde edilebilir olmasından çokça çeşitli gıda ürünlerinde kullanılır. İçeriğindeki doğal şekerler kan şekerini yükseltmediği için doğal tatlandırıcı olarak geçmişte kullanılmıştır. Sağlıklı olmasından dolayı daha az katkı maddesi içeren doğal içerikli gıda ürünlerinin yapımında da kullanılmaktadır. Gamı insan besini olarak kullanımının dışında; kâğıt, tekstil, boya, petrol, plastik, mobilyacılık, eczacılık, kibrit ve kozmetik sanayisinde yararlanıldığı gibi at ve geviş getiren hayvanların yem ihtiyacını karşılamak içinde kullanılmaktadır (Taşlıgil, 2011). İçerik olarak keçiboynuzunun %52-62 si şeker olmakla birlikte mineral olarak zengin bir besindir. Mineral özellikleri bakımından, 100 gramında; 1100 mg K, 261 mg Ca, 104 mg Fe, 42 mg Mg, 13 mg Na ve 0,4 mg Mn bulunmaktadır ve ayrıca içeriğinde A, B1 (tiyamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), C ve D vitaminleri de bulunan zengin bir bitkidir (Taşlıgil, 2011). İçeriğindeki doğal şeker, vitamin ve mineral zenginliğinin yanı sıra biyoaktif bileşen olan D pinitol de bulunmaktadır. Bu sebeple değerli bir besindir ve sağlık açısından oldukça faydalıdır. Keçiboynuzu meyvesinde biyoaktif bileşen olarak bulunan D-pinitolün, insülin gibi davranarak kan plazmasındaki glikozu dengeleme ve düşürme özelliği vardır (Camero ve Merino, 2004). Keçiboynuzu diyet lif bakımından da zengin bir besindir. Diyet lifler kullanıldığında kandaki glikoz seviyesini düşürür, sindirimi kolaylaştırır ve yine kanda kolesterolü azaltır (Topaloğlu, 2019). Keçiboynuzunun antimikrobiyal özelliğinden dolayı bazı suşlarda etki gösterdiğine dair çalışmalar vardır.

Defne Yapağı (*Laurus nobilis*)

Defne yapağı, Lauraceae (defnegiller) familyasına ait çok yıllık, yapraklarını dökmeyen her mevsim yeşil kalan defne ağacının yeşil kokulu yapraklarıdır. Akdeniz ikliminin karakteristik bir ağacı olan defne yazları sıcak ve kışları ılıman olan Akdeniz bölgesinde doğal olarak yetişir. Türkiye'de defne bitkisi Ege, Akdeniz ve Karadeniz bölgesinin Akdeniz iklim özelliklerini gösteren alanlarında yetişir. Bitki; Antalya, Balıkesir, Bursa, İstanbul, İzmir, Kahramanmaraş, Kastamonu, Mersin, Muğla, Rize, Sinop, Trabzon, Yalova ve Zonguldak illerinde yaygın olarak görülür (Yılmaz ve Çiftçi, 2021). Defne Yapağı Türkiye'de yetişen ihracatı en yüksek tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Türkiye, dünyadaki defne bitkisi varlığının %90'ına sahip

olmakla birlikte her yıl 22 bin ton civarı kurutulmuş defne yaprağının üretiminde yaklaşık 1 milyon insan bu alanda istihdam sağlamaktadır (O.G.M. 2017). Antik çağlardan beri defne yaprağı hem tıbbi olarak hem de yemeklerde aroma verici olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bazı inançlarda defne yaprağı kutsal sayılmış ritüellerde tütsü olarak kullanılmış, nazardan koruduğuna inanılıp evlerde bulundurulmuş, bazı medeniyetlerde kutsallığına inanıldığı için defne yapraklarından yapılmış taşlar ödül olarak verilmiş, üzerinde defne yaprağı olan paralar basılmıştır. Defne kurutulmuş yaprak, taze yaprak veya yapraktan elde edilen defne yağı şeklinde kullanılabilir. Günümüzde defne yaprakları baharat olarak yemeklerde, yağı kozmetik alanında sabun ve losyon gibi ürünlerin yapımında, süs bitkisi olarak veya geleneksel ilaç yapımında kullanılır. Yine defne yaprağı çay olarak tüketilmektedir. Defne; organik asit, serbest şeker, protein ve tokoferollerce zengin metabolit içeriğe sahip bir bitkidir. Bitki antimikrobiyal ve antioksidan özellik gösterir, özellikle bitkinin yaprak kısımları flavonoid ve fenolik bileşenler içerir (Yılmaz ve Oral). İçeriğindeki uçucu yağlar sayesinde sindirim sistemini destekler mide rahatsızlıklarına iyi gelir, antimikrobiyal özelliği sayesinde bakteri ve mantarlar üzerinde etkisi vardır, iltihabı azaltır, aromatik kokusundan dolayı stres ve anksiyete iyi gelir, hücre hasarını önlemeye yardımcı olur. Antibakteriyel antifungal özelliklerinden dolayı gıdalarda koruyucu olarak kullanılır. Kokusu böcekler tarafından sevilmez ve kurubaklagillerin kavanozuna yaprağı bulunduğu bir süre böceklenmeyi önleyebilir. Hayvanların beslenmesinde yem katkı maddesi olarak defne yaprağı ve yan ürünleri kullanılır, bu konuda bilimsel bazı çalışmalardan olumlu sonuçlar alınmıştır. Örneğin; Alçiçek ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada içerisinde defne yaprağı yağının bulunduğu esansiyel yağ karışımını antibiyotikle karşılaştırmış, etlik piliçlerin performanslarını incelemiş ve sonuç olarak esansiyel yağ karışımının hayvanların yemden yararlanma oranı, canlı ağırlık ve karkas randımanını iyileştirdiği sonucuna varmışlardır (Gölcü ve Duru, 2023).

Safran (Crocus Sativus L)

Safran, Iridaceae (Süsengiller) familyasına ait çok yıllık bir bitki türüdür (Davis, 1988). Safran bitkisinin ekimi soğan şeklinde olup ağustos-eylül aylarında yapılır, ekim ayında da mor renkte çiçekler açar. Stigma görünümü sarı, kırmızı, koyu kırmızı renklindedir. Safran'ın kokusu keskin ve güçlüdür (Açıkgöz, 2010). Tür daha çok İtalya, Yunanistan, Mısır, Fas, Türkiye, İsrail gibi ülkelerde yetişmekte; Hindistan, Japonya, İspanya, Pakistan, Çin, Azerbaycan İran gibi ülkelerde de kültürü yapılmaktadır (Razavi ve Hosseinzadeh, 2015; Molina ve ark., 2005). Hititler döneminden beri safran şifalı bitkilerden sayılmış ve ilaç olarak kullanılmıştır. Osmanlılar döneminde de önemini koruyan bu bitki ekonomik anlamda katkılar sağlamış, yemeklerde ve geleneksel tıpta kullanılmaya devam etmiştir. Günümüzde safran yetiştiriciliği eskiye göre azalmış, tarımı projelerle desteklenerek artırılmaya çalışılmaktadır. Savaşlar, işgücü yetersizliği, iç karışıklıklar ve alım gücünün düşmesiyle safranın tarımı azalmış, üretimi ihtiyacı karşılayamamıştır. Bu nedenle 1923 yılından itibaren ithal edilmeye başlanmıştır. Günümüzde safran, 1.5-2 da alanla Safranbolu ve Karabük civarında yetiştirilmektedir (Gümüştuyu, 2002). Safranbolu ilçesinin adını safrandan aldığı rivayet edilmektedir. Safran ekonomik değeri yüksek, gıda, geleneksel tıp ve endüstri alanında geniş kullanım alanına sahip dünyanın en pahalı baharatı olarak nitelendirilen değerli bir bitkidir. Safran yemeklerde, tatlılarda, bazı içeceklerde renk vermesi amacıyla, baharat olarak kullanılmasının yanı sıra çay olarak tüketilir. Osmanlı mutfağının geleneksel tatlısı olan zerde yapımında da safran renk ve koku vermesi için kullanılırdı. Safranın boyama gücü oldukça yüksektir ve kendi ağırlığının 100 000 katı maddeyi boyayabildiğinden, boyar madde olarak kumaş ve iplik boyanmasında kullanılmıştır. Safranı desteklemek üzere birçok çalışma yapılmış ve bu bitki antikanser özelliği ile öne çıkmıştır. İçerdiğinde bulunan krosin ve krosetin apoptozisi uyarıcı ve kanser hücrelerinin yenilenmesini inhibe edici etkisi bulunmaktadır

(Zhang ve ark., 2013; Zheng ve ark., 2016). Ayrıca, safran polifenolik ve flavonoid bileşikler içerir bu nedenle antioksidan etkisi vardır. Sinir sistemi üzerine yapılan çalışmalarda da Alzheimer ve Parkinson gibi hastalıklarda oluşan hafıza problemlerini hafiflettiği üzerine etkileri kanıtlanmıştır. Türk İslam Tıbbında da safran kullanılmış; sindirimi kolaylaştırdığı, kalbi ve hafızayı güçlendirdiği, görme kabiliyetini artırdığı, baş ağrısını giderdiği, sinir sistemini yatıştırıcı ve uyku düzenleyici etkisinden faydalanılmıştır (Paşayeva ve Tekiner, 2014).

SONUÇ

Tıbbi ve aromatik bitkiler insanlık tarihi boyunca beslenme ve tedavi alanlarında kullanılmış gün geçtikçe kullanım alanlarının artmasıyla da gelişmekte olan veya gelişmiş ülkelere ayrı bir öneme sahip olmuştur. Günümüzde ve gelecekte; sağlıklı beslenme trendleriyle, alternatif tedavi yöntemleri, ilaç sanayinin geliştirilmesi, turizmde peyzaj alanlarında tercih edilmesi, sürdürülebilir ve organik tarımda kullanılması, doğal kozmetik ürünlerinin tercih edilmesiyle önemini daha da artıracaktır. Bilinçli olarak tüketilmesi, yetiştirilmesi sağlık ve ekonomik anlamda insanlara ve ülkelere faydalar sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- Acar, M. (2019). Agriculture and Biofuels. Proceedings E-Book, 286.
- Başer, K. H. C. (2022). KEKİK. Tabiat ve İnsan, 1(191), 15-31.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Kızıl, O. A. S., & Telci, İ. (2010). Tıbbi ve aromatik bitkiler üretiminin arttırılması olanakları. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 11, 15.
- Camero, B.M., Merino, C.S., 2004. Method of obtaining D-pinitol from carob extracts. U.S Patent No 6,699,511 B2.
- Çokadar, C., & Yıldırım, N. G. Yenilebilir Enerji Kaynağı Olarak Bitkiler.
- Davis, P.H; Mill R.R; Kit, T. (1988), Flora of Turkey and The East Aegean Islands. University of Edinburgh, Edinburgh,10, s. 228.9
- FAO, 2015. Corparate Document Repository. Impact of Cultivation and Gathering of Medicinal Plants on Biodiversity <http://www.fao.org/docrep/005/aa010e/aa010e02.htm>.
- Göktaş, Ö., & Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 145-151.
- Gölcü, A. O., & Duru, A. A. (2023). Defne (*Laurus nobilis* L.) ve Yan Ürünlerinin Kanatlı Hayvan Beslemede Kullanımı. Kadirli Uygulamalı Bilimler Fakültesi Dergisi, 3(1), 170-181.
- Gümüşsuyu, İ. (2002). Dünyanın en pahalı baharatı: safran (*crocus sativus* L.). Kültür Bakanlığı.
- Harborne, J. Introduction to ecological biochemistry. Academic Press: London, etc 1982, 278, 388-91.
- Hayırlıdağ, M. (2021). Mısır Tıbbının Gizemi Papirüsler. Akademik Tarih ve Araştırmalar Dergisi, 4(4), 68-86.
- Yılmaz, A., & Çiftçi, V. (2021). Türkiye’de defne (*Laurus nobilis* L.) bitkisinin durumu. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (22), 325-330.
- Molina, R.V., Valero, M., Navarro, Y., Guardiola, J.L., Garcı’a-Luis, A. (2005), Temperature Effects on Flower Formationin Saffron (*Crocus sativus* L.), *Scientia Horticulturae*, (103), 361-379.
- O.G.M.- Orman Genel Müdürlüğü, Odun Dışı Orman Ürünleri Resmi İstatistikleri, 2017.
- Özçelik, G., & Toprak, D. (2015). Why is Phytotherapy Preferred? *Ankara Medical Journal*, 15(2).
- Özkul Açıkgöz, A. (2010). Safran bitkisinin (*Crocus Sativus* L.) yetistirilmesi, kalitesi ve ticari önemi (Master's thesis, Bartın Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Paşayeva, L. ve Tekiner, H. (2014). “Türk İslam Tıbbında Safranın Yeri” Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi ve Folklorik Tıp Dergisi, Cilt 4, Sayı 3, Mersin
- Pazır, F., & Alper, Y. (2016). Keçiboynuzu Meyvesi *Ceratonia siliqua* L. ve Sağlık. *Akademik Gıda*, 14(3), 302-306.
- Razavi, B. M., & Hosseinzadeh, H. (2015). Saffron as an antidote or a protective agent against natural or chemical toxicities. *DARU Journal of Pharmaceutical Sciences*, 23, 1-9.
- Taşlıgil, N. (2011). Keçiboynuzu (*Ceratonia Siliqua* L.)’Nun Coğrafi Yayılışı ve Ekonomik Özellikleri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 252-266.
- Temel, M., Tınmaz A, B., Öztürk, M., & Gündüz, O. (2018). Dünyada ve Türkiye’de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti.
- Topaloğlu K. Glutensiz bisküvi üretimi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği, Bursa, Türkiye, 2019.

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Yılmaz, E. N., & Oral, R. A. Defne Bitkisinin Geleneksel Gıdalarda Lezzet Arttırıcı Ve Koruyucu Olarak Kullanımı.
- Zhang, Z., Wang, C.Z., Wen, X.D., Shoyama, Y., Yuan, C.S. (2013), Role of Saffron and Its Constituents on Cancer Chemoprevention, *Pharmaceutical Biology*, 51(7), 920-924.
- Zheng, J., Zhou, Y., Li, Y., Xu, D.P., Li, S., Li, H.B. (2016), Spices for Prevention and Treatment of Cancers, *Nutrients*, 12 (8), s.8.

TÜRKİYE’DE YETİŞEN YAĞ BİTKİLERİNİN DURUMU

Hilal Burcu ERDEM (ORCID:0009-0004-1271-2037)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:230105008@sivas.edu.tr

Doç. Dr. Muhammad Azhar NADEEM (ORCID:0000-0002-0637-9619)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:manadeem@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Muhammad ASIM (ORCID:0000-0002-8524-9029)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitkisel
Üretim ve Teknolojileri Bölümü, Sivas-Türkiye
Email:maasim@sivas.edu.tr

Özet

Yağlar sağlık, beslenme, sanayi ve ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Yağlar bitkisel veya hayvansal kaynaklıdır. Hayvansal yağların üretimi bitkisel yağlara göre daha pahalı ve yetersiz olup ihtiyacı tek başına karşılayamamaktadır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan yağların çoğu bitkisel yağlardan karşılanır. Bitkisel yağların tercih edilmesinde ayrıca; sürdürülebilir olması, yağ bitkilerinin kolay yetiştirilmesi, her yıl ekilebilir olması, çeşitliliği, hayvansal yağlara göre daha sağlıklı olması gibi sebeplerde sayılabilir. Bir bitkinin yağ bitkisi olarak tanımlanabilmesi için tohum ve meyvelerinde %15’ten fazla yağ bulundurması gerekir. Türkiye’nin toprak verimliliği ve iklimi çok sayıda yağ bitkisinin kolaylıkla yetişmesine olanak sağlar. Bu bitkiler içeriğinde yağ asitleri, protein, mineral, vitamin ve karbonhidrat bulundurduğundan beslenme açısından oldukça önemlidir. Özellikle vücutta yapılamayan omega 3 (alfa linoleik asit) ve omega 6 (linoleik asit) esansiyel yağ asitlerinden olup besin yoluyla dışarıdan almamız gerekir ve bitkisel yağların da tüketilmesiyle vücut bu ihtiyacı karşılar, bu nedenle sağlık açısından da önemlidir. Yağ bitkileri hayvan yemi üretiminde de kullanıldığı için ülke hayvancılığına katkı sağlar. Bazı yağ bitkileri açık dölleme özelliğinden dolayı bal arıları tarafından nektar kaynağı olarak kullanılır ve arı yetiştiriciliğinde önemli bir rol oynar. Biyoakümülatör özelliğe sahiptir yani vücut tarafından emilir ve biriktirilir bu sebepten aromaterapi ve cilt bakımında da tercih edilir. Ayrıca fosil yakıtlara göre daha avantajlı ve çevre dostu olmasından dolayı bio-dizel yakıt üretiminde de kullanılır. Yağ bitkilerinden elde edilen yağlar kozmetik, matbaa, inşaat malzemeleri ve ilaç sanayinde de kullanılmaktadır. Türkiye’de yetişen bazı yağ bitkileri şunlardır; ayçiçeği, soya, kolza, susam, fındık, mısır, aspir, pamuk, yerfıstığı, keten vb. Bu derlemede soya, aspir ve ayçiçeği yağ bitkilerinin içeriği, üretimi, kullanımı, sürdürülebilirliği, dünya ve ülkemiz açısından önemine değinilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yağ bitkileri, Soya, Ayçiçeği, Aspir, Türkiye

STATUS OF OIL CROPS GROWING IN TURKIYE

Abstract

Fats are very important in terms of health, nutrition, industry and economy. Fats are of vegetable or animal origin. The production of animal fats is more expensive and insufficient than vegetable oils and it cannot meet the need alone. Therefore, most of the oils needed are met from vegetable oils. Additionally, while choosing vegetable oils; Reasons such as being sustainable, easy to grow oil crops, being plantable every year, diversity, and being healthier than animal fats can be listed among the reasons. In order for a plant to be defined as an oil plant, it must contain more than 15% oil in its seeds and fruits. Turkey's soil fertility and climate allow many oil crops to grow easily. Especially omega 3 (alpha linoleic acid) and omega 6 (linoleic acid) are essential fatty acids that cannot be produced in the body and we must obtain them from outside through food, and the body meets this need by consuming vegetable oils, therefore they are also important for health. As oil crops are also used in animal feed production, they contribute to the country's animal husbandry. Some oil plants are used as nectar sources by honey bees due to their open fertilization feature and play an important role in bee breeding. It has a bioaccumulator feature, meaning it is absorbed and accumulated by the body, so it is also preferred in aromatherapy and skin care. Furthermore, it is also used in the production of biodiesel fuel because it is more advantageous and environmentally-friendly compared to fossil fuels. Oils obtained from oil plants are also used in the cosmetics, printing, construction materials and pharmaceutical industries. Some oil crops grown in Turkey are: sunflower, soybean, rapeseed, sesame, hazelnut, corn, safflower, cotton, peanut, flax etc. In this study, the content, production, use, sustainability of soybean, safflower and sunflower oil plants and their importance for the world and our country are mentioned.

Keywords: Oil crops, Soybean, Sunflower, Safflower, Türkiye

Giriş

Yağlar sağlık, beslenme, sanayi ve ekonomik açıdan oldukça önemlidir. Yağlar bitkisel veya hayvansal kaynaklıdır. Hayvansal yağların üretimi bitkisel yağlara göre daha pahalı ve hayvancılığında azalmasıyla birlikte üretimi azalmış olup ihtiyacı karşılayamamaktadır. Bu nedenle ihtiyaç duyulan yağların çoğu bitkisel yağlardan karşılanır. Bitkisel yağlar; bitkilerin kolay yetiştirilebilmesi, bitkilerin her yıl ekilebilmesi, çeşitliliği, sürdürülebilirliği ve hayvansal yağların maliyetine göre daha ucuz olmasından dolayı tercih edilir. Bir bitkinin yağ bitkisi olarak tanımlanabilmesi için tohum ve meyvelerinde %15'ten fazla yağ bulundurması gerekir. Bitkisel kökenli yağlar; bitkinin meyve, tohum, yaprak, kök ve gövde gibi organlarında bulunur. Yağ miktarları farklı bitki çeşitlerine ve kısımlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Örneğin; yağ oranı bazı bitkilerde köklerde fazla iken bazılarında tohumda fazla olabilmektedir (Eriş, 2007.) Yağ bitkileri değerli içeriklere sahip olmasından dolayı gıda ve sanayi endüstrisinde çeşitli kullanım alanlarına sahiptir. İnsanların yaşamlarını devam ettirebilmeleri için protein, vitamin, karbonhidrat ve yağ gibi besin öğelerine ihtiyacı vardır. Bu besin öğelerinin kullanım oranları metabolizma aktivitelerini etkilemektedir. Yağlar, protein ve karbonhidratlarla karşılaştırıldığında kalori değeri bakımından daha fazla enerjiye sahiptir (Ünsal, 2019). Yağlar insan vücudunda üretilmediği için dışardan hazır olarak alınmaktadır. Yağlar insanların beslenmesi açısından önemli olduğu kadar hayvanların beslenmesi içinde önemlidir. Yağlı tohumların içeriğinde bulunan yağ alındıktan sonra geriye kalan kısmına küspe denir ve hayvan beslenmesinde karma yem üretiminde kullanılmaktadır. Kolza ve ayçiçeği yağlı tohumlu bitkilerden olup açık dölleme özelliğine sahiptir ve arılar tarafından nektar olarak tercih edilir bu nedenle arı yetiştiriciliğinde de önemli bir yere sahiptir. (Arıoğlu, 2016). Yağlı bitkiler biodizel yakıt üretiminde de kullanılır. Günümüzde düzensiz kentleşme, hızlı nüfus artışı, sanayileşme ve bilinçsiz yakıt kullanımı, fosil kökenli yakıtların azalmasıyla birlikte çevre ve hava kirliliğine de sebep olmaktadır (Göktaş, Ö., & Gıdık, B. 2019). Bu sebeple kullanılmakta olan enerji kaynakları bir süre sonra tükenecektir. Alternatif enerji kaynakları arasında insanlık ve doğa için en uygunu biyoyakıttır. Biyoyakıt; hayvansal ve bitkisel organizmalardan elde edilen, çevre dostu yakıtlardır. (Acar, 2019). Biyoyakıt enerjisinin kaynağını bitkisel ürünler oluşturmaktadır çünkü biyokütle oluşturma kapasitesi yüksektir. Ayçiçeği, soya, pamuk, aspir, buğday, patates, şeker pancarı, mısır, pamuk, keten arpa gibi bitkiler en sık kullanılan kaynaklardır. (Çokadar ve Yıldırım). Kozmetik sektöründe de bitkisel yağlar cilt ve saç bakım ürünleri, koku yağları ve parfüm ürünlerinde kullanılır. Bitkilerin tedavi edici özelliğinden çok eski çağlardan beri faydalanılmıştır. Sentetik ilaçların yan etkisinin fazla olmasından dolayı günümüzde insanlar alternatif tedavi aramakta ve bitkilerden faydalanmaktadır. Yağlı bitkiler, fitoterapi de hastalıkları tedavi etmek veya kullanılan sentetik ilaçların yan etkilerini azaltmak amacıyla kullanılır. Ayrıca bitkisel yağlar insana fiziksel ve ruhsal bir dinginlik sağlamakta iyileşmeye yardımcı olmaktadır, bu nedenle aromaterapi ile yağlı bitkilerin iyileştirici gücünden faydalanır.

Yağ Bitkilerinin Türkiye'deki Çeşitliliği ve Önemi

Dünya genelinde tohumlarından yağ elde edilen bitkiler ayçiçeği, kolza, pamuk, hintyağı, mısır (mısır özü), zeytin, palm, soya, Hindistan cevizi, susam, aspir, kenevir, haşhaş, yer fıstığı, keten ve jojobadır. Ülkemizde ise ayçiçeği, haşhaş, kolza, susam, zeytin, soya, mısır, aspir, yer fıstığı yağ üretilen bitkilerdendir. (Gulluoglu ve ark, 2017). Bu bitkilerin yetiştirilmesi ve üretimi, ülkelerin ekonomik ve beslenme açısından önemli bir konudur. Dünya pazarında yer almak ve kendimize yetebilmek için yağ üretim miktarının ve çeşitliliğinin artırılması gerekmektedir (Yılmaz ve ark, 2021). Türkiye'de 2018-2020 yılları arasında üretilen yağ bitkileri ve miktarları ile ilgili veriler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Türkiye’de 2018-2020 yılları arası üretilen yağ bitkiler ve üretim miktarları (ton)

ÜRÜNLER/YILLAR	2018	2019	2020	TOPLAM
Ayçiçeği	1.949 229	2.100 000	2.067 004	6.116 233
Çiğit	1.542 000	1.320 000	1.064 189	3.926 189
Soya	140 000	150 000	155 125	445 125
Yerfıstığı	173 835	169 328	215 927	559 090
Kolza	125 000	180 000	121 542	426 542
Aspir	35 000	21 883	21 325	78 208
Susam	17 437	16 893	18 648	52 978

Bazı Önemli Yağ Bitkileri

Soya (*Glycine max*)

Soya baklagiller (*Fabaceae*) familyasına ait, sarılıcı, kazık köke sahip, 1- 1,5 m boyunda, tek yıllık değerli bir yağ bitkisidir. Yağ oranı yüksek olduğu için yağlı tohum olarak değerlendirilmektedir. Tek yıllık yağ bitkisi olarak dünyada en fazla üretilen bitki soyadır. Soya bitkisi, 1930 yılında ülkemize girmiş olup tarımı uzun yıllar boyunca sadece Karadeniz bölgesinde yapılmıştır. Son 20 yılda projelerle desteklenen soya Ege ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilmeye başlanmış, bugün Türkiye soya üretiminin % 80-85’ini Osmaniye ve Adana illeri karşılamaktadır (Anonim 1, 2024)Soya fasulyesi içerik olarak oldukça zengin bir besindir. İçeriğinde vitamin, mineraller kalsiyum, lif, magnezyum ve yüksek miktarda protein bulunur. Tohumlarında %35-45 oranında protein, %30 karbonhidrat, %18-24 yağ, %5 oranında ise mineral, aminoasitler ve vitaminler içerir. Soya ülkemizde hem ana ürün hem de ikinci ürün olarak kullanılmakta, toprağa organik madde ile azot sağlamaktadır (Öner, 2006). Soya et proteini yerine geçebilir. Soyanın içeriğinde bulunan protein, biyolojik değeri yüksek, hayvansal proteine en yakın proteindir. Bu nedenle süt ve besi sığırları, kümes ve küçükbaş hayvanların rasyonlarında soya yağsız unu protein kaynağı olarak kullanılmaktadır (Öner, 2006).Baklagiller içerisinde en kolay sindirilebilen ürün olan soya hayvan yemleri ve bitkisel yağların en önemli kaynağıdır. Soya; soya unu, soya sütü, soya yağı, soya lesitini, soya proteini, soya filizi, soya sosu gibi farklı formlarda kullanılır. Gıda endüstrisinde güvenli kabul edilir. Katkı maddesi olarak; soya lesitini, çikolata, şekerleme, fırın mamulleri, sakız, hazır toz ürünler gibi gıdalarda, soya eti salam sucuk gibi et ürünlerinde maliyeti azaltmak için et yerine, sosu ve yağı yemeklere lezzet katmak kızartma amacıyla yaygın olarak kullanılır. Soya, plastik, boya, kâğıt, mum, mürekkep ve benzin gibi endüstriyel ürünlerin üretiminde de kullanılan ekonomik değeri ile katkı sağlayan yağlı bir bitkidir.

Aspir (*Carthamus tinctorius L.*)

Compositae familyasına ait tek yıllık ve otsu yapıda sıcak ve soğuğa toleransı yüksek değerli bir yağ bitkisidir. Adaptasyon sınırlarının geniş olması sebebiyle kuru tarım yapılan alanlarda rahatlıkla yetişir. Türkiye’de Balıkesir, Eskişehir ve Isparta gibi birkaç ilimizde geleneksel olarak aspir üretimi yapılmaktadır (İlisulu, 1970). Aspir tohumları %35-50 oranında yağ, %35-40 oranında kabuk ve %15-20 oranında proteinden oluşur (Rahamatalla ve ark, 2001). Aspir %90’ı doymamış yağ asitlerinden olan oleik ve linoleik asit içerir. Aspir bitkisinin tohumundan ayrıştırılarak elde edilen yan ürünleri ve kabuğu şeklinde kullanılırken; yaprak, çiçek ve sap kısımları silajı yapılarak, yaş veya kuru olarak hayvanların beslenmesinde yem maddesi olarak kullanılmaktadır (Gümüş ve Küçükersan, 2016; Özek, 2017).

Aspirin tıbbi amaçlı olarak Dünyada en yaygın Çin’de kullanılır. Çin’de çiçekleri için yetiştirilen aspirin eskiden beri birçok hastalığın tedavisinde kullanılmakta ve bitkisel çay olarak da tüketilmektedir. Afganistan ve Hindistan’da, kadınların düşük yapmasını önleyici olarak da aspirin yapraklarından yapılan çay kullanılmaktadır (Babaoğlu, 2006). Tohumlarından elde edilen yağ yemeklerde ve kozmetik sanayinde bakım yağı olarak kullanılır. Çabuk kuruma özelliğinden dolayı boya sanayisinde kumaş boyası vernik cila üretiminde de kullanılmaktadır.

Ayçiçeği (*Helianthus annuus* L.)

Papatyagiller (Asteraceae) familyasında ait sarı çiçekli, tek yıllık bir tarım bitkisidir. En önemli yağ bitkilerinden biri olan ayçiçeği; Günebakan, günebakan, Gündoğdu olarak isimlendirilir. Ayçiçeği, önemli bir yağ bitkisi olup, Türkiye’nin bitkisel yağ üretiminin yaklaşık %55’ini ayçiçeği oluşturmaktadır (Özçelik ve Fidan, 2003). Türkiye’de ekim alanı ve üretim bakımından yağlı tohumlu bitkiler içinde ayçiçeği birinci sırada yer almaktadır ve üretimi yapılan bitkisel yağların yaklaşık yarısından fazlasını ayçiçeği karşılamaktadır. Türkiye’deki ayçiçeği ekim alanları sırasıyla Trakya-Marmara, Karadeniz, İç Anadolu, Ege, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi’dir (Meral, 2019). Ayçiçek yağı, ayçiçeği bitkisinin tohumlarından elde edilir. Ayçiçek yağı, %85 doymamış, %15 doymuş yağ asidi içermekte olup; doymamış yağ asitlerinin %44-75’ini linoleik asit, %14-43’ünü oleik asit oluşturmaktadır (Kolsarıcı ve ark. 1995). Ayçiçeği, içeriğinde; vitamin, protein, karbonhidrat ve mineral maddeler bulundurmaktadır. Ayçiçeği tohumu, E vitamini, protein, lif, niacin (vit B3), pantothenic asit, 370 kcal enerji, B6 (pridoksin), folik asit, kalsiyum, demir, magnezyum, bakır, fosfor, potasyum, çinko, sodyum ve selenyum içermektedir. Ayçiçeği tohumlarından elde edilen yağ gıda sanayisinde yemeklik sıvıyağ ve margarin üretiminde kullanılır (Anonim 2, 2024). Ayçiçeği tohumlarının kolesterol düşürücü, kolon ve prostat kanserini önleyici, kalbi koruyucu, cildin elastikiyetini artırıcı özellikleri görülmüştür. Ayçiçeği endüstriyel amaçlı kullanıldıktan sonra geriye kalan yaprak, sap, kabuk ve tablaları yakacak olarak kullanılır ve yanan artıklarından oluşan kül; bakır, fosfor, magnezyum, çinko, kobalt, kalsiyum, manganez potasyum ve demir gibi önemli bitki besin maddelerini içerir. Bu nedenle külü bitki beslemesinde gübre olarak da kullanılabilir (Suresh ve ark., 1998). Ayçiçeği, biyodizel, kimya, boya, hidrolik yağ, kozmetik, motor yağı, sabun, cila ve plastik sanayinde de hammadde olarak kullanılır. Ayçiçeği tohumlarının yağı alındıktan sonra geriye kalan küspe hayvan yemi olarak kullanılır.

Sonuç

Yağ bitkileri günümüzde değerli içerikleri ve geniş kullanım alanlarından dolayı önemli bir yere sahiptir. Bu bitkileri; beslenme amacıyla gıdalarda, kozmetik ürünleri boya gibi endüstriyel ürünlerin üretiminde, fosil yakıtların yerine geçebilecek biyodizel-biyoenjerji üretiminde, yem olarak hayvancılıkta ve tedavilere yardımcı olması açısından sağlık alanı gibi birçok farklı alanda kullanılmaktadır. Bu bitkiler sürdürülebilirlik ve iklim değişikliği, ülkelere ekonomik katkıları açısından da önemli bir yere sahiptir. Dünya nüfusu arttıkça gıda güvenliği daha da önemli hale gelmektedir. Yağ bitkileri, bu açıdan gelecekte de önemli bir rol oynayacaktır. Sonuç olarak, yağ bitkileri tarımı ve araştırmaları gelecekte önemini koruyacak, artan nüfus ve iklim değişikliği sebebiyle daha fazla önem kazanacak ve insanlığın ihtiyaçlarını karşılamaya devam edecektir.

Kaynaklar

- Acar, M. (2019). Tarım ve Biyoyakıtlar. Bildiriler E-Kitabı, 286.
- Anonim 1, 2024 Soya-Yetistiriciliği_1.Pdf (tarimorman.gov.tr)
- Anonim 2, 2024 (Sunflower Seeds Nutritioanal İnformation Available At www.nutritiondata.self.com)
- Arıoğlu, H. (2016). Türkiye’de Yağlı Tohum ve Ham Yağ Üretimi, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 25(Özel Sayı-2), 357-368.
- Babaoğlu, M. (2006). Dünya’da ve Türkiye’de Aspir Bitkisinin Tarihi, Kullanım Alanları Ve Önemi. Broşür. Trakya Tarımsal Araştırmalar Enstitüsü, Edirne.
- Çokadar, C., & Yıldırım, N. G. Yenilebilir Enerji Kaynağı Olarak Bitkiler.
- Eriş, A. Bahçe Bitkileri Fizyolojisi. Bursa: Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi 2007.
- Göktaş, Ö., & Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları. Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 2(1), 145-151.
- Gulluoglu, L. Bakal, H. Onat, B. Kurt, C. And Arioglu, H. ‘Comparison Of Agronomic And Quality Characteristics Of Some Peanut (Arachis Hypogaea L.) Varieties Grown As Main And Double Crop İn Mediterranean Region’. Turkish Journal Of Field Crops., Vol.22, Pp. 166-177, Dec. 2017.
- Gümüş, E., & Küçükersan, S. (2016). Ruminantların Beslenmesinde Aspir Kullanımı. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi, 56(1).
- İlisulu, K. (1970). Türkiye’de Aspir Ziraati Hakkında İncelemeler. Ank. Ün. Ziraat Fak. Yıllığı, 19(4), 733-753.
- Kolsarıcı, Ö., Bayraktar, N., İşler, N., Mert, M., & Arslan, B. (1995). Yağlı Tohumlu Bitkilerin Üretim Projeksiyonları ve Üretim Hedefleri. İv. Teknik Tarım Kongresi Bildiri Kitabı, 1, 467-483.
- Meral, Ü. B. (2019). Ayçiçeği (Helianthus Annuus L.) Bitkisinin Önemi ve Üretimine Genel Bir Bakış. International Journal Of Life Sciences And Biotechnology, 2(2), 58-71.)
- Öner, T. (2006). Soya Sektör Raporu. İstatistik Şubesi, 5(2017), 1-84.
- Özçelik, A. Ve Fidan, H., 2003. Türkiye Ekonomisi Yönünden Ayçiçeğinin Önemi. Türkiye Birinci Yağlı Tohumlar, Bitkisel Yağlar ve Teknolojileri Sempozyumu Bildirileri. Teae Yay. Ankara. Ss.92-102
- Özek K. 2017. Aspirin Yem Değeri ve Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Kullanılabilme Olanakları: İı. Ruminantların Beslenmesinde Kullanımı ve Etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğa Bilimleri Dergisi, 20 (1), 35-41.
- Rahamatalla, A. B., Babiker, E. E., Krishna, A. G. Ve El Tinay, A. H. (2001). Tohum Büyümesi Sırasında Yağ Asitleri Bileşimindeki Değişiklikler ve Dört Aspir Çeşidinden Ekstrakte Edilen Yağın Fizikokimyasal Özellikleri. İnsan Beslenmesi İçin Bitkisel Gıdalar, 56, 385-395.
- Suresh ve Ark.,1998) Suresh İv, Padmakar C, Padmakaran P, Murthy Mvrl, Raju Cb, Yadava Rn, Venkata Rao K. 1998. Effect of Pond Ash On Ground Water Quality: A Case Study. Environmental Management And Health 9(5): 200-208.
- Ünsal, A. (2019). Beslenmenin Önemi ve Temel Besin Öğeleri. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi, 2(3), 1-10.
- Yılmaz, A. Yılmaz, H. Arslan, Y. Çiftçi, V. Baloch, F. S. ‘Ülkemizde Alternatif Yağ Bitkilerinin Durumu,’ Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi Özel Sayı Vol.22, Pp. 93-100, Jan 2021.

**ENERGY VALUES AND MACRO ELEMENTS OF HERBAGE OF DIFFERENT
BERSEEM CLOVER + TEFF MIXTURE RATIOS**

İlknur DAS

Department of Plant Protection, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas
University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Kağan KOKTEN

Sivas Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, T.C. Ministry of Agriculture and
Forestry, Sivas, Türkiye

Email:kahafe1974@yahoo.com

Abstract

The aim of this study is to determine the energy values and macro elements of the herbage of Berseem clover (BC) + Teff (T) mixture ratios grown in Sivas ecological conditions. Seven mixture rates of Berseem clover + teff (100:0%, 80:20%, 60:40%, 50:50%, 40:60%, 20:80% and 0:100%) were used as plant material in the experiment. The experiment was conducted at Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Agricultural Ar&Ge Center trial area in the 2023 growing season. In terms of total digestible nutrient rates, digestible and metabolic energy values of mixtures, differences were also significant. The values were 60.35-63.73% for total digestible nutrients (TDN) rates, 3.097-3.248 Mcal/kg for digestible energy (DE) values, and 9.231-9.827 Mcal/kg for metabolic energy (ME) values. According to the data obtained, while the differences between the mixing ratios were insignificant in terms of Mg, they were found to be statistically very significant in terms of other macro elements. Calcium (Ca), phosphorus (P), potassium (K), magnesium (Mg) rates ranged between 0.50-1.61%, 0.277-0.380%, 2.190-2.470% and 0.220-0.243%, respectively. Among the Berseem clover +teff mixture rates examined in the research, 100% Berseem clover and 80% BC + 20% T mixture rates stand out in terms of high Ca and K rates, 100% Teff, 40% BC + 60% T and 20% BC + 80% T mixture rates in terms of high TDN rate, DE and ME values and it is suggested that these rates can be grown in Sivas and similar ecologies for herbage purposes.

Keywords: Berseem clover, teff, macro elements, digestible energy, metabolic energy

Introduction

It is stated that the forage production amounts and quality of our meadows and pastures are decreasing day by day as a result of early, excessive and uncontrolled grazing, and that our forage crop production areas are not sufficient. To eliminate the roughage deficit needed by our animals in our country, it is necessary to grow forage crops in field agriculture. While in countries with developed animal husbandry, the ratio of forage crop cultivation area within agricultural land is between 25-60%, in our country this ratio is around 7-8% (Karakurt and Ekiz, 1996). To eliminate the forage deficit, it is necessary to rehabilitate our meadow-pasture areas and to widely plant mixtures of legume + wheat forage crops in field agriculture. It is reported that Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) is widely found in natural pastures in Western Asia and North Africa as a forage plant belonging to the legume (*Fabaceae*) family (Knight, 1985). Berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.), an annual cool-season legume forage plant that is well adapted to semi-arid climate conditions, has been cultivated in Mediterranean countries for a long time (Yücel et al., 2017). The feed value of the plant, which can be mowed more than once and the highest yield is obtained from the 1st and 2nd forms, is as important as clover (Tansı et al., 1989; Çelen et al., 1991; Iannucci et al., 1996; Ranjbar, 2008). Berseem clover, which has a very strong root structure, has thin side roots and plenty of nodosity. It grows very well in places with an annual rainfall of more than 400 mm, is very sensitive to cold, likes hot climates, grows well in neutral and slightly alkaline soil structures, is resistant to slightly salty soils. It is reported that the first forms are used for herbage production and the other forms are used for grazing purposes (Gençkan, 1983; Açıkgöz, 2001). To produce quality forage, it is recommended to grow Berseem clover alone or in a mixture with some annual grasses. It is reported that there are approximately 350 species of teff plant, which belongs to the *Poaceae* family, *Chloridoideae* (*Eragrostoideae*) subfamily, *Eragrostidae* order, *Eragrostis* genus. Among these species, there are both annual and perennial species (Conert, 1992; Tefera et al., 2003). Teff is a grasses plant, and although it varies depending on climate, soil and growing conditions, it has a morphologically very weak hairy root system that goes down to a depth of approximately 4-8 cm under field conditions (Assefa et al., 2011). Since it has very small seeds, the seed bed must be prepared very well. In addition, the plant grows well in soil that has been plowed 2-5 times, depending on the structure of the soil, weeds and drainage conditions. It has been reported that herbage of teff is nutritious and enjoyed by animals, its leaf/stem ratio is quite high and the grass is 65% digestible (National Academy of Sciences, 1996). This study aimed to determine the energy values and macro elements of the herbage of different Berseem clover + teff mixture rates.

Materials and Methods

Seven different mixture rates of Berseem clover + teff (100:0%, 80:20%, 60:40%, 50:50%, 40:60%, 20:80% and 0:100%) were used as plant material in the experiment. Using a randomized block trial design with three replications, the experiment was set up in the 2023 growing season at Sivas Science and Technology University, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Agricultural Ar&Ge Center trial area. The experiment's parcel area was designed to have four rows and a length of 5 meters. The experiment was planted in the first week of May, with the help of a hand marker, at 20 cm spacing. In pure plantings, 5 kg of teff plant seeds (Sarı and Tiryaki, 2018) and 3 kg of Berseem clover seeds (Karadeniz and Kökten, 2022) were used per decare. DAP fertilizer will be given to the trial at the rate of 4 kg of nitrogen (N) and 10 kg of phosphorus (P₂O₅) based on pure material per decare (Sarı and Tiryaki, 2018).

Table 1. Precipitation, temperature and relative humidity values of the period of the experiment

Months	Total Precipitation (mm)		Average Temperature (°C)		Average Relative Humidity (%)	
	2023	Long Term	2023	Long Term	2023	Long Term
May	56.4	64.6	13.0	13.7	93.6	53.8
June	51.4	35.1	17.3	17.7	95.3	55.2
July	3.0	11.1	20.1	20.8	92.2	63.6
August	3.4	7.1	23.4	21.1	88.3	51.9
Total/Aver.	114.2	117.9	18.5	18.3	92.4	56.1

The climate of the province of Sivas is continental, with hot, dry summers and cold, snowy winters. Key climatic variables for the study period, such as humidity, precipitation, and temperature, are shown in Table 1. The lowest average temperature was in May, while the highest was in August. The total amount of precipitation during the vegetation period when the experiment was established was 114.2 mm, which was below the long-term average of 117.9 mm. The average relative humidity ranges from 88.3% to 95.3% from month to month, which is above the long-term average of 56.1%.

Table 2. Physical and chemical properties of the soil of the trial site

Depth	Texture	pH	Lime (%) (CaCO ₃)	Salinity (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organic matter (%)
0-30 cm	Silty clay loam	7.28	19.6	0.33	3.40	93.59	1.7

The chemical and physical properties of the soils of the experimental area are listed in Table 2. The pH of the silty clay loam soil in the field is 7.28. Additionally, looking at Table 2, it is also seen that the soil has low organic matter (1.7%), high potassium (93.59 kg/da), low phosphorus (P₂O₅), low lime (19.6%) and low salt (0.33%) contents. Dry herbage samples of mixture rates of Berseem clover + teff were ground in a mill and passed through 1 mm for chemical analysis. In the research, the macro elements calcium (Ca), magnesium (Mg), phosphorus (P) and potassium (K) contents of mixture rates of Berseem clover + teff were determined. ICP-MS device (Inductively Coupled Plasma-Mass Spectroscopy) was used to determine the elemental contents of the dry herbage samples (Başaran et al., 2021). Total digestible nutrients (TDN) rate, digestible energy (DE) value and metabolic energy (ME) value of Italian ryegrass silages were calculated according to the formulas. TDN % = 82.38 - (0.7515 x ADF %) (Moore and Undersander, 2002); DE (Mcal/kg) = 0.27 + 0.0428 * DDM (Digestible Dry Matter) % (Fonnesbeck et al., 1984); ME = 0.821 * DE (Khalil et al., 1986). The analysis of the data obtained was made in the Jump-Pro13 statistical package program and the differences between the averages were compared according to the Tukey test. Correlation analysis and color map were made in Jump-Pro13 and Biplot graphics in Genstat 12th (Copyright 2011, VSN International Ltd.).

Results and Discussion

Total digestible nutrients (TDN) rate, digestible energy (DE) and metabolic energy (ME) values, Calcium (Ca), phosphorus (P) and potassium (K) rates determined in the dry herbage samples of mixture rates of Berseem clover + teff were found to be statistically significant at the 1% level, while magnesium rate was found to be insignificant (Table 3). When we examine the TDN ratios, DE and ME values of mixture rates of Berseem clover + teff, it is seen that they vary between 60.35-63.73%, 3.097-3.248 Mcal/kg and 9.231-9.827 Mcal/kg, respectively. While the highest TDN rate, DE and ME values were obtained from 100% T parcel, it was

followed by 40% BC + 60% T and 20% BC + 80% T mixture rates, which are statistically in the same group. The lowest TDN rate, DE and ME values were obtained from 100% BC parcel with 60.35%, 3.097 Mcal/kg and 9.231 Mcal/kg, respectively. While it was reported that the DE and ME values of some grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genotypes varied between 2.34-2.79 Mcal/kg and 1.92-2.29 Mcal/kg, respectively (Özdemir et al., 2022), it was reported that the ME values of sorghum herbages varied between 6.94-11.67 MJ/kg DM (Kaplan et al., 2017). On the other hand, it was reported that the ME values of potato (*Solanum tuberosum* L.) haulms varied between 7.45-9.34 MJ/kg DM (Kaplan et al., 2018). The Ca levels of mixture rates of Berseem clover + teff vary between 0.50-1.61%. While the highest Ca rates were obtained from 100% BC parcel, the lowest Ca rate was found in the 100% T parcel. Motsara and Roy (2008) reported that the Ca content of dry herbage should be between 0.1-1.0%. It is seen that the values we obtained from other mixtures except 100% T and 20% BC + 80% T parcels are higher than the values reported by these authors. The P rates of the herbages of mixture rates of Berseem clover + teff vary between 0.277-0.380%. While the highest P rate was obtained from 100% T parcel, the lowest P rate was found in the 100% BC parcel. It was reported by Motsara and Roy (2008) that the P content of dry herbage should be between 0.2-0.5%. The values we obtained are within the limits reported by these authors. While it was reported that Ca and P ratios of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) varied between 0.231-0.485 mg/g and 0.189-0.530 mg/g, respectively (Li et al., 2021), it was reported that P ratios of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) varied between 0.39-0.54% (Sidhu et al., 2020). On the other hand, it was reported that Ca ratios of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) varied between 0.56-0.76% (Öner et al., 2023). It was reported that Ca and P ratios of rangeland herbages varied between 0.97-1.30% and 0.30-0.41%, respectively (Kökten and Taşdemir, 2023), while it was reported that the Ca and P ratios of Astragalus species varied between 0.69-2.02% and 0.17-0.36%, respectively (Çaçan et al., 2023). Besides, it was reported that the Ca and P ratios of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.) straw varied between 1.54-1.90% and 0.14-0.21%, respectively (Ekmekçi et al., 2022). When we look at the K content of mixture rates of Berseem clover + teff, it varies between 2.190-2.470%. While the highest K rate was obtained from 100% BC parcel, it was followed by the 80% BC + 20% T parcel, which are statistically in the same group. The lowest K rates were obtained from 100 T, 20% BC + 80% T and 40% BC + 60% T parcels. It was reported by Motsara and Roy (2008) that the K content in dry herbage should be between 1.0-5.0%. The values we obtained are among the values reported by these authors. When the Mg content of mixture rates of Berseem clover + teff is examined, it varies between 0.220-0.243%. The Mg rates we obtained agree with the values of Motsara and Roy (2008), who reported that the Mg content in dry herbage should be between 0.1-0.4%. While the Mg rates of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) were detected between 0.152-0.511 mg/g (Li et al., 2021), the K rates of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam.) were reported to vary between 1.15-2.09% (Sidhu and al., 2020). On the other hand, it has been reported that the Mg and K rates of Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) vary between 0.20-0.30% and 1.78-2.87%, respectively (Öner et al., 2023). It has been reported that the Mg and K rates of rangeland herbages vary between 0.24-0.35% and 2.18-3.19%, respectively (Kökten and Taşdemir, 2023). It has been reported that the Mg and K rates of Astragalus species vary between 0.28-0.47% and 0.58-2.51%, respectively (Çaçan et al., 2023). It has been reported that the Mg and K rates of buckwheat straw vary between 0.35-0.47% and 0.54-0.82%, respectively (Ekmekçi et al., 2023).

Table 3. Averages of energy values and macro elements of the herbage of Berseem clover + teff mixtures

Herbage	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)	Ca (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)
100% BC	60.35d	3.097d	9.231d	1.61a	0.277e	2.470a	0.243
100% T	63.73a	3.248a	9.827a	0.50f	0.380a	2.190c	0.220
80% BC + 20% T	61.20c	3.135c	9.380c	1.45b	0.310d	2.467a	0.240
60% BC + 40% T	62.10b	3.175b	9.539b	1.13c	0.330c	2.333b	0.230
50% BC + 50% T	62.48b	3.192b	9.607b	1.17c	0.320cd	2.330b	0.237
40% BC + 60% T	63.38a	3.232a	9.765a	1.01d	0.333c	2.220c	0.233
20% BC + 80% T	63.42a	3.234a	9.773a	0.73e	0.353b	2.203c	0.237
Average	62.38**	3.188**	9.589**	1.09**	0.329**	2.316**	0.234

**; significant at the $P \leq 0.01$ level. There is no statistical difference between the averages shown with the same letter. BC: Berseem Clover, T: Teff

Conclusions

This study was conducted to provide information about determining to the energy values and macro elements of the dry herbage of mixture rates of Berseem clover + teff grown in the Sivas ecological conditions. Mixture rates of Berseem clover (BC) + teff (T) showed significant differences in terms of the energy values and macro elements of the dry herbage. This study depicted that (i) 100% BC and 80% BC + 20% T mixture rates were the most favorable varieties according to Ca and K rates, (ii) 100% T was the best for the P rate, (iii) 100% T, 40% BC + 60% T and 20% BC + 80% T mixture rates were the most stable varieties according to TDN rate, DE and ME values.

Funding and Thanks

This study was produced from the thesis of İlknur DAŞ, a master's student at the Department of Plant Production and Technologies, Graduate Institute of Sivas Science and Technology University.

References

- Açıkgöz, E. (2001). Yem Bitkileri, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No:182, Vipaş Aş Yayın No:58, 584 s.
- Assefa, K., Yu, J.K., Zeid, M., Belay, G., Tefera, H., Sorrells, M.E. (2011). Breeding tef [*Eragrostis tef* (Zucc.) trotter]: Conventional and molecular approaches. *Plant Breeding*, 130, 1-9.
- Başaran, U., Gülümser, E., Yaman, C., Doğrusöz, M. Ç., Mut, H. (2021). Antioxidants and mineral contents of chicory as coffee additive. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 9(1): 217-223.
- Çaçan, E., Kılıç, Ö., Kökten, K. (2023). Determination of macro, micro element and heavy metal contents of *Astragalus* taxa collected from nature. *Journal of Tekirdag Agricultural Faculty*, 20(2): 334-342.
- Çelen, A.E., Soya, H., Akbari, N. (1991). Kışlık ara ürün olarak kimi üçgül+buğdaygil yem bitkilerinden yararlanma. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kong., 28-31 Mayıs 1991, Gümüşdör-İzmir, S:254-262.
- Conert, H. J. (1992). Melica. In: Hegi G. (ed.) *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* 1 (3). Berlin, pp. 457-470.
- Ekmekçi, M., Çaçan, E., Özdemir, S., Kökten, K., Kutlu, M.A., Mokhtarzadeh, S., Uçar, R. (2022). The effects of different sowing times on straw yield and straw quality of buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench.). *ISPEC Journal of Agr. Sciences*, 6(2): 368-374.
- Fonnesbeck, P.V., Clark, D.H., Garret, W.N., Speth, C.F. (1984). Predicting energy utilization from Alfalfa Hay from the Western Region. *Proceeding of American Society of Animal Sciences* (Western Section), 35:305-308.
- Gençkan, M.S. (1983). Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, İzmir, 519 s.
- Iannucci, A., Di Fonzo, N., Martiniello, P. (1996). Effects of harvest management on the growth dynamics forage and seed yield in berseem clover. *European J. Argon.*, 14: 303-314.
- Kaplan, M., Arslan, M., Kale, H., Kara, K., Kökten, K. (2017). GT biplot analysis for silage potential, nutritive value, gas and methane production of stay-green grain sorghum shoots. *Cien. Inv. Agr.*, 44(3): 230-238.
- Kaplan, M., Ulger, İ., Kökten, K., Uzun, S., Oral, E.V., Özaktan, H., Temizgül, R., Kale, H. (2018). Nutritional composition of potato (*Solanum tuberosum* L.) haulms. *Progress in Nutrition*, 20(1): 90-95.
- Karadeniz, M., Kökten, K. (2022). Elâzığ koşullarında İskenderiye üçgülü ile İtalyan çimi karışım oranlarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(1): 509-517.
- Karakurt, E., Ekiz, H. (1996). İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ile İtalyan çimi (*Lolium multiflorum* L.) karışım oranlarının ot verimine etkisi. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 5(2): 25-30.
- Khalil, J.K., Sawaya, W.N., Hyder, S.Z. (1986). Nutrient composition of *Atriplex* leaves grown in Saudi Arabia. *Journal of Range Management*, 39(2): 104-107.
- Knight, W.E. (1985). Miscellaneous annual clovers. In: Taylor NL (ed) *Clover science and technology*, vol 25, Agronomy series. ASA, CSSA, SSSA, Madison, WI, pp 547-562.
- Kökten, K., Taşdemir, V. (2023). Macro element content of herbage under different nitrogen and phosphorus fertilization in Savucak rangeland. *Turkish Journal of Range and Forage Science*, 4(1): 53-58.

- Li, J., Yang, Z., Song, G., Zhang, X. (2021). Correlations of arsenic and nutrient elements in different tissues of perennial ryegrass under arsenic stress. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 21: 1542-1551.
- Moore, J.E. and Undersander, D.J. (2002). Relative forage quality: An alternative to relative feed value and quality index. Proceedings of the 13th Annual Florida Ruminant Nutrition Symposium, University of Florida, U.S.A, 2002, 16-32.
- Motsara, M.R., Roy, R.N. (2008). Guide to Laboratory Establishment for Plant Nutrient Analysis. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin, 19: 78.
- National Academy of Sciences, (1996). National Research Council. National science education standards.
- National Academy of Sciences. 1996. Lost Crops of Africa. National Academies Press.
- Öner, N., Demirkıran, A.R., Öner, F. (2023). Time-dependent change of plant nutrients in Italian grass (*Lolium multiflorum*) after foliar fertilization. *Tr. J. Nature Sci.*, 12(1): 136-143.
- Özdemir, S., Kökten, K., Uçar, R., Kaplan, M. (2022). Determination of straw quality of some grasspea (*Lathyrus sativus* L.) genotypes. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 9(2): 295-307.
- Ranjbar, G.A. (2008). Using leaf production efficiency as an effective criterion for evaluation of berseem clover (*Trifolium alexandrinum* L.) cultivars. *Journal of Agriculture & Social Science*, 4: 107-111.
- Sarı, U., Tiryaki, İ. (2018). Alternatif tahıl: eskinin unutulmuş yeni bitkisi tef (*Eragrostis tef* [Zucc.] Trotter). *KSÜ Tarım ve Doğa Derg.*, 21(3): 447-456.
- Sidhu, M.S., Sharma, G.D., Kumar, N., Chahal, A., Rana, M.C., Sharma, R.P. (2020). Herbage yield, nutritive value and soil properties of annual ryegrass (*Lolium multiflorum* Lam) as affected by sowing time and varying levels of nitrogen. *Forage Res.*, 46(2): 163-167.
- Tansı, V., Anlarsal, A.E., Sağlamtimur, T., Gülcan, H. (1989). Çukurova'da üç İskenderiye üçgülü çeşidinde farklı biçim yüksekliklerinin verim ve verim unsurlarına etkisi üzerinde bir araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4 (5):69-82.
- Tefera, H., Assefa, K., Belay, G. (2003). Evaluation of interspecific recombinant inbred lines of *Eragrostis tef* × *E. pilosa*. *J. Genet. Breed.*, 57: 21-30.
- Yücel, C., Avcı, M., İnal, İ., Akkaya, M.R. (2017). İskenderiye üçgülü (*Trifolium alexandrinum* L.) ıslah çalışmaları. *KSÜ Doğa Bil. Derg.*, 20 (Özel Sayı): 17-21.

TAHIL BİTKİLERİNDE KÖK-LEZYON NEMATODLARININ ÖNEMİ,
TANIMLANMASI, BİYOLOJİSİ, DAĞILIMI VE YÖNETİM STRATEJİLERİ

Araştırma Görevlisi, Furkan ULAS (ORCID:0009-0002-3052-4457)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma
Bölümü, Sivas-Türkiye,
Email:furkanulas@sivas.edu.tr.

Doç. Dr. Emre EVLICE (ORCID:0000-0001-6402-0287)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma
Bölümü, Sivas-Türkiye,
Email:emreevlince@gmail.com

Özet

Göçmen endoparazit kök-lezyon nematodları, *Pratylenchus* spp., polifagtır ve tüm bitki paraziti nematodlar arasında en geniş konukçu aralığına sahiptir. Başta tahıllar olmak üzere birçok ürünün ekonomik açıdan zararlıları olan kök-lezyon nematodları, şeker kamışı, kahve, muz, mısır, baklagiller, patates, birçok sebze ve meyve ağacını içeren geniş bir konukçu yelpazesine sahiptir. *Pratylenchus* türleri, ürünler üzerindeki etkileri bakımından, kist ve kök-ur nematodlarının ardından küresel olarak üçüncü sırada yer almaktadır. *Pratylenchus* türleri verimi %85'e kadar düşürebilir ve nematodlar bazı toprak kaynaklı bitki hastalıklarıyla sinerjik etkileşime girdiğinde çok daha büyük kayıplar yaşanabilir. Bugüne kadar yaklaşık 100 türü tanımlanmış olan *Pratylenchus* cinsi içinde, en az sekiz *Pratylenchus* türü tahıl köklerini parazitler; *Pratylenchus thornei*, *P. crenatus*, *P. neglectus* ve *P. penetrans* dünya çapında dağılım gösterir ve bazen aynı tarlada birlikte bulunur. *P. thornei* ve *P. neglectus* kök lezyon nematodlarının Türkiye'deki buğday tarlalarında karışık popülasyonlar halinde en yaygın türler olduğu bilinmektedir. *Pratylenchus* türlerinin coğrafi dağılımı çoğunlukla konukçu bitkilerin yaygınlığı ve başta sıcaklık olmak üzere abiyotik değişkenlerden etkilenmektedir. *Pratylenchus* türleri morfolojik karakterlerine göre tanımlanabilse de bunun yalnızca ergin evrelerden yapılabilmesi, konukçu bitki ve/veya değişen çevresel koşulların bir sonucu olarak türler arasında ve tür içinde morfolojik ve morfometrik varyasyonların sık görülmesi klasik teşhisi zorlaştırmaktadır. Kök-lezyon nematodları kök korteksi boyunca beslenir ve hareket eder. Kök korteksindeki parankima hücrelerine stiletleri ile girerek hücre parçalayıcı enzimler salgılar, hücresel içeriği yutar ve kortikal dokuyu tahrip ederler. Bu da nekrotik lezyonlara, kök işlevinin kaybına ve verimin düşmesine neden olur. Kök-lezyon nematodlarının kontrol edilmesi zordur ve toprak kaynaklı mantarlarla etkileşime girerek verim kayıplarını artırır. Kontrol yöntemleri arasında ürün rotasyonu, dayanıklı-toleranslı çeşitler gibi kültürel uygulamalar ve kimyasal kontrol yer almaktadır. Ancak, mevcut kontrol stratejilerinin sınırlarını anlamak ve boşlukları doldurmak için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. Bu derlemede, kök-lezyon nematodu türlerinin tanımlanması, yaşam döngüsü, zararı, belirtileri, dağılımı, konukçu ilişkileri ve mücadelesi hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Nematod, *Pratylenchus* spp., Tahıl, Kontrol

**IMPORTANCE, IDENTIFICATION, BIOLOGY, DISTRIBUTION AND
MANAGEMENT STRATEGIES OF ROOT-LESION NEMATODES IN CEREAL
CROPS**

Abstract

The migratory endoparasitic root-lesion nematodes, *Pratylenchus* spp., are polyphagous and have the widest host range of all plant parasitic nematodes. Root-lesion nematodes, which are economic pests of many crops, especially cereals, have a wide range of hosts including sugar cane, coffee, banana, maize, legumes, potatoes, many vegetables and fruit trees. *Pratylenchus* species rank third globally in terms of their impact on crops, behind cysts and root-knot nematodes. *Pratylenchus* species can reduce yields by up to 85%, and even greater losses can occur when nematodes interact synergistically with some soil-borne plant diseases. Within the genus *Pratylenchus*, of which nearly 100 species have been described to date, at least eight *Pratylenchus* species parasitize cereal roots; *Pratylenchus thornei*, *P. crenatus*, *P. neglectus* and *P. penetrans* are distributed worldwide and are sometimes found together in the same field. It is known that *P. thornei* and *P. neglectus* root lesion nematodes are the most common species in mixed populations in wheat fields in Turkey. The geographical distribution of *Pratylenchus* species is mostly influenced by the prevalence of host plants and abiotic variables, especially temperature. Although *Pratylenchus* species can be identified based on morphological characters, the fact that this can only be done from the adult stages and the frequent morphological and morphometric variations between and within species as a result of the host plant and/or changing environmental conditions make classical identification difficult. Root-lesion nematodes feed and move along the root cortex. They enter the parenchyma cells in the root cortex with their stylet, secrete cell-degrading enzymes, engulf the cellular contents and destroy the cortical tissue. This results in necrotic lesions, loss of root function and reduced yield. Root-lesion nematodes are difficult to control and interact with soil-borne fungi, increasing yield losses. Control methods include crop rotation, cultural practices such as resistant-tolerant varieties and chemical control. However, more work is needed to understand the limits of current control strategies and to fill the gaps. In this review, information on the identification, life cycle, damage, symptoms, distribution, distribution, host relationships and control of root-lesion nematode species is presented.

Keywords: Nematode, *Pratylenchus* spp., Cereal, Control

Giriş

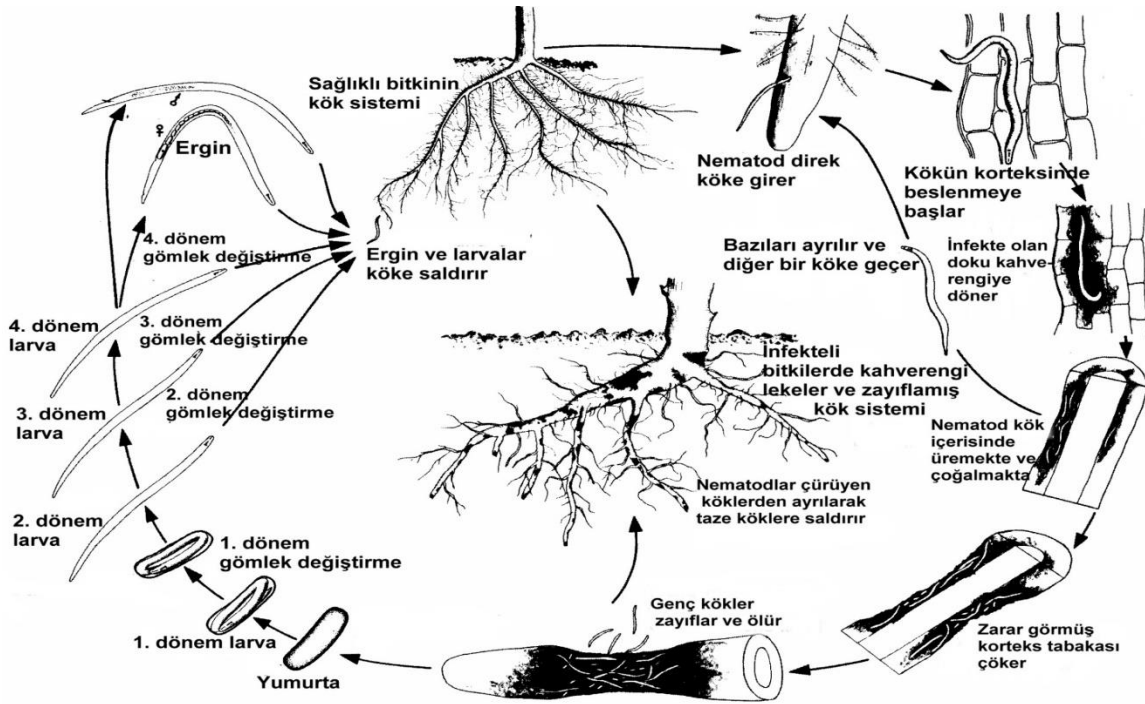
Tahıl ve tahıl ürünleri insan beslenmesinde önemli bir yere sahiptir (Kınacı vd., 2010). Bitkisel üretime ayrılan arazilerin yaklaşık %70'i tahıllar tarafından ekilmektedir. Buna karşın mevcut üretim seviyeleri ve eğilimlerinin artan nüfus karşısında oluşacak olan küresel talebi karşılamayacağı düşünülmektedir. (Ray vd., 2013). Tahıllar içerisinde en yaygın yetiştirilen ve ana besin kaynakları içerisinde önemli bir yere sahip olan buğdayın, 2050 yılındaki tahmin edilen talebi karşılamak için küresel üretiminin %60 oranında artırılması gerektiği öngörülmektedir (Ackerman ve Stanton 2008). Tahıllarda birçok abiyotik ve biyotik etmen verimde farklı oranlarda kayıplara neden olmaktadır. Zararlılar içerisinde bitki paraziti nematodlar önemli bir yer teşkil etmektedir (Brown et al., 1970; Nicol et al., 2002). Bitki paraziti nematodlar, küresel ölçekte tahıllarda bitki stresinin ve verim kaybının ana biyotik nedenlerinden biridir (Nicol ve Rivoal 2008). Bitki paraziti nematodlar dünya genelinde tahıl üretim alanlarında her yıl ortalama %7-10 oranında verim kaybına neden olmakla birlikte (Sasser, 1987; Whitehead, 1997) zararlının popülasyon yoğunluğuna, çevre koşullarına bağlı olarak bu verim kaybının %35-40'a kadar ulaşabildiği bildirilmektedir (Williamson & Gleason, 2003). Ayrıca köklerde meydana getirdikleri lezyonlardan özellikle toprak kökenli funguslara giriş oluşturmaları nedeniyle sekonder zararları da söz konusudur (McDonald ve Nicol, 2005). Tahıllarda zarar yapan önemli bitki paraziti nematodlar; tahıl kist nematodları (*Heterodera* spp.), kök-lezyon nematodları (*Pratylenchus* spp.), kök-ur nematodları (*Meloidogyne* spp.), buğday gal nematodu (*Anguina tritici*) ve soğan sak nematodu (*Ditylenchus dipsaci*) olarak bilinmektedir (Nicol, 2002). Kök-lezyon nematodları (KLN) dünya çapında tahıllar, birçok meyve ve baklagiller dahil olmak üzere birincil ekonomik öneme sahip çok geniş yelpazede farklı bitki türünün ana zararlılarından biri durumundadır (Castillo ve Vovlas, 2007). Kök-lezyon nematodlarının farklı bitkilerde zarara neden olabilen 70'in üzerinde türü mevcut olup bunlar içerisinde *P. neglectus*, *P. thornei*, *P. coffeae*, *P. penetrans*, *P. scribneri*, *P. brachyurus*, *P. vulnus*, *P. crenatus*, *P. loosi*, *P. goodeyi*, *P. pratensis* ve *P. zae* olmak üzere 12 tür en yaygın ve tahripkâr türler durumundadır (Castillo ve Vovlas, 2007). Buğday açısından, hücre içi ve hücreler arası göç edebilen endoparazit türleri barındıran *Pratylenchus* cinsinde yer alan türler, tahıl üretim alanlarında tahıl kist nematodlarından (*Heterodera* spp.) sonra ekonomik açıdan önemli ikincil nematod grubu durumundadır (Smiley vd., 2005b; Castillo ve Vovlas, 2007; Smiley ve Nicol, 2009; Keil vd., 2009). Bu çalışmada, tüm dünyada buğdayda önemli ölçüde verim kayıplarına neden olan kök-lezyon nematodları'nın tanımlanması, biyolojisi, zararı, zarar belirtileri, dağılımı konukçu ilişkileri ve mücadelesi hakkında bilgiler sunulmaya çalışılmıştır.

Tanımlı ve Biyolojisi

İlk kez Filipjev (1936) tarafından tanımlanan *Pratylenchus* cinsi, bağırsağın ön kısmını kaplayan Tylenchoid farinksi ve olgun dişilerin tek gonadlı yumurtalığa sahip bir nematod grubudur. *Pratylenchus* türleri genel morfoloji açısından çok benzerdir ve en belirgin farklılıklar yalnızca yüksek büyütmelemler kullanılarak tespit edilebilir. Bu sebeple mikroskop altında cins düzeyinde kolaylıkla tanımlanabilir olmalarına rağmen tür düzeyinde teşhisleri son derece zordur (Castillo ve Vovlas, 2007). Farklı çevresel koşulların bir sonucu olarak, konukçu bitki çeşitliliğide dahil olmak üzere türler arasında ve tür içinde morfolojik ve morfometrik farklılıklar sıklıkla rapor edilmiştir (Roman ve Hirschmann 1969; Doucet vd., 2001). Bu morfolojik çeşitlilik, özellikle karışık tür popülasyonlarında *Pratylenchus* türlerinin klasik teşhisini zaman alıcı ve zor hale getirmektedir (Mokrini vd., 2016). Bununla birlikte, *Pratylenchus* türlerinin doğru bir şekilde tanımlanması, etkili mücadele programlarının oluşturulmasında ilk adım olarak gereklidir. Bu nedenle diğer birçok bitki paraziti nematod türünde olduğu gibi *Pratylenchus* türlerinin teşhisinde de moleküler teknikler her geçen gün daha fazla kullanılmaktadır. Ancak önemli *Pratylenchus* türlerinin teşhisinde kullanılacak

türe spesifik birçok farklı primer bulunmasına karşın birçok *Pratylenchus* türü için bu söz konusu değildir (Jones vd., 2014; Nguyen vd., 2019; Handoo vd., 2021). Bu türlerin moleküler tanımlamaları çoğunlukla universal primerlerle yapılan PCR sonucunda sekans analizleriyle gerçekleştirilmektedir (Orui ve Mizukubo, 1999; De Luca vd., 2011; Nguyen vd., 2019). Bu durum kök-lezyon nematodlarının moleküler teşhislerini sınırlayan en önemli durumdur.

Pratylenchus türleri kök bölgesinde hücre içi ve hücreler arası göç edebilen endoparazit nematodlardır (Moens ve Perry, 2009). Diğer bitki paraziti nematodlarda olduğu gibi, *Pratylenchus* türleri yumurta içinde birinci larva dönemine (L1) kadar gelişir, daha sonra deri değiştirerek L2'ye dönüşerek yumurtadan çıkarlar (Davis ve Mac Guidwin, 2000). Nematodlar üçüncü (L3) ve dördüncü (L4) larva dönemlerinden sonra ergin hale gelirler. Her deri değişimi, vücut boyutunda artışla ve cinsel gelişimle sonuçlanır (Luc vd., 2005). Hareketli larva (L2) ve ergin aşamaları köklere girip çıkabilir, tamamen kök dokusuna gömülebilir, bu doku içinde hücreden hücreye göç edebilir ve yaşam döngülerinin çoğunu konukçu bitki köklerinde geçirebilirler ancak aynı zamanda kök yüzeyinde ve toprağa bitişik halde de bulunabilirler (Şekil 1). Dişiler yumurtalarını köklere ve toprağa bırakabilirler (Pudasaini vd., 2008). Köklerin bozulması sırasında yumurtalar toprağa salınır (Castillo ve Vovlas, 2007). Lezyon nematodlarının konukçu köklerine, özellikle de kök tüylerinin üretildiği bölgeye ve kök ucuna yöneldikleri belirlenmiştir (Peng ve Moens, 1999). Çeşitli konukçularda *Pratylenchus*'un farklı türlerinin kök penetrasyon bölgeleri ve penetrasyon mekanizmalarında farklılıklar vardır. *Pratylenchus penetrans*, epidermal hücrelerin yüzeyini dudak bölgesini veya stiletlerini kök duvarına dokundurarak ya da stiletlerini uzatarak kök üzerinde penetre olacakları alanı belirlerler (Zunke, 1990). Yapılan çalışmalarda *P. penetrans*'ın çimin kök uzama bölgesinde toplandığı ve penetre olduğu buna karşın *P. thornei*'nin hem dişilerinin hem de juvenil evrelerinin köklerde herhangi bir yer tercihi olmaksızın nohut köklerine penetre olduğu bildirilmiştir (Troll ve Rhode, 1966; Castillo vd., 1998). Kök-lezyon nematodlarının gelişimi için optimum koşullar türlere göre değişmektedir. Bununla beraber *Pratylenchus* cinsine ait nematodların yaşam döngüleri türe, mevcut besin kaynaklarına, sıcaklığa, konukçu türüne ve neme bağlı olarak 45 -65 günde tamamlanmaktadır (Taylor vd., 2000). KLN, bir ürünün vejetasyon dönemi boyunca köklerde üç ila altı nesli tamamlayabilmektedirler (Taylor vd., 2000). Laboratuvar gözlemlerine dayanarak, çeşitli nematod-konukçu bitki kombinasyonları için yaşam döngüsü süresi belirlenmiştir. Yaşam döngüsünü tamamlamak için gereken süre, sıcaklığa ve neme bağlı olarak önemli ölçüde değişmektedir. Kırmızı yoncada bir neslini 54-65 günde tamamlayan *P. penetrans* 24°C'de günde 1-2 yumurta olmak üzere dişi başına 16-35 yumurta üretmektedir (Turner ve Chapman, 1972). *Pratylenchus penetrans*'ın *In vitro* üreme süresinin 17, 20, 25, 27 ve 30°C'de sırasıyla 46, 38, 28, 26 ve 23 gün olduğu belirlenmiştir (Mizukubo ve Adachi, 1997). Havuç kallusunda *P. coffeae*'nin 30°C'deki tam yaşam döngüsü 27-28 gün, *P. penetrans*'ın 24°C'deki yaşam döngüsü 34-35 gün ve *P. loosi*'nin 20°C'deki yaşam döngüsü 45-46 gündür (Wu vd., 2002). Benzer şekilde *P. thornei*'nin yaşam döngüsü havuç diskleri üzerinde 20-25°C'de yaklaşık 25-35 günde tamamlanmaktadır (Castillo vd., 1995). *Pratylenchus* türlerinde farklı üreme tipleri görülebilmektedir. *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus* türlerinde üreme partenogenik (eşsiz) olarak gerçekleşmektedir. (De Waele ve Elsen, 2002). Yani dişiler bir erkekle çiftleşmeden verimli yumurtalar üretirler. Bunun aksine, *P. penetrans* amfimik bir türdür, yani verimli yumurtalar üretilmeden önce erkek ve dişinin çiftleşmesi gerekmektedir. Bu nedenle *P. penetrans* popülasyonları neredeyse eşit oranda erkek ve dişi içerir (Smiley, 2010). KLN türleri olumsuz koşulları yumurta evresinde geçirerek uzun süreli hayatta kalabilmektedir (Castillo ve Vovlas, 2007).



Şekil 1. Kök lezyon nematodlarının (*Pratylenchus* spp.) yaşam döngüsü (Agrios, 1997).

Zararı ve Belirtileri

KLN türlerinin istila ettiği bitkilerde yaptığı zarar sonucunda oluşan en önemli belirtileri köklerde oluşan lezyonlardır. KLN beslenmeleri sırasında köklerin epidermis ve korteks hücrelerinde bozulmalara ve nekroza neden olurlar. Bitkinin kök bölgesinde meydana gelen zarar sonucunda köklerin su ve besinleri absorbe etme yeteneğini azalır ve köklerin işlevini sağlıklı gerçekleştirememesi nedeniyle ürün kayıpları meydana gelir (Smiley, 2010). KLN ile istila edilmiş buğday köklerinde kortikal ve epidermal hücrelerin zarar görmesi, yan köklerin bozulması ve kök kıllarının kaybı görülür (Vanstone vd., 1998). Genel olarak, enfekte olmuş tahıl köklerinde, lezyonlar hızla birleşerek kahverengileşmektedir. Diğer birçok bitki paraziti nematod türünde olduğu gibi bitkinin üst kısmında oluşan semptomlar spesifik değildir. Genel olarak, KLN ile enfekteli bitkilerde önce yaşlı yaprakların sararması ve daha sonra bodur bir görünüm oluşur. Tahıllarda bu belirtiyi kardeşlenmede azalma ve daha düşük dane ağırlığı takip eder (Fulton vd., 1960; Smiley, 2010; Castillo ve Vovlas, 2007). Bu belirtiler sıklıkla bitki besin elementi eksikliği, kuraklık, kök hastalığı, arpa sarı cüceliği ile karıştırılmakta veya diğer patojenlerle ilişkilendirilmektedir (Evans ve Haydock, 1993; Taylor vd., 2000; Smiley, 2010). Örneğin, kök lezyon nematodu popülasyonunun yüksek olduğu tarlalarda, *Rhizoctonia* kök çürüklüğünden etkilenen bitkilerde de görüldüğü gibi, bitkinin üst kısmında genellikle düzensiz bitki boyu ve erken olgunlaşma görülür (Smiley, 2010). KLN'nın zararı sonucunda kök dokularında oluşan lezyonlar diğer toprak patojenlerinin bitkiyi enfekte etmesini kolaylaştırır (Moens ve Perry, 2009; Smiley, 2010). Bu sekonder organizmalar, kök-lezyon nematodunun tek başına neden olduğundan daha yoğun çürümeye ve renk bozulmasına neden olur. KLN zararı sonucunda köklerde oluşan kortikal bozulma ve kök dallanmasının azalması gibi belirtiler çoğunlukla ilk altı haftaya kadar görülmez ve kökteki belirtiler sıklıkla *Pythium* veya *Rhizoctonia* kök çürüklüğünün neden olduğu belirtilerle karıştırılabilir (Smiley, 2010). *Pratylenchus neglectus* ile bulaşık buğday alanlarında; *Gaumannomyces graminis*, *Pythium* gibi çeşitli fungal hastalıkların köklerdeki zararının arttığı benzer şekilde nohutta *P. thornei* popülasyon yoğunluğunun artmasıyla birlikte *Fusarium oxysporum* kolonizasyonunun da arttığı bildirilmiştir (Taheri vd., 1994; Castillo vd., 1998).

Farklı konukçular üzerinde KLN simptomlarının zamansal gelişimlerinde de farklılıklar gözlenmiştir. Örneğin buğdayın seminal köklerinin yakın kısımlarındaki lezyonlar, *P. thornei* ile enfeksiyondan ancak 6 hafta sonra ortaya çıkarke çilek köklerinde *P. penetrans* ile enfeksiyondan 17 gün sonra lezyonlar ortaya çıkmıştır (Townshend, 1963; Baxter ve Blake, 1968).

Ekonomik önemi

Pratylenchus thornei, ekonomik açıdan buğdaydaki en önemli tür olarak kabul edilir ve verimi Avustralya'da %85, Meksika'da %37, İsrail'de %70 ve ABD'de %50 kadar azaltmıştır (Armstrong vd., 1993; Nicol ve Ortiz-Monasterio, 2004; Smiley vd., 2005a). *Pratylenchus neglectus*'un ABD'de %37'ye varan kayıplara neden olduğu saptanmıştır (Smiley vd., 2005b). Yapılan çalışmalarda dünyanın farklı yerlerinde yazlık buğday veriminin *P. neglectus* ve *P. thornei* zararı sonucunda sırasıyla %32 ve %69'a kadar azaldığı bildirmiştir (Mc Donald ve Nicol, 2005; Thompson vd., 2008; Smiley ve Nicol, 2009). Colorado'da *P. thornei*'nin kışlık buğday verimini %32 oranında azalttığı bildirmiştir (Armstrong vd., 1993). Türkiye'de yapılan çalışmalar sonucunda ise *Pratylenchus* spp.'nin buğdayda neden oldukları verim kayıplarının %20-32 arasında değiştiği belirlenmiştir (Gözel, 2001; Toktay, 2008).

Dağılımı

Pratylenchus cinsinin en az sekiz türü tahılların kök sistemini etkilemektedir (Rivoal ve Cook, 1993). Bunlar arasında *P. thornei*, *P. neglectus*, *P. penetrans* ve *P. crenatus* dünya çapında bir dağılıma sahiptir ve bazen bu türler bir arada da bulunmaktadır (Nicol vd., 2003; Smiley ve Nicol, 2009). *Pratylenchus* türlerinin coğrafi dağılımı çoğunlukla hem üremeyi destekleyen konukçu bitkilerin yaygınlığına hem de temel olarak sıcaklık olmak üzere abiyotik faktörlere bağlıdır. (Castillo ve Vovlas, 2007). ABD'nin Kuzeybatı Pasifik'inde (Oregon, Washington, Idaho), *Pratylenchus* türleri *P. neglectus* ve *P. thornei*'nin baskın türler olduğu ve buğday ekimi yapılan kuru arazilerin %90'ından fazlasında mevcut olduğu belirlenmiştir (Smiley vd., 2004; Sheedy vd., 2012). Avustralya'da *P. thornei* ve *P. neglectus*'un varlığı 1960'lı yıllardan beri bilinmektedir ve *P. thornei*'nin buğdayda neden olduğu verim kayıpları 1970'lerin sonlarında ortaya konmuştur (Thompson vd., 2008). Bununla birlikte buğdayda *P. thornei* baskın KLN türüdür ve tahmini yıllık 33 milyon dolarlık kayba neden olmaktadır (Brennan ve Murray, 1989). Pourjam vd., (1999), İran'da *Pratylenchus*'un en yaygın türlerinin *P. thornei* ve *P. neglectus* olduğunu bildirmiştir.

Türkiye'de buğday alanlarında *P. thornei*'nin en yaygın tür kök-lezyon nematodu türü olduğu belirlenmiştir (Mısırlıoğlu ve Pehlivan, 2007; Yıldız, 2007; Göze Özdemir vd. 2021). Türkiye buğday alanlarında genellikle *P. thornei* ve *P. neglectus* kök-lezyon nematodu türlerinin karışık popülasyon halinde farklı yoğunluklarda buldukları bildirilmiştir (İmren vd., 2015).

Mücadele Yöntemi

Kök-lezyon nematodlarının neden olduğu zararı azaltmak için uygulanacak mücadele yöntemlerinin seçimi birçok faktöre bağlıdır. Öncelikle, hedef alandan alınan toprak ve kök örneklerinden *Pratylenchus* türlerinin ve popülasyon seviyelerinin doğru şekilde belirlenmesi gereklidir. Mücadele eşikleri, coğrafi konuma, ürün değerine ve hastalık kompleksi potansiyeline bağlı olarak değişiklik gösterir (Castillo ve Vovlas, 2007; Davis ve Mc Guidwin, 2000). *Pratylenchus* türlerinin neden olduğu potansiyel ürün zararının değerlendirilmesi genellikle ekim sırasındaki topraktaki popülasyon yoğunluklarına ve ayrıca bitkinin büyüme mevsiminde köklerdeki yoğunluklara dayanmaktadır. Tahıllarla ilişkili bazı *Pratylenchus* türlerinin zarar eşikleri çeşitli çalışmalarda belirlenmiştir (Tablo 1). KLN türlerini kontrol etmenin temel amacı önemli verim kayıplarını önlemektir. KLN popülasyon yoğunluğunun azaltılmasına yönelik farklı yöntemler hakkında birçok çalışma bulunmaktadır.

Tablo 1. Tahıllarda *Pratylenchus* türlerinin zarar eşikleri

<i>Pratylenchus</i> spp. – Tahıllar	Ekonomik zarar eşiği (Nematod/cm ³)	Referans
<i>P. crenatus</i> – Yulaf	0.33	Barker ve Olthof, (1976)
<i>P. neglectus</i> – Arpa	1.5	Rivoal ve Cook, (1993)
<i>P. thornei</i> – Buğday	0.5 – 1	Rivoal ve Cook, (1993)
<i>P. thornei</i> – Buğday	0.42	Nicol ve Ortiz-Monasterio, (2004)
<i>P. thornei</i> – Buğday	2.5	Thompson, (1993)
<i>P. thornei</i> – Buğday	3	Nicol vd., (1999)

Kültürel önlemler

Kültürel önlemler bir miktar kontrol sağlamakta fakat çoğu zaman sınırlı etkililiğe sahiptirler. Kültürel yöntemlerin etkili olabilmesi için diğer kontrol önlemleriyle entegre edilmesi gerekmektedir (Nicol ve Rivoal, 2008). Ürün rotasyonu, KLN türleri polifag olması nedeniyle sınırlı bir seçenektir (Nicol ve Rivoal, 2008). Rotasyonun başarılı kullanımı, belirli bir rotasyonun tam olarak anlaşılmasını gerektirir. *Pratylenchus thornei* ve *P. neglectus*'a farklı tahıl ve baklagillerin konukçu olabilme potansiyellerini daha iyi anlamak için bazı saha ve laboratuvar çalışmaları yapılmasına rağmen buğdayda kök-lezyon nematodlarının kontrolünde ürün rotasyonunun rolü hakkında çok az bilgi bulunmaktadır (Lasserre vd., 1994; Nicol, 1996; Vanstone vd., 1998). Ama yine de bazı etkili rotasyonlar geliştirilmiştir. Örneğin, Sonora'da (Meksika), buğday tarlalarındaki *P. thornei* popülasyonları, üst üste 2 yıl boyunca mısır, pamuk veya soya fasulyesini içeren rotasyonlarla azaltılmıştır (Van Gundy vd., 1974). Queensland'de (Avustralya) *P. thornei* popülasyonunu azaltmak için buğday, Clipper arpa çeşidiyle rotasyona tabi tutulmuştur (O'Brien, 1982). Pirinçte *P. zae*'nin, konukçu olmayan maş fasulyesi (*Vigna radiata*) ve siyah mercimek (*Vigna mungo*) gibi baklagillerin rotasyonu ile kontrol edildiği bildirilmiştir (Prasad ve Rao, 1978). KLN yoğunluklarını azaltmak için rotasyon yapılması, konukçu bitki monokültürünün genellikle popülasyon yoğunluğunu arttırmasından ve bunun sonucunda verim kayıplarına yol açmasından kaynaklanmaktadır (Castillo ve Vovlas, 2007). Ancak bazı uzun vadeli monokültür deneyimleri, monokültürün *Pratylenchus* popülasyonlarını da azaltabileceğini göstermektedir (Castillo ve Vovlas, 2007). Andersen (1975), *P. crenatus* ve *P. neglectus*'un arpa monokültürünün ilk 3 yılında en yüksek sayılara ulaştığını, daha sonra popülasyon yoğunluğunun giderek azaldığını ve daha düşük bir seviyede sabitlendiğini göstermiştir. Di Vito vd., (1991), nohut tarlalarında toprağın 6-8 hafta boyunca polietilen film ile solarizasyonunun *P. thornei* popülasyonunu %50 oranında azalttığını belirlemiştir. Toprak işleme genellikle toprak kaynaklı nematodların kontrolü için bir seçenek olarak kabul edilir. Yaz aylarında toprağın sürülmesi sonucunda bitki paraziti nematos yoğunluğunda azalma meydana gelmektedir. Nadas döneminde yabancıot mücadelesi ekim döneminde olduğu kadar önemlidir. Çünkü *Pratylenchus* türleri *Avena*, *Brassica*, *Bromus*, *Malva* ve *Rumex* cinslerindeki birçok yabancı ot türü üzerinde çoğalır (Vanstone ve Russ, 2001). Smiley vd., (2004) yetiştirilen bitkiler arasında *Pratylenchus*'a hassas yabancı otlar veya bitki türlerinin varlığının, üretim sisteminde daha geniş bir zaman aralığında popülasyon yoğunluğunu arttırmasına izin verdiğini bildirmiştir. *Pratylenchus thornei* ile bulaşık tarlalarda erken ekime kıyasla ekimin bir ay süre geciktirilmesinin buğdayın daha düşük seviyede popülasyon seviyesinde zarar görmesi nedeniyle verimi arttırdığı bildirilmiştir (Van Gundy vd., 1974). İnorganik nitrojen kaynaklarıyla gübrelemenin de *Pratylenchus* spp., popülasyonlarını değiştirdiği gözlemlenmiştir. Dmowska ve Ilieva (1995), 22 yıl boyunca nitrojenle gübrelenen arpa tarlalarında gübrelenmemiş arazilere göre daha fazla miktarda KLN bulunduğunu rapor etmişlerdir.

Dirençli ve toleranslı çeşitlerin kullanılması, KLN'nin kontrolü için en ekonomik ve çevre dostu yöntem olarak kabul edilmektedir (Castillo vd., 1998). *Pratylenchus* türleri hassas buğday çeşitleri üzerinde yüksek popülasyon yoğunluklarına kolayca ulaşırlar ve bunun sonucu olarak buğdayın büyümesi ve verimini azalır. Dayanıklı çeşitlerde ise KLN türlerinin üremesi ve dolayısıyla topraktaki popülasyon yoğunluğu kullanılan bitkinin dayanıklılık seviyesiyle orantılı şekilde ciddi oranlarda baskılanır. Buna karşılık, toleranslı bir çeşit, yüksek sayıda nematod varlığında hala büyüme ve iyi ürün verme kapasitesine sahiptir. Ancak toleranslı çeşitler nematod üremesine izin verdiği için topraktaki *Pratylenchus* popülasyonunun seviyesini azaltmazlar (Thompson vd., 1999). *Pratylenchus*'un etkilerini en aza indirmek için Pelsart (Brennan vd., 1994), Sunvale (Ellison vd., 1995) ve Baxter (Thompson vd., 1999) gibi toleranslı çeşitler kullanılmıştır. Bu toleranslı hatlar, o dönemde mevcut olan diğer ticari çeşitlerle karşılaştırıldığında %30'luk bir verim artışı sunmuştur (Thompson vd., 1995). Bununla beraber toleranslı çeşitlere kıyasla dayanıklı çeşitlerin kullanılması kısa ve uzun vadede çok daha başarılı sonuçlar vermektedir. Bu nedenle KLN türlerine dayanıklı çeşitlerin eldesine yönelik birçok çalışma yapılmış ve yapılmaya devam etmektedir. Örneğin CIMMYT-ICARDA Uluslararası Kışlık Buğday Islah Programı kapsamında Türkiye'nin çeşitli yerlerinde başta *P. thornei* ve *P. neglectus* olmak üzere farklı kök-lezyon nematod türleri ve çoklu hastalık direnci açısından buğday genotipleri düzenli olarak taranmaktadır (Toktay vd., 2015). KLN için birçok dirençli buğday genotipi rapor edilmiştir (Thompson ve Haak, 1997; Taylor vd., 2000; Toktay vd., 2012). Buğdayda *P. thornei*'ye (Vanstone vd., 1998; Thompson vd., 1999) ve *P. neglectus* 'a (Thompson vd., 1989) karşı direnç tanımlanmıştır. Avustralya'da, *P. thornei*'ye karşı ilk önemli direnç kaynağı, Ghatcher çeşidinin şiddetli istilaya uğradığı bir alandan seçilen ekmeçlik buğday hattı GS50a'dır (Thompson ve Clewett, 1986). Thompson vd., (1999), bu hattın *Pratylenchus* üremesini on kattan fazla azalttığını göstermiştir. Sheedy ve Thompson (2009), İran'ın yerel 274 buğday genotipinin dayanıklılık durumlarını araştırdıkları çalışma sonucunda GS50a'dan daha dayanıklı 25 genotip tespit etmişlerdir. Thompson vd., (2009), Batı Asya ve Kuzey Afrika bölgelerinden alınan buğday koleksiyonlarının taranması sonucunda *P. thornei* direncine ilişkin ek kaynaklar bulmuşlardır. *Pratylenchus thornei*'nin dünyada tahıllarda en sık tespit edilen kök-lezyon nematod türü olması nedeniyle *P. neglectus* 'a karşı dayanıklılık, *P. thornei*'ye karşı dayanıklılıktan daha az araştırılmıştır. *Pratylenchus neglectus* için, 7AL kromozomu üzerinde bulunan ve Avustralya 'Excalibur' çeşidinden kaynaklanan dirençli gen (Rlnn1) tanımlanmış ve doğrulanmıştır (Williams vd., 2002). Her iki *Pratylenchus* türü de sıklıkla aynı alanda karışık popülasyonlarda bulunduğundan (Thompson vd., 2010), her iki türe de dayanıklı buğday çeşitlerinin geliştirilmesi arzu edilir. Ancak, her bir türe karşı direnç ve tolerans genetik olarak bağımsız olduğundan, *P. thornei*'ye dirençli veya toleranslı buğday çeşitlerinin *P. neglectus* 'a karşı mutlaka dirençli veya toleranslı olmadığı ve bunun tersinin de geçerli olmadığı unutulmamalıdır (Smiley ve Nicol, 2009).

Kimyasal Mücadele

Birçok nematisit çoğu durumda *Pratylenchus* türlerine karşı yüksek oranda etkili olmakla beraber KLN'nin mücadelesinde nematisit kullanımı başta tahıllar olmak üzere genellikle ekonomik değildir. Ayrıca toksisite, tolerans ve çevresel kalıcılık konularındaki endişeler nedeniyle bu nematisitlerin kullanımı giderek sınırlanmaktadır. (Villalta ve Kierszenbaum, 1987; Tian vd., 2007; Zeng vd., 2015; Gao vd., 2016).

SONUÇ

Bitki paraziti nematodlar içerisinde en önemli üçüncü nematod türü olan *Pratylenchus* türleri dünya çapında tahıl alanlarında yaygın olarak bulunan ve birçok alanda ekonomik düzeyde zarar yapan bitki paraziti nematod gruplarının başında gelmektedir. *Pratylenchus* türlerinin, köklerde açtığı yaralar toprak kökenli bazı patojenlere giriş kapıları oluşturmakta ve doğrudan

yaptıkları zararın yanı sıra bu patojenlerin zarar seviyelerinde de artışa neden olmaktadır. *Pratylenchus* türleri ve toprak kökenli patojenler arasındaki etkileşimler ciddi verim kayıplarına sebep olabilmektedirler. *Pratylenchus* türlerinin neden olduğu zararı azaltmak için farklı önlemler uygulanabilmektedir. Bu önlemler arasında ürün rotasyonu, dayanıklı-tolerant çeşitler ve nematisitlerin kullanımı yer almaktadır. Ancak, her birinin uygulamada farklı zorlukları bulunmaktadır. *Pratylenchus* türleri geniş bir konukçu dizisine sahiptir ve bu durum ürün rotasyonlarına yönelik mücadele stratejilerinde sorunlara neden olmaktadır. Nematisit kullanımı ise çoğunlukla etkili olmakla beraber, kök-lezyon nematodlarına karşı kullanımı özellikle tahıllarda ekonomik olmaması nedeniyle tercih edilmemektedir. Kök-lezyon nematodları ile en etkili ve sürdürülebilir mücadele yöntemi olarak dayanıklı veya tolerant çeşitlerin kullanımı ön plana çıkmaktadır. Çeşit direnci, kök-lezyon nematodu mücadelesi için potansiyel bir çözüm olabilir, ancak bu uzun vadeli bir süreçtir. Ayrıca dayanıklı çeşitlerin kullanımında dayanıklı çeşitlerin çok fazla olmaması, mevcut dayanıklı çeşitlerin birden fazla KLN türüne karşı aynı anda dayanıklılık sağlamaması nedeniyle tür teşhisini zorunlu kılması ve karışık popülasyona sahip alanlarda etkinliğinin sınırlı kalması gibi zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenlerden dolayı dayanıklı çeşitlerin başta buğday olmak üzere tahıllarda kök-lezyon nematodları ile mücadelede kullanımının etkinliğini arttırmak için daha fazla çeşit ve hat taranmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Referans

- Ackerman, F., & Stanton, E. A. (2008). A comment on “economy-wide estimates of the implications of climate change: human health”. *Ecological Economics*, 66(1), 8-13.
- Agrios, G. N., 1997. Plant Pathology, fourth edition. Academic Press Inc., London.
- Andersen, H. J. (1975). *Pratylenchus* population densities in barley monocultures. *Nord Jordbrugforsk*, 57, 1129-1130.
- Armstrong, J. S., F. B. Peairs, S. D. Pilcher & C. C. Russell, (1993). The effect of planting time insecticides and liquid fertilizer on the Russian wheat aphid (Homoptera: Aphididae) and the lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) on winter wheat. *Journal of the Kansas Entomological Society*, 69-74.
- Barker, K. R. & T. H. Olthof, (1976). Relationships between nematode population densities and crop responses. *Annual Review of Phytopathology*, 14(1), 327-353.
- Baxter, R. I. & C. D. Blake, (1968). *Pratylenchus thornei*-a cause of root necrosis in wheat. *Nematologica*, 14(3), 351-361.
- Brown, R. H., Meagher, J. W., & McSwain, N. K. (1970). Chemical control of the cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) in the Victorian Mallee. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 10(43), 172-173.
- Castillo, P. & N. Vovlas, (2007). *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae): diagnosis, biology, pathogenicity and management (Vol. 6). Brill.
- Castillo, P., J. L. Trapero-Casas & R. M. Jiménez-Díaz, (1995). Effect of time, temperature, and inoculum density on reproduction of *Pratylenchus thornei* in carrot disk cultures. *Journal of Nematology*, 27(1), 120.
- Castillo, P., M. P. Mora-Rodríguez, J. A. Navas-Cortés & R. M. Jiménez-Díaz, (1998). Interactions of *Pratylenchus thornei* and *Fusarium oxysporum* f. sp. ciceris on chickpea. *Phytopathology*, 88(8), 828-836.
- Davis, E. L. & A. E. MacGuidwin, (2000). Lesion nematode disease. *Plant Health Instr.*
- De Luca, F., Reyes, A., Troccoli, A., & Castillo, P. (2011). Molecular variability and phylogenetic relationships among different species and populations of *Pratylenchus* (Nematoda: Pratylenchidae) as inferred from the analysis of the ITS rDNA. *European Journal of Plant Pathology*, 130, 415-426.
- Dmowska, E. & K. Ilieva, (1995). The effect of prolonged diverse mineral fertilization on. *Eur J Soil Biol*, 31(4), 189-198.
- Doucet, M., Lax, P., Di Rienzo, J., Pinochet, J., & Baujard, P. (2001). Temperature-induced morphometrical variability in an isolate of *Pratylenchus vulnus* Allen & Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida). *Nematology*, 3(1), 1-8.
- Evans, K. & P. P. J. Haydock, (1993). Interactions of nematodes with root-rot fungi. In *Nematode interactions* (pp. 104-133). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Gao, H., Qi, G., Yin, R., Zhang, H., Li, C., & Zhao, X. (2016). *Bacillus cereus* strain S2 shows high nematicidal activity against *Meloidogyne incognita* by producing sphingosine. *Scientific reports*, 6(1), 28756.
- Gözel, U., 2001. Doğu Akdeniz Bölgesi Buğday Alanlarında Bulunan Bitki Paraziti Nematod Türleri Üzerinde Araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. (Basılmamış) Doktora tezi, Adana. Turkey, 140 S.
- Jones, M. G. K., & Fosu-Nyarko, J. (2014). Molecular biology of root lesion nematodes (*Pratylenchus* spp.) and their interaction with host plants. *Annals of applied biology*, 164(2), 163-181.

- Keil, T., E. Laubach, S. Sharma & C. Jung, (2009). Screening for resistance in the primary and secondary gene pool of barley against the root-lesion nematode *Pratylenchus neglectus*. *Plant Breeding*, 128(5), 436-442.
- Kınacı, E. K. G., Alp, M. B. A., & İ. Kutlu, (2010). Serin İklim Tahılları Üretimini Artırılması Olanakları.
- Lasserre, F., R. Rivoal & R. Cook, (1994). Interactions between *Heterodera avenae* and *Pratylenchus neglectus* on wheat. *Journal of Nematology*, 26(3), 336.
- Luc, M., R. A. Sikora & J. (Eds.). Bridge, (2005). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. CABI publishing.
- McDonald, A. H. & J. M. Nicol, (2005). Nematode parasites of cereals. In *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture* (pp. 131-191). Wallingford UK: CABI publishing.
- Mizukubo, T. & H. Adachi, (1997). Effect of temperature on *Pratylenchus penetrans* development. *Journal of Nematology*, 29(3), 306.
- Moens, M. & R. N. Perry, (2009). Migratory plant endoparasitic nematodes: a group rich in contrasts and divergence. *Annual review of phytopathology*, 47, 313-332.
- Mokrini, F., Waeyenberge, L., Viaene, N., Andaloussi, F. A., & Moens, M. (2016). Diversity of root-lesion nematodes (*Pratylenchus* spp.) associated with wheat (*Triticum aestivum* and *T. durum*) in Morocco. *Nematology*, 18(7), 781-801.
- Nguyen, H. T., Trinh, Q. P., Couvreur, M., Singh, P. R., Decraemer, W., & Bert, W. (2019). Molecular and morphological characterisation of a new root-lesion nematode, *Pratylenchus horti* n. sp. (Tylenchomorpha: Pratylenchidae), from Ghent University Botanical Garden. *Nematology*, 21(7), 739-752.
- Nicol, D. J. & J. T. Boyle, (2003). Peer instruction versus class-wide discussion in large classes: A comparison of two interaction methods in the wired classroom. *Studies in higher education*, 28(4), 457-473.
- Nicol, J. M. & I. Ortiz-Monasterio, (2004). Effects of the root-lesion nematode, *Pratylenchus thornei*, on wheat yields in Mexico. *Nematology*, 6(4), 485-493.
- Nicol, J. M. & R. Rivoal, (2008). Global knowledge and its application for the integrated control and management of nematodes on wheat. In *Integrated management and biocontrol of vegetable and grain crops nematodes* (pp. 251-294). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Nicol, J. M., (2002). Important nematode pests. *Bread wheat: Improvement and production, Rome, Italy, FAO plant production and protection series*, 345-366.
- Nicol, J. M., K. A. Davies, T. W. Hancock & J. M. Fisher, (1999). Yield loss caused by *Pratylenchus thornei* on wheat in South Australia. *Journal of Nematology*, 31(4), 367.
- Nicol, J., R. Rivoal, S. Taylor & M. Zaharieva, (2003). Global importance of cyst (*Heterodera* spp.) and lesion nematodes (*Pratylenchus* spp.) on cereals: distribution, yield loss, use of host resistance and integration of molecular tools. *Nematology Monographs and Perspectives*, 2, 1-19.
- Nicol, J.M., 2002. Important nematode pests. In: Curtis, B. C., Rajaram, S., Gomez Macpherson. H. (Eds.). Bread Wheat Improvement and Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 345-366
- O'brien, P., (1982). European economic development: the contribution of the periphery. *The economic history review*, 35(1), 1-18.
- Orui, Y., & Mizukubo, T. (1999). Discrimination of seven *Pratylenchus* species (Nematoda: Pratylenchidae) in Japan by PCR-RFLP analysis. *Applied Entomology and Zoology*, 34(2), 205-211.

- Peng, Y. & M. Moens, (1999). Effects of surface sterilisation and cold storage on in vitro behaviour of *Pratylenchus penetrans*. *Nematology*, 1(6), 647-653.
- Pourjam, E., A. Kheiri, E. Geraert, & A. Alizadeh, (1999). Variations in Iranian population of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei*. *Iranian Journal of Plant Pathology*, 35, 23-27.
- Pudasaini, M. P., N. Viaene & M. Moens, (2008). Hatching of the root-lesion nematode, *Pratylenchus penetrans*, under the influence of temperature and host. *Nematology*, 10(1), 47-54.
- Ray, D. K., Mueller, N. D., West, P. C., & Foley, J. A. (2013). Yield trends are insufficient to double global crop production by 2050. *PloS one*, 8(6), e66428.
- Rivoal, R., & R. Cook, (1993). Nematode pests of cereals. *Plant parasitic nematodes in temperate agriculture.*, 259-303.
- Roman, J., & Hirschmann, H. (1969). Morphology and morphometrics of six species of *Pratylenchus*. *Journal of Nematology*, 1(4), 363.
- Sasser, J. N. (1987). A perspective of nematode problems worldwide.
- Sheedy, J. G., & J. P. Thompson, (2009). Resistance to the root-lesion nematode *Pratylenchus thornei* of Iranian landrace wheat. *Australasian Plant Pathology*, 38, 478-489.
- Sheedy, J. G., J. P. Thompson, & A. Kelly, (2012). Diploid and tetraploid progenitors of wheat are valuable sources of resistance to the root lesion nematode *Pratylenchus thornei*. *Euphytica*, 186, 377-391.
- Smiley, R. W., & J. M. Nicol, (2009). Nematodes which challenge global wheat production. *Wheat science and trade*, 171-187.
- Smiley, R. W., (2010). Root-lesion nematodes: Biology and management in Pacific Northwest wheat cropping systems.
- Smiley, R., W. K. Merrifield, L. M. Patterson, R. G. Whittaker, J. A. Gourlie & S. A. Easley, (2004). Nematodes in dryland field crops in the semiarid Pacific Northwest United States. *Journal of Nematology*, 36(1), 54.
- Smiley, R., W. R. G. Whittaker, J. A. Gourlie & S. A. Easley, (2005). *Pratylenchus thornei* associated with reduced wheat yield in Oregon. *Journal of Nematology*, 37(1), 45.
- Taheri, A., G. J. Hollamby, V. A. Vanstone & S. M. Neate, (1994). Interaction between root lesion nematode, *Pratylenchus neglectus* (Rensch 1924) Chitwood and Oteifa 1952, and root rotting fungi of wheat.
- Taylor, S. P., G. J. Hollaway & C. H. Hunt, (2000). Effect of field crops on population densities of *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* in southeastern Australia; Part 1: *P. neglectus*. *Journal of nematology*, 32(4S), 591.
- Thompson, J. P. & M. I. Haak, (1997). Resistance to root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) in *Aegilops tauschii* Coss., the D-genome donor to wheat. *Australian Journal of Agricultural Research*, 48(5), 553-560.
- Thompson, J. P., J. Mackenzie, & R. Amos, (1995). Root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei*) limits response of wheat but not barley to stored soil moisture in the Hermitage long-term tillage experiment. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 35(7), 1049-1055.
- Thompson, J. P., K. J. Owen, G. R. Stirling & M. J. Bell, (2008). Root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*): a review of recent progress in managing a significant pest of grain crops in northern Australia. *Australasian Plant Pathology*, 37(3), 235-242.
- Thompson, J. P., P. S. Brennan, T. G. Clewett, J. G. Sheedy & N. P. Seymour, (1999). Progress in breeding wheat for tolerance and resistance to root-lesion nematode (*Pratylenchus thornei*). *Australasian Plant Pathology*, 28, 45-52.

- Thompson, J. P., T. G. Clewett, J. G. Sheedy, R. A. Reen, M. M. O'reilly & K. L. Bell, (2010). Occurrence of root-lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *P. neglectus*) and stunt nematode (*Merlinius brevidens*) in the northern grain region of Australia. *Australasian Plant Pathology*, 39, 254-264.
- Tian, B., Yang, J., & Zhang, K. Q. (2007). Bacteria used in the biological control of plant-parasitic nematodes: populations, mechanisms of action, and future prospects. *FEMS microbiology ecology*, 61(2), 197-213.
- Toktay, H. (2008). Bazı yazlık buğday çeşitlerinin *Pratylenchus thornei* Sher et Allen (Tylenchida: Pratylenchidae)'ye karşı dayanıklılığının araştırılması.
- Toktay, H., M. Imren, İ. H. Elekcioglu & A. A. Dababat, (2015). Evaluation of Turkish wild Emmers (*Triticum dicoccoides* Koern.) and wheat varieties for resistance to the root lesion nematodes (*Pratylenchus thornei* and *Pratylenchus neglectus*). *Turkish Journal of Entomology*.
- Toktay, H., M. Imren, J. M. Nicol, A. Dababat & I. H. Elekcioglu, (2012). Improved methodology for resistance screening in spring wheat against the root lesion nematode, *Pratylenchus thornei* (Sher et Allen) (Tylenchida: Pratylenchidae). *Turkish Journal of Entomology*, 36(4), 533-540.
- Townshend, J. L., (1963). The pathogenicity of *Pratylenchus penetrans* to strawberry. *Canadian Journal of Plant Science*, 43(1), 75-78.
- Troll, J. & R. A. Rohde, (1966). Pathogenicity of *Pratylenchus penetrans* and *Tylenchorhynchus claytoni* on turfgrasses. *Phytopathology*, 56, 995-998.
- Turner, D. R. & R. A. Chapman, (1972). Infection of seedlings of alfalfa and red clover by concomitant populations of *Meloidogyne incognita* and *Pratylenchus penetrans*. *Journal of Nematology*, 4(4), 280.
- Van Gundy, S. D., L. H. Stolzy & I. J. Thomason, (1974). A pest management approach to the control of *Pratylenchus thornei* on wheat in Mexico. *Journal of Nematology*, 6(3), 107.
- Vanstone, V. A. & M. H. Russ, (2001). Ability of weeds to host the root lesion nematodes *Pratylenchus neglectus* and *P. thornei* I. Grass weeds. *Australasian Plant Pathology*, 30, 245-250.
- Vanstone, V. A., A. J. Rathjen, A. H. Ware & R. D. Wheeler, (1998). Relationship between root lesion nematodes (*Pratylenchus neglectus* and *P. thornei*) and performance of wheat varieties. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 38(2), 181-188.
- Villalta, F., & Kierszenbaum, F. (1987). Insect-borne and culture-derived metacyclic Trypanosoma cruzi: differences in infectivity and virulence. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, 36(3), 529-532.
- Waele, D. D., & A. Elsen, (2002). Migratory endoparasites: *Pratylenchus* and *Radopholus* species. In *Plant resistance to parasitic nematodes* (pp. 175-206). Wallingford UK: CABI Publishing.
- Whitehead, A. G. (1997). *Plant nematode control*. CAB international.
- Williams, K., S. Taylor, P. Bogacki, M. Pallotta, H. Bariana & H. Wallwork, (2002). Mapping of the root lesion nematode (*Pratylenchus neglectus*) resistance gene Rlnn1 in wheat. *Theoretical and Applied Genetics*, 104, 874-879.
- Williamson, V. M., & Gleason, C. A. (2003). Plant–nematode interactions. *Current opinion in plant biology*, 6(4), 327-333.
- Wu, J., C. Fu, S. Chen & J. Chen, (2002). Soil faunal response to land use: effect of estuarine tideland reclamation on nematode communities. *Applied Soil Ecology*, 21(2), 131-147.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Zeng, L., Jin, H., Lu, D., Yang, X., Pan, L., Cui, H., ... & Qin, B. (2015). Isolation and identification of chemical constituents from the bacterium *Bacillus* sp. and their nematicidal activities. *Journal of Basic Microbiology*, 55(10), 1239-1244.
- Zunke, U., (1990). Observations on the invasion and endoparasitic behavior of the root lesion nematode *Pratylenchus penetrans*. *Journal of nematology*, 22(3), 309.

MARULDA FUSARIUM SOLGUNLUĞU

Araştırma Görevlisi Zeynep YUMLU (ORCID:0009-0005-8525-5962)

Sivas Bilim ve Teknoloji Üniversitesi, Tarım Bilimleri ve Teknoloji Fakültesi, Bitki Koruma
Bölümü, Sivas-Türkiye

Email:z.yumlu@sivas.edu.tr

Prof. Dr. F. Sara DOLAR (ORCID:0000-0003-1634-4046)

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü, Ankara-Türkiye,

Email:dolar@agri.ankara.edu.tr

ÖZET

Her mevsim yetiştirilen ve tüketilen bir sebze olan marul geniş yeşil yapraklı, altı aylık veya bir yıllık ılıman iklim bitkisidir. Yapağı tüketilen sebzeler içerisinde en çok tercih edilen sebzelerin başında gelen marul yüksek bir ticari değere sahiptir. Tüketiminin ve bu doğrultuda üretiminin her geçen gün artmasına paralel olarak marul yetiştiriciliğinde karşılaşılan hastalıklar da giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Hastalıklar, verimde ciddi azalmalara neden olmasının yanı sıra ürünün kalitesini ve pazar değerini de düşürmektedir ve hatta epidemi yaptığı yıllarda tüm ürünün kaybına varan ölçüde zarara neden olabilmektedir. Dünya çapında marulun önemli hastalıklarından bir tanesi olan Fusarium solgunluğu, (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Matuo & Motohashi), son yıllarda ülkemizdeki marul ekim alanlarında da sıklıkla karşılaşılan ve ciddi boyutta kayıplara neden olan marul hastalıklarının başında gelmektedir. Hastalık etmeni marul fidelerinde solgunluğa neden olmakta ve bunun sonucu olarak fideler ölebilmektedir. Hastalıktan etkilenen bitkilerde sıklıkla yaprak sararması, solma ve yaprak damarlarında nekroz görülmektedir. Enfekteli bitkilerin kök boğazı ve kök dokularında genellikle kırmızımsı kahverengi bir renk değişikliği ve bunu takiben çürümeler oluşmaktadır. Hastalanan bitkiler genellikle bodur kalmakta ve baş oluşturmamaktadır. Hastalık ilerledikçe belirtiler daha şiddetli hale gelerek yaşlı yaprakların ölmesine ve tüm bitkinin çökmesine neden olabilmektedir. Bu derlemede, fusarium solgunluğunun tanımlanması, hastalık döngüsü ve epidemiyolojisi, dağılımı, konukçu bitkide neden olduğu belirtiler ve kontrolü hakkında bilgiler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Marul, Fusarium Solgunluğu, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*

FUSARIUM WILT OF LETTUCE

ABSTRACT

Lettuce, a vegetable grown and consumed in all seasons, is a temperate climate plant with large green leaves, six months or one year old. Lettuce, which is one of the most preferred vegetables among the vegetables whose leaves are consumed, has a high commercial value. In parallel with the increase in its consumption and production, the diseases encountered in lettuce cultivation are becoming more and more important. In addition to causing serious reductions in yield, diseases also reduce the quality and market value of the product and can even cause damage up to the loss of the entire crop in epidemic years. Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. lactucae Matuo & Motohashi), which is one of the most important diseases of lettuce worldwide, is one of the most frequently encountered lettuce diseases in lettuce cultivation areas in our country in recent years and causes serious losses. The disease agent causes wilt in lettuce seedlings and as a result, the seedlings may die. Affected plants often show leaf yellowing, wilting and necrosis of leaf veins. The root collar and root tissues of infected plants usually develop a reddish brown discoloration followed by rotting. Infected plants are usually stunted and unable to form heads. As the disease progresses, the symptoms become more severe, leading to the death of old leaves and the collapse of the whole plant. In this review, information on the identification, disease cycle and epidemiology, distribution, host plant symptoms and control of Fusarium wilt is presented and aimed to contribute to future research.

Key words: Lettuce, Fusarium wilt, *Fusarium oxysporum* f. sp. lactucae

1.GİRİŞ

Dünya'nın farklı bölge ve farklı coğrafyalarında yetiştirilen marul en popüler yapraklı sebzelerden birisi olup, Asteraceae (Compositae) familyasının bir üyesidir. Bilimsel adı *Lactuca sativa*'dır. Marulun morfolojik özelliklerinden en önemlisi; tüketilen kısmı olan yapraklarıdır. Yaprakların düz veya kıvrıkcık oluşu ile yaprak rengi önemli birer ayırıcı faktördür. Ayrıca, yaprak şekli ve rengi yanında göbek ve baş oluşturma, yaprak etliliği, gevrekliği ve erkencilik gibi özellikler de ayırıcı faktörler arasında sayılabilir (Vural vd. 2000). Marul, hemen hemen dünyanın bütün coğrafi bölgelerinde açıkta veya örtü altında yetiştirilebilen tek yıllık serin iklim bitkisidir. Yetiştirme periyodu 2-3 ay gibi kısa süreli olduğundan, değişik mevsimlere uygun olarak ıslah edilmiş çeşitlerle arka arkaya bütün yıl boyunca üretiminin yapılması da mümkün olmaktadır (Öztürk 2011). Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) verilene göre, 2022 yılında dünya marul ve hindiba üretimi 27 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya genelinde marul ve hindiba üretiminde Çin birinci sırayı alırken, ikinci sırayı ABD, üçüncü sırayı ise Hindistan almaktadır. Hindistan' dan sonra ise sırasıyla İspanya, İtalya, İran, Japonya, Türkiye, Meksika ve İran gelmektedir (Anonymous 2022). Ülkemizde 2023 yılı verilerine göre (Çizelge 1.1); göbekli marul üretiminde ilk sırada Adana (60.181 ton) yer alırken, Adana' yı sırası ile Antalya, İzmir ve Ankara takip etmektedir. Aysberg üretiminde ilk sırada yer alan ilimiz 52.360 tonluk üretimiyle Ankara olup, Ankara'yı sırasıyla Mersin ve Adana takip etmektedir. Kıvrıkcık üretiminde ise en fazla üretimin yapıldığı il Sakarya (43.296 ton) olarak kaydedilmiştir. (TUIK 2023).

Çizelge 1. 1 Ülkemizde önemli ekiliş alanına sahip illerde 2023 yılı verilerine göre marul üretim değerleri (ton) (TÜİK, 2023)

İller	Göbekli	Kıvrıkcık	Aysberg	Toplam	İller	Göbekli	Kıvrıkcık	Aysberg	Toplam
Ankara	16.064	10.340	52.873	79.277	Eskişehir	1.696	18.610	1.158	21.464
Adana	60.181	4.207	10.000	74.388	Bilecik	-	19.964	-	19.964
Antalya	25.030	31.803	3.327	60.160	Karaman	5.346	3.402	1.870	10.618
Mersin	16.109	9.171	27.550	52.830	Bursa	1.348	7.743	218	9.309
Sakarya	659	48.609	90	49.358	Amasya	195	6.503	-	6.698
Tokat	4.876	34.590	480	39.946	Muğla	3.446	1.365	432	5.243
İzmir	17.537	10.917	5.975	34.429	Samsun	359	5.186	44	5.589

Marul üretimini sınırlayan pek çok faktör bulunmaktadır, Günümüze kadar olan süreçte tüm dünyada yetiştiriciliği yapılan alanlarda bu ürünü enfekte eden çok sayıda fungal hastalık etmeni tespit edilmiştir. Amerikan Fitopatoloji Derneğine (APS) göre bunlar; Alternaria Yaprak Lekesi (*Alternaria sonchi* J.J. Davis), Kurşuni Küf (*Botrytis cinerea* Fr.), Mildiyö (*Bremia lactucae* Regel, - *Plasmopora lactucae-radicis* Stanghellini & Gilbertson), Cercospora Yaprak Lekesi (*Cercospora longissima* Sacc.), Külleme (*Golovinomyces cichoracearum* (DC.) V. P. Heluta syn. *Erysiphe cichoracearum*), Antraknoz (*Microdochium panattonianum* Berl.), Phymatotrichopsis Kök Çürüklüğü (*Phymatotrichopsis omnivora* Duggar), Marul Pası (*Puccinia* spp.), Solgunluk ve Yaprak Yanıklığı (*Pythium* spp.), Dip Çürüklüğü (*Rhizoctonia solani* Kühn), Güney Yanıklığı (*Sclerotium rolfsii* (Curzi) C. C. Tu & Kimbr.), Septoria Yaprak Lekesi (*Septoria birgatae* Bedlan, *Septoria lactucae* Pass.), Siyah Sap Çürüklüğü (*Stemphylium botryosum* Wallr.), Verticillium Solgunluğu (*Verticillium* spp.), Beyaz Çürüklük (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, (*Sclerotinia minor* Jagger), Fusarium Solgunluğu (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Matuo & Motohashi), Phoma Yaprak Lekesi ve Bazal Çürüklüğü

(*Boeremia exigua* (Desm.) Aveskamp, Gruyter & Verkley)' dür. Bu hastalıkların neden olduğu kayıplar ile ilgili yetiştiriciliği yapılan ülkelerde yapılmış birçok çalışma bulunmaktadır: *Bremia lactucae*'nin neden olduğu marul mildiyösü, dünyada marul yetiştirilen hemen her yerde görülen ve tüm marul tiplerini hastalandıran, bu ürünün önemli yaprak hastalıklarından birisidir. Şiddetli enfeksiyonlar olduğu durumlarda verim ve kalite değerleri önemli derecede düşmektedir (Kochman ve Majewski 1970, Smith vd. 1988). Ürünün pazarlanabilir kısmı olan yapraklarında kalitenin düşmesine neden olan bu hastalık hasat öncesi ve hasat sonrası önemli kalite ve kantite kayıplarına yol açarak özellikle serin ve rutubetli dönemlerde epidemiler oluşturabilmektedir (Schettini vd. 1991). *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary' un neden olduğu beyaz çürüklük hastalığı, dünyanın marul yetiştiriciliği yapılan birçok bölgesinde görülen yaygın ve yıkıcı hastalıklardan bir tanesidir. Ürün kayıpları %1 ile yaklaşık %75 arasında değişmekle birlikte, bazı durumlarda tüm tarlanın yok olmasına neden olabilmektedir (Chitrampalam vd. 2008). *Verticillium solgunluğu* (*Verticillium dahliae*), özellikle bitkilerin pazar olgunluğuna yaklaştığı dönemde hastalık şiddetinin hızla artmasıyla bitkilerin ölümüne sebep olarak hastalıktan etkilenen marulları pazarlanamaz bir hale getirmektedir. *Verticillium* toprak kökenli bir etmendur ve toprakta uzun yıllar varlığını sürdürebilmektedir. Ayrıca etmen tohumla da taşınmaktadır. *Verticillium solgunluğundan* etkilenen tarlalarda neredeyse tamamen ürün kaybı yaşanabilir (Vallad vd. 2006). Bir diğer solgunluk etmeni olan ve son yıllarda ülkemizdeki marul ekim alanlarında da ciddi boyutta kayıplara neden olan, *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Matuo & Motohashi' nin neden olduğu *Fusarium solgunluğu*, dünya çapında marulun önemli hastalıklarından bir tanesidir. Hastalığın neden olduğu verim kayıpları kullanılan marul çeşidi, yönetim uygulamaları ve çevresel şartlara bağlı olarak %20 ila %70 arasında değişebilmektedir (Pasquali vd. 2005; 2007, Cabral vd. 2014). Patojenin yapılan çalışmalarla marullarda öldürücü olduğu bildirilmiştir (Matuo ve Motohashi 1967, Gordon ve Koike 2015). *F. oxysporum* f. sp. *lactucae*'nin Fransa'da %50 ye varan bir verim kaybına (Gilardi vd. 2017a), İtalya'da %70'e varan kayıplara neden olduğu ve bu nedenle çoğu durumda marul yetiştiriciliğinden vazgeçildiği bildirilmiştir (Anonymous 2013).

2.MARULDA FUSARIUM SOLGUNLUĞU (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*)

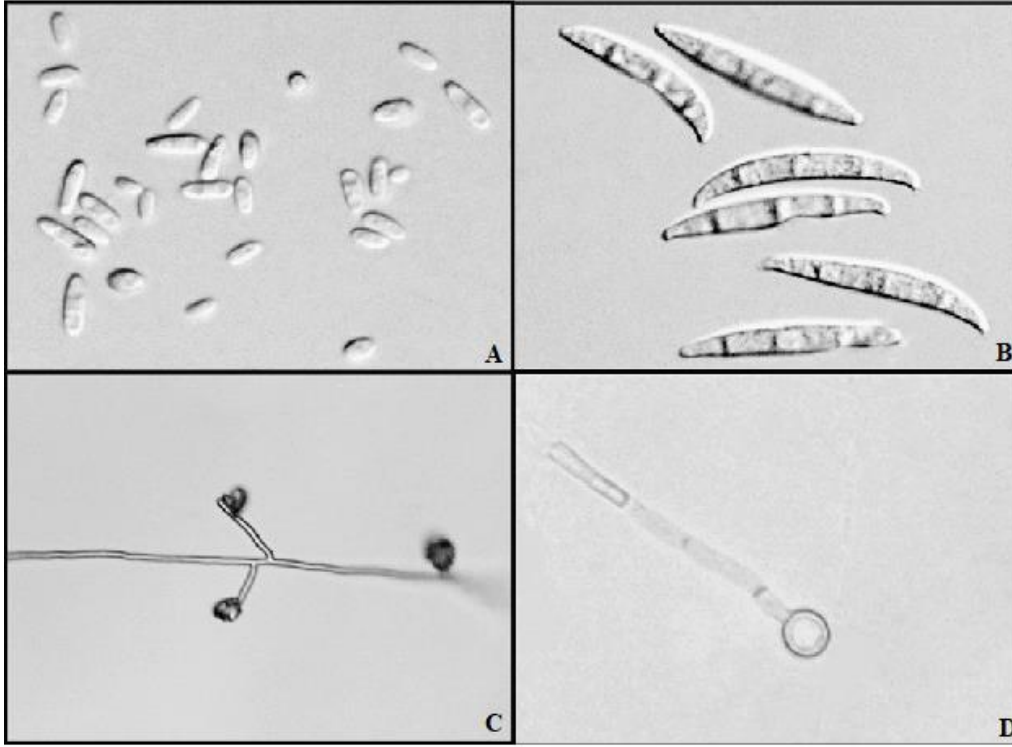
2.1.Hastalığın tarihçesi

Marulda solgunluk ve kök çürüklüğüne neden olan *Fusarium* spp. ilk olarak Japonya'da 1955 yılında yağlı baş marullarda bulunmuş ve etmen Matuo ve Motohashi tarafından *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* olarak (FOL) tanımlanmıştır. Daha sonra diğer Asya ülkelerinden İran (1995 yılı), Tayvan (1998 yılı), Kore Cumhuriyeti (2006 yılı)'nde rapor edilmiştir. ABD'de ilk olarak 1990 yılında kaydedilmiştir (Anonymous 2013). Avrupa' da ise ilk kez 2002 yılında İtalya' da (Garibaldi vd. 2002) görülmüş ve bulaşık ticari tohumlar vasıtasıyla kısa sürede Portekiz, Fransa, Hollanda ve Belçika gibi diğer ülkelere yayılmıştır (Pasquali vd. 2007, Claerbout vd. 2017, Gilardi vd. 2017 a,b). *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*' nin bilinen 4 ırkı mevcuttur (Pintore vd. 2017). Bu ırlardan en yaygın olanı ırk 1 ilk olarak 1967 yılında Japonya'da ortaya çıkmıştır. Daha sonra ABD, İran, Tayvan, Brezilya, Portekiz, Arjantin ve İtalya' da bulunduğu rapor edilmiştir. Irk 2' nin sadece Japonya'da, ırk 3'ün Japonya ve Tayvan'da, ırk 4'ün ise ilk olarak Hollanda'da serada yetiştiriciliği yapılan marullarda yeni bir ırk olarak tanımlandığı ve yaklaşık %50 verim kaybına neden olduğu bildirilmiştir (Gilardi vd. 2017b; Pintore vd. 2017; Ortega vd. 2018). Hali hazırda ırk 4'ün Belçika (Claerbout vd. 2017), İngiltere, İrlanda (Taylor vd. 2018), İtalya (Gilardi vd. 2019) ve İspanya' da (Gálvez vd. 2023) bulunduğu bilinmektedir. *Fusarium oxysporum* ile ilgili popülasyon çalışmalarında izolatların fizyolojik ırklarının yanı sıra Vejetatif Uyum Grupları (VCG) da belirlenmektedir, VCG, *F. oxysporum*' un ırklarını, patojenik olmayan ve patojenik popülasyonlarını sınıflandırmak için

kullanılan bir tekniktir (Katan ve Katan 1999).VCG ile ilgili yapılan çalışmalar bu etmenin patolojisi, populasyon biyolojisi ve ırk ilişkilerini anlama konusunda önemli katkılar sağlamıştır (Leslie 1993, Geçioğlu Erincik ve Döken 2017). Belirli bir VCG'nin üyeleri klonal soylardır ve benzer patolojik, fizyolojik ve biyolojik özellikleri paylaşmaktadır (Caten ve Jinks 1966, Jangir vd. 2021). *Fusarium oxysporum*' un formae speciales karakterizasyonunda 1980'li yılların ortalarından beri VCG belirlenmesine başlanılmıştır (Puhalla 1985). Patojen popülasyonlarındaki genetik farklılıkları en iyi şekilde anlamada vejetatif uyum grupları en faydalı yöntemlerdendir. Nitekim Ogiso vd. (2002) FOL' un ırkları ve VCG arasında yakın ilişki olduğunu ve FOL' un Kaliforniya ve Japon Irk 1 izolatlarının aynı VCG (VCG 0300) grubuna ait olduğunu yaptıkları çalışmalar sonucunda göstermişlerdir. Fujinaga ve ark. (2005) *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* 'nın ırkları ve vejetatif uyum grupları arasındaki genetik ilişkiyi Ribozomal DNA'nın IGS (Intergenic spacer) bölgesinin analizi ile tanımlayarak FOL' un üç ırkının üç farklı VCG grubunda yer aldığını, üç ırkın genetik olarak oldukça farklı oldukları ve filogenetik gruplar ve VCG'ler arasında kuvvetli bir korelasyonun bulunduğunu belirtmişlerdir. Pintore ve ark. (2017) İtalya, Almanya ve Hollanda'daki bitki örneklerinden izole edilen FOL izolatlarını kullanarak yaptıkları çalışmalarında, Irk 1, 2 ve 3'ün sırasıyla VCG0300, VCG0301 ve VCG0302 vejetatif uyum gruplarına ait olduklarını tespit etmişler, ayrıca Hollanda'da tespit edilen yeni ırkın (ırk 4) doğruluğunu onaylayarak VCG0303 vejetatif uyum grubuna ait olduğunu bulmuşlardır.

2.2.Hastalık etmeni

Marulda solgunluk ve kök çürüklüğüne neden olan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Matuo & Motohashi taksonomik sınıflandırmaya göre Ascomycota bölümü, Sordariomycetes sınıfı, Hypocreales takımı, Nectriaceae familyasında bulunan toprak kökenli bir patojendir (Anonymous 2013). Etmenin eşeyli dönemi bilinmemektedir.Fungus eşeysiz sporlar, yani mikrokonidi, makrokonidi ve klamidosporeler üretmektedir (Leslie ve Summerell 2006). Makrokonidiler, genellikle 3-5 bölmeli, apikal hücresi sivri-kıvrımlı ve bazal hücresi ayak şeklindedir ve genellikle sporodochiumlarda meydana gelirler. Hifler üzerinde bulunan mikrokonidileri taşıyan monofiyalitlerin boyu kısadır. Mikrokonidileri oval-elips ve böbrek şeklinde bölmeksiz, nadiren tek bölmelidir. Klamidospore oluşumu görülmektedir. Terminal veya interkalar klamidosporeler genellikle tekli olarak ancak bazen çiftler veya kümeler halinde oluşurlar (Şekil 2.2.1).Patojenin PDA ortamındaki koloni gelişimi beyazdan mora kadar değişen renklerde ve pamuksu bir görünüme sahiptir. *F. oxysporum* agarda genellikle koyu mor ya da morumsu kırmızı pigmentleri üretebilmekte (Şekil 2.4.1C) fakat bazı izolatları hiç pigment üretmemektedir. Patojenin bazı izolatları PDA ortamında sarı-turuncu ıslak miseliyal koloniler oluşturabilmektedir. Birçok izolatında açık turuncu renkli sporodochiumlar gözlemlenirken bazılarında ise az miktarda ya da hiç gözlemlenmemektedir (Leslie ve Summerell 2006).



Şekil 2.2.1 (A) Oval-böbrek şeklindeki mikrokonidiler; (B) orak biçimli makrokonidiler; (C) kısa monofiyalitler üzerinde sahte başlarda üretilen mikrokonidi, (D) tek bir terminal klamidospore (Fourie vd. 2011)

2.3. Hastalık döngüsü ve epidemiyolojisi

Hastalık döngüsü veya marulun *Fusarium solgunluğu* epidemiyolojisi hakkında çok az şey bilinmektedir. Diğer *Fusarium solgunluğu* etmenleri gibi *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* toprak kaynaklı olup (Mestdagh vd. 2023) klamidosporeleri ile toprakta birkaç yıl hayatta kalabilmektedir (Scott vd. 2012). Hastalık etmeni bitkiye köklerdeki yara yerleri ve kitinize olmamış ince köklerden giriş yapar ve hifler ksilem dokusuna girinceye kadar kök kortikal hücrelerinde intersellüler olarak ilerler ve daha sonra fungal hifler ile iletim sistemine (ksilem) nüfuz ederek bu kısımda gerçekleşen aşırı miseliyal gelişme sonucu tıkanmaya ve kahverengileşmeye neden olur (Jangir vd. 2021). Patojen, su ve tarım alet ve ekipmanları yoluyla kısa mesafelere; kontamine toprak, tohumlar veya fideler yoluyla geniş alanlara yayılmaktadır. *Fusarium solgunluğu* bir mevsimde bitkiden bitkiye yayılmamaktadır (Bahadur 2021). Etmenin gelişmesi in vitro koşullarda 8°C ile 32°C arasında gerçekleşmektedir ve optimum gelişme sıcaklığı 28°C'dir (Davis 1997). Fungusun gelişmesi, optimum toprak sıcaklığının 24-28°C olduğu koşullarda büyük ölçüde desteklenmektedir ancak fungus 10°C'ye kadar düşen sıcaklıkta da aktif olabilmektedir, Irk 4'ün daha düşük toprak sıcaklıklarında daha rekabetçi olabileceği bildirilmiştir (Anonymous 2020). Ayrıca hastalık gelişimi, sıcaklık, inokulum yoğunluğu, konukçu genotipinin duyarlılığı ve bitkinin yaşı gibi farklı faktörlerden etkilenebilmektedir (Gilardi vd. 2021). Scott vd. (2010) tarafından sıcaklığın hastalık gelişimi üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmada patojenle inoküle edilmiş dokuz marul çeşidi 26/18°C, 28/20°C veya 33/26°C'lik yüksek/düşük günlük sıcaklık uygulamaları altında tutulmuş ve 3 çeşidin dayanıklı olması nedeniyle inokulum seviyesi veya sıcaklıklardaki farklılıklardan daha az etkilendiği görülmüştür. Diğer 6 çeşidin daha duyarlı olmaları sebebiyle, daha yüksek inokulum seviyesinde ve daha yüksek sıcaklıklara maruz kaldıklarında daha şiddetli

simptomlar gösterdiği gözlenmiştir. Hastalığın sıcak koşullar altında daha şiddetli olmasının, kısmen sıcaklığın patojenin gelişmesi üzerindeki etkisine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Patojenin altı izolatının *in vitro* koşullarda radyal gelişme oranının sıcaklığın 10°C den 25°C dereceye çıkarıldığında maksimuma yaklaştığı gözlenmiştir. Yapılan bir başka çalışmada İtalya'dan bir FOL 1 ırkı izolatu için, 22-26°C'lik bir sıcaklık aralığının, 18-22°C'ye kıyasla hastalık şiddetini yaklaşık %25 arttırdığı belirtilmiştir. (Ferrocino vd. 2013, Taylor 2018).

2.4. Hastalık belirtileri

Hastalık etmeni marul fidelerinde solgunluğa neden olmakta ve enfekteli fideler ölebilmektedir. Hastalıktan etkilenen bitkilerde genellikle yaprak sararması, solma ve yaprak damarlarında nekroz ile kök boğazı ve kök dokularında kırmızımsı kahverengi bir renk değişikliği (Şekil 2.4.1A) ve bunu takiben çürüme görülmektedir (Anonymous 2013). Enfekteli bitkiler genellikle bodur kalmakta ve baş oluşturmamaktadır (Koike ve Turini 2017). Hastalık ilerledikçe belirtiler daha şiddetli hale gelerek yaşlı yaprakların ölmesine ve tüm bitkinin çökmesine neden olabilmektedir (Anonymous 2013). *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* 'nin kolonizasyonu ve toksin üretimine bitkinin reaksiyonunun bir sonucu olarak, hastalıklı bitkilerin vasküler dokularında yoğun kırmızı-kahverengimsi bir renk değişimi görülebilmektedir (Cabral vd. 2014). Belirtiler daha çok olgun bitkilerde görülürken, FOL fidelerin solmasına ve ölmesine de neden olabilmektedir (Hubbard ve Gerik 1993, Taylor 2018). Uygun iklim koşullarında (optimum toprak sıcaklığı 24-28°C arasındadır), enfeksiyon ürünün tamamen yok olmasına yol açabilmektedir. Çoğu durumda yetiştiricilerin, etmenle bulaşık arazilerde marul yetiştirmeyi durdurmak zorunda kaldığı bildirilmiştir (Anonymous 2013).



Şekil 2.4.1 (A) vasküler dokudaki renk değişimi, (B) tarlada solan bitki, (C) etmenin PDA' daki gelişimi

2.5. Hastalığın kontrolü

Etmenin, toprak ve tohumla taşınması nedeniyle, kontrolünde daha çok entegre mücadele yaklaşımı benimsenmiştir, Fusarium solgunluğu için en iyi kontrol yöntemlerinden biri olan özellikle dayanıklı çeşit kullanma, hastalıktan arı ve ilaçlı tohum kullanma, bulaşık toprakların tarla içi ve yakın çevresine olan hareketinin engellenmesi, ürün rotasyonu, dikim tarihinin ayarlanması ve biyolojik kontrol bu bağlamda çalışılan konulardır (Gordon ve Koike 2015).

2.5.1. Kültürel Önlemler

2.5.1.1. Sanitasyon

Sanitasyon uygulamasının amacı, patojenin bulaşık alanlardan bulaşıklık olmayan alanlara hareketini en aza indirmektir. Tohum yatağı hazırlama faaliyetleri, yetiştirme ve hasat işlemleri, kontamine sulama borularının kullanımı, işçi ayakkabısı, traktörler gibi etmenle bulaşık toprağı veya bitki materyalini hareket ettirebilen herhangi bir tarım işlemi veya faaliyeti patojeni yayabilmektedir. Patojenin yayılmasını önlemek için bulaşık alanlarda kullanılan tarım ekipmanlarının, traktörlerin ve ayakkabıların tamamen dezenfekte edilmesi gerekmektedir (Matheron 2015).

2.5.1.2. Ürün rotasyonu

Yapılan araştırmalar, patojenin (FOL) hastalık belirtilerine neden olmadan canlı domates, kavun, karpuz, pamuk, brokoli, karnabahar ve ıspanak bitkilerinin köklerinde kolonize olabildiğini göstermiştir (Hubbard ve Gerik, 1993, Scott vd. 2014). Ayrıca bitki kalıntıları gibi organik maddelerin üzerinde de gelişebilmektedir. Toprakta Fusarium popülasyonunun sürdürülmesinde konukçu olmayan bitkilerin ve organik maddenin önemi bilinmemekle birlikte (Matheron 2015) seçilen bitkinin patojen gelişimini desteklememesi koşuluyla, ürün rotasyonu, patojen propagüllerinin doğal aşınması yoluyla inokulum seviyelerini azaltabilmektedir (Scott vd. 2014, Paugh ve Gordon 2021).

2.5.1.3. Nadas

Scott vd. (2012) tarafından Arizona /Kaliforniya' da yapılan küçük bir arazi çalışmasında; patojenle bulaşık olan tarla, bitkilerden ari tutulmuş ve sulanmamıştır. Patojen popülasyonunun, $5,9 \pm 0,7$ aylık tahmini yarı ömürle (patojen popülasyonunun orijinal düzeyin %50'sine düşmesi için gereken zaman aralığı) zamanla azaldığı saptanmıştır. Bu tahminden yola çıkarak, 1-2 yıllık nadas süresinin patojen popülasyonunu sırasıyla yaklaşık %75 ve %93 oranında azaltılabileceği düşünülmüştür.

2.5.1.4. Ekim dikim zamanı

Toprak sıcaklığının, marulda Fusarium solgunluğunun gelişimi üzerinde önemli düzeyde bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Arizona' da yapılan tarla denemesinde 11 farklı marul çeşidinin hastalıklı veya ölü olma oranı eylül, ekim ve aralık aylarında ekildiğinde sırasıyla %83,2, %10,0 ve %1,5 olarak görülmüştür (Matheron vd. 2005). Marul üretim sezonunun sonlarında ekim yapmanın, hastalıkla bulaşık tarlalarda hastalık insidansını ve ürün kaybını önemli derecede azaltabileceği saptanmıştır (Matheron 2015).

2.5.2. Toprak solarizasyonu

Matheron ve Porchas (2010) tarafından yapılan çalışmada, dört ayrı saha denemesinde 30 gün boyunca toprağın solarizasyonu (nemli toprağın yaz aylarında şeffaf plastikle kaplanması) solarize edilmemiş arazilere göre bir sonraki marul ekiminde hastalık insidansını %91 den %42 ye düştüğü belirlenmiştir.

2.5.3. Kimyasal Kontrol

Fusarium oxysporum f. sp. lactucae 'ya karşı bazı kimyasal kontrol ürünleri test edilmiş ve hastalık seviyelerinde bir miktar azalma sağlanmış olsa da patojenin toprak kaynaklı doğası nedeniyle tam kontrolünün sağlanması mümkün olmamaktadır. FOL ırk 1'e karşı sera denemeleriyle test edilen, azoxystrobin ve fosetyl-aluminium hastalık şiddetinde sırasıyla %56 ve %58 azalma sağlamıştır (Gilardi vd. 2016a). Mancozeb, prochloraz ve thiramın etkinliği de

tohum uygulaması olarak test edilmiştir (Gilardi vd. 2005, Taylor 2018) ancak bu aktif maddelerin kullanımı yasaklanmıştır. Arizona'daki bir tarla denemesinde, metam sodyumun (Vapam) ekim öncesi uygulaması, hassas bir marul çeşidinin sonraki ekiminde ürün olgunluğunda hastalık insidansını %44 oranında azaltmıştır. (Matheron 2015).

2.5.4. Biyolojik kontrol

Fujita ve Yokota (2019) tarafından yapılan bir çalışmada, antagonistik *Bacillus* suşları tarafından salgılanan antimikrobiyal lipopeptitler olan iturin A ve surfactin konukçu bitkide savunma geni ekspresyonunu ortaya çıkardığı bildirilmiştir. Saflaştırılmış iturin A ve surfactin' in *Fusarium solgunluğunu* baskılamadaki etkisi araştırılmış, 12,5 mg/l kadar düşük iturin A konsantrasyonlarında bile fungus gelişmesi inhibe edilmiştir ancak herhangi bir surfactin (50 mg/l'ye kadar yüksek olsa bile) konsantrasyonu tarafından fungus gelişmesi inhibe edilememiştir. Biyofumigasyonun FOL üzerine etkisi de araştırılmıştır. Biyofumigasyonun, yüksek düzeyde glukozinolat bileşikleri içeren belirli bir örtü bitkisinin (genellikle hardal gibi bir brassica türü) yetiştirilmesini içermektedir. Bitki materyali ezilip yeterli nemde toprağa dahil edildiğinde, çok çeşitli bitki patojenleri için toksik olan izotiyosiyanat bileşikleri salınmaktadır. FOL ile ilgili olarak, İtalya'da yapılan bir çalışmada, marul fidelerinin şaşırtılmasından 14 gün önce toprağa karıştırılan biyofumigant ürünü Biofence'in (*Brassica carinata* peletleri), *Fusarium solgunluk* şiddetinde %56'lık bir azalmaya yol açtığını ancak 7 gün önce yapılan uygulamanın etkili olmadığı gözlemlenmiştir (Gilardi vd. 2016a). Aynı araştırma grubu tarafından yapılan diğer bir çalışmada fide şaşırtılmasından 30 gün önce yapılan Biofence uygulamasının hastalık şiddetinde %80'e varan önemli düzeyde azalma sağladığı tespit edilmiştir (Gilardi vd. 2016b) Gilardi vd. (2019) ' nin yaptığı çalışmada bir dizi direnç indükleyici, organik düzenleyici ve biyokontrol ajanı, patojenin ırk 1 ile yapay olarak inokule edilmiş veya doğal olarak bulaşık topraklarda ve orta derecede duyarlı marul çeşitlerine uygulanmıştır. Potasyum fosfit, acibenzolar-S-metil, yeşil kompostlar ve *Bacillus subtilis* Qst713, *Trichoderma asperellum* + *Trichoderma gamsii* ve *Pseudomonas* suşlarının, hastalık kontrolünü sağladığı ayrıca bitki gelişimine de katkı sağladığı saptanmıştır. Genel olarak, doğal olarak bulaşık topraktaki farklı uygulamaların sonuçları ile yapay inokülasyonun yapıldığı sera denemelerindeki sonuçların benzer olduğu gözlemlenmiştir. Potasyum fosfit uygulamaları (yapay olarak inokule edilmiş toprakta %48-%62 ve doğal olarak bulaşık toprakta %60-%75 oranında) hastalık görülme oranını azaltmıştır. Fide yetiştirme ortamını olan torf'a %10 oranında kompost eklenmesi şeklinde yapılan uygulamada *Fusarium solgunluğunun* şiddetini (%50-%59 etkinlik) önemli ölçüde azaltmış ve taze biyokütle üretimi artmıştır. *Trichoderma* TW2 ile kompost zenginleştirme hastalığı engelleme oranını daha da artırmıştır. Yadav vd. (2021) tarafından yapılan çalışmada, bazı antagonistik rizobakterlerin FOL üzerindeki antifungal aktivitesi değerlendirilmiş *Pseudomonas proteolytica* ve *Bacillus siamensis* hastalığı engelleyerek marulda büyümenin önemli derece artmasını sağlamıştır. Sağlık ve Altın (2022) tarafından in vitro koşullar altında yapılan çalışmada, entomopatojen fungus *Metarhizium anisopliae*' nin YK33 izolatının *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*' ya karşı antagonistik etkiye sahip olduğu ve engelleyici etkisinin %60,44 oranında olduğu belirlenmiştir. Saksı denemelerinde ise en az hastalık şiddeti %30 ile YK33-c ve Yk43-b izolatlarında görülmüştür. Kontrole göre yapılan etki değerlendirmesinde her iki izolatın da hastalığa karşı %65 etki gösterdiği saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar marulda solgunluğa neden olan *F. oxysporum* f. sp. *lactucae* etmenine karşı entomopatojen fungus olan *Metarhizium anisopliae*' nin kullanılabilirliğini ortaya koymaktadır.

3. SONUÇ

Bitkisel üretimde karşılaşılan önemli sorunlardan biri olan hastalıklar, verimde ciddi azalmalara neden olmasının yanı sıra ürünün kalitesini ve pazar değerini de düşürmektedir ve hatta epidemi yaptığı yıllarda tüm ürünün kaybına varan ölçüde zarara neden olabilmektedir. Son yıllarda marul yetiştiriciliği yapılan hem tarlalarda hem de seralarda sıklıkla karşılaşılan ve önemli derece verim kayıplarına neden olan *Fusarium Solgunluğu*, marulun önemli hastalıklarından birisi olup, enfekteli tohumlar vasıtasıyla dünyada marul yetiştirilen birçok alana yayılmış durumdadır. Hastalıktan etkilenen bitkiler bodur kalmakta ve baş oluşturmamaktadır, hastalığın şiddetli seyrettiği durumlarda bitkiler tamamen çökmektedir. Hastalığın toprak kaynaklı doğası nedeniyle mücadelesi için uygulanabilecek en etkili yöntem dayanıklı çeşit, hastalıktan ari ve temiz tohumlar kullanmaktır. Ülkemizde salata grubu olan marul, kıvırcık ve aysberg yetiştiriciliği yapılan alanlarda çevre koşullarına bağlı olarak zaman zaman bazı hastalıklar önemli düzeyde zarara neden olabilmektedir. Marul mildiyösü (*Bremia lactucae*) geçmiş yıllarda yaygın olarak görülürken üreticinin bilinçlenerek dayanıklı çeşide yönelmesi ile hastalık görülme oranı büyük ölçüde azalmış bulunmaktadır. Yine ülkemizde marul ekim alanlarında sıklıkla görülen ve ekonomik boyutta zarara neden hastalıklar Beyaz Çürüklük ve *Fusarium Solgunluğu*dur. Son yıllarda Beyaz Çürüklük ile ilgili çalışmalara ağırlık verilmiştir ve bu hastalık ile mücadele için kullanılacak ruhsatlı fungusitler bulunmaktadır. *Fusarium solgunluğuna* neden olan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* ile ilgili olarak tarafımızca yapılan sonuçlanan ve devam eden çalışmalar bulunmakla beraber marul, kıvırcık ve aysberg gruplarının hepsinde zarara neden olan bu hastalıkla ilgili hali hazırda etkili bir mücadele yöntemi bulunmamaktadır. Hastalığı önleme açısından dayanıklı çeşitlerin tespit edilerek kullanılması önem arz etmektedir. Dünya çapında marul yetiştiriciliği yapılan ülkelerde marul yetiştiriciliğinde karşılaşılan hastalıklar ve mücadelesi literatür bilgileriyle ortaya konulurken, ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Hastalığın yaygınlığının ve ürün kayıplarının belirlenmesi ve hastalıkla mücadele için uygun stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

KAYNAKÇA

- Anonymous. (2013). Mini data sheet on *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*.
<https://gd.eppo.int/taxon/FUSALC/documents>
- Anonymous. (2020). Vegetable Diseases. Lettuce *Fusarium* Wilt, teagasc. Horticultural Development Department.
https://www.teagasc.ie/media/website/crops/horticulture/vegetables/Lettuce_Fusarium_Wilt_TN_2020.pdf
- Anonymous. (2022). <https://knoema.com/data/agriculture-indicators-production+lettuce-and-chicory#:~:text=The%20production%20of%20lettuce%20and%20chicory%20of%20World%20increased%20from,average%20annual%20rate%20of%202.78%25>.
- Bahadur, A. (2021). Current Status of *Fusarium* and Their Management Strategies. In (Ed.), *Fusarium - An Overview of the Genus*. IntechOpen. doi: 10.5772/intechopen.100608.
- Cabral, C., Brunelli, K., Costa, H., Fonseca, M. E., Boiteux, L., & Reis, A. (2014). Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* race 1 as the causal agent of lettuce wilt in Brazil. *Tropical Plant Pathology*. 39. 197-202. 10.1590/S198256762014000300002.
- Cabral, C.S., Fonseca, M.E.N., Boiteux, L.S. et al. (2022). Phenotypic and genetic variability of fungal isolates associated with the Septoria leaf spot disease of lettuce (*Lactuca sativa*) in Brazil. *J Plant Dis Prot* 129, 53–62. Doi: 10.1007/s41348-021-00537-9
- Caten, C. E., and Jinks, J. L. (1966). Heterokaryosis: its significance in wild homothallic Ascomycetes and Fungi imperfecti. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 49, 81–93. Doi: 10.1016/S0007-1536(66)80038-4
- Chitrampalam, P., Figuli, P. J., Matheron, M. E., Subbarao, K. V., & Pryor, B. M. (2008). Biocontrol of Lettuce Drop Caused by *Sclerotinia sclerotiorum* and *S. minor* in Desert Agroecosystems. *Plant disease*, 92(12), 1625–1634. doi: 10.1094/PDIS 92 12 1625
- Claerbout, J., Venneman, S., Vandeveld, I., Decombel, A., Bleyaert, P., Volckaert, A., Neukermans, J. & Hofte, M. (2017). First report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* race 4 on lettuce in Belgium. *Plant Disease*, published online.
- Davis R.M., Subbarao K.V., Raid R.N. & Kurtz E.A. (1997). *Compendium of Lettuce Diseases*, pp. 15–16. APS Press, St Paul, MN.
- Erlacher, A., Cardinale, M., Grosch, R., Grube, & M. Berg G. (2014). The impact of the pathogen *Rhizoctonia solani* and its beneficial counterpart *Bacillus amyloliquefaciens* on the indigenous lettuce microbiome. *Front Microbiol.* Apr 21;5:175. doi: 10.3389/fmicb.2014.00175. PMID: 24795707; PMCID: PMC4001036.
- FAOSTAT, (2022). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL>.
- Ferrocino, I., Chitarra, W., Pugliese, M., Gilardi, G., Gullino, M. L. & Garibaldi, A., (2013). Effect of elevated atmospheric CO₂ and temperature on disease severity of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* on lettuce plants. *Applied Soil Ecology* 72, 1-6.
- Fourie, G., Steenkamp, E., Ploetz, R., Gordon, T. & Viljoen, A. (2011). Current status of the taxonomic position of *Fusarium oxysporum* formae specialis *cubense* within the *Fusarium oxysporum* complex. *Infection, genetics and evolution : journal of molecular epidemiology and evolutionary genetics in infectious diseases*. 11. 533-42. 10.1016/j.meegid.2011.01.012.

- Fujinaga, M., Ogiso, H., Shinohara, H., Tsushima, S., Nishimura, N., Togawa, M., Saito, H. & Nozue, M. (2005). Phylogenetic relationships between the lettuce root rot pathogen *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* races 1, 2, and 3 based on the sequence of the intergenic spacer region of its ribosomal DNA. *Journal of General Plant Pathology* 71: 402-407.
- Fujita, S. & Yokota, K. (2019). Disease suppression by the cyclic lipopeptides iturin A and surfactin from *Bacillus* spp. against *Fusarium* wilt of lettuce. *J Gen Plant Pathol* 85, 44–48. Doi:10.1007/s10327-018-0816-1
- Gálvez, L., Brizuela, A. M., Garcés, I., Cainarca, J. S., & Palmero, D. (2023). First Report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Race 4 Causing Lettuce Wilt in Spain. *Plant disease*, 10.1094/PDIS-12-22-2819-PDN. Advance online publication. doi:10.1094/PDIS-12-22-2819-PDN
- Garibaldi, A., Gilardi, G. & Gullino, M. L. (2002). First Report of *Fusarium oxysporum* on Lettuce in Europe. *Plant Disease* 86, 1052.
- Geçioğlu Erincik, B. & Döken, M.T. (2017). Aydın İlinde *Fusarium oxysporum* f.sp. *niveum*'ün Vejetatif Uyum Grupları . *The Journal of Turkish Phytopathology* , 46 (2),79-87. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/fitopatoloji/issue/36322/410716>
- Gilardi, G., Tinivella, F., Gullino, M. L. & Garibaldi, A. (2005). Seed dressing to control *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. *Zeitschrift Fur Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz-Journal of Plant Diseases and Protection* 112, 240-6.
- Gilardi, G., Demarchi, S., Gullino, M. L. & Garibaldi, A. (2016a). Evaluation of the Short term effect of nursery treatments with phosphite-based products, acibenzolar-S methyl, pelleted *Brassica carinata* and biocontrol agents, against lettuce and cultivated rocket fusarium wilt under artificial inoculation and greenhouse conditions. *Crop Protection* 85, 23-32.
- Gilardi, G., Pugliese, M., Gullino, M. L. & Garibaldi, A., (2016b). Effect of different organic amendments on lettuce fusarium wilt and on selected soilborne microorganisms. *Plant Pathology* 65, 704-12.
- Gilardi, G., Pons, C., Gard, B., Franco-Ortega, S. & Gullino, M. L. (2017a). Presence of *Fusarium* Wilt, Incited by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*, on Lettuce in France. *Plant Disease* 101, 1053-4.
- Gilardi, G., Ortega, S. F., van Rijswijk, P. C. J., Ortu, G., Gullino, M. L. & Garibaldi, A. (2017b). A new race of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* of lettuce. *Plant Pathology* 66, 677-88.
- Gilardi, G., Pugliese, M., Gullino, M.L. & Garibaldi, A. (2019). Nursery treatments with resistant inducers, soil amendments and biocontrol agents for the management of the *Fusarium* wilt of lettuce under glasshouse and field conditions. *J Phytopathol*; 167: 98 110. Doi: 10.1111/jph.12778
- Gilardi, G., Garibaldi, A., Matic, S., Senatore, M., Pipponzi, S., Prodi, A., & Gullino, M. (2019). First Report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Race 4 on Lettuce in Italy. *Plant Disease*. 103. PDIS-05. 10.1094/PDIS-05-19-0902-PDN.
- Gilardi, G., Vasileiadou, A., Garibaldi, A. et al. (2021). Low temperatures favour *Fusarium* wilt development by race 4 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. *J Plant Pathol* 103, 973–979 <https://doi.org/10.1007/s42161-021-00859-5>
- Gordon, T.R. & Koike. S.T. (2015). Management of *Fusarium* wilt of lettuce. *Crop Protection*, 73, 45-49

- Gordon, T. R. (2017). *Fusarium oxysporum* and the *Fusarium* wilt syndrome. *Annu. Rev. Phytopathol.* 55, 23–39. doi: 10.1146/annurev-phyto-080615-095919
- Hubbard, J.C. & Gerik, J.S. (1993). A new wilt disease of lettuce incited by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucum* forma specialis nov. *Plant Disease* 77, 750–4.
- Jangir, P., Mehra, N., Sharma, K., Singh, N., Rani, M., & Kapoor, R. (2021). Secreted in Xylem Genes: Drivers of Host Adaptation in *Fusarium oxysporum*. *Frontiers in Plant Science.* 12. 628611. 10.3389/fpls.2021.628611.
- Katan, T., & Katan, J. (1999). Vegetative Compatibility grouping in *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* from the UK, the Netherlands, Belgium and France. *Plant Pathol.* 48:541-549.
- Kim, J. Y., Hong, S. S., Lee, J. G., Lee, H. J., Lim, J. W., Kim, J. W. & Kim, H. G., (2008). Occurrence of fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* and cultivar susceptibility on lettuce. *Research in Plant Disease* 14, 79–84 (in Korean).
- Kochman, J. & Majewski, T. (1970). *Grzyby (Mycota) IV.* Głonowce (Phycomycetes), Wroslkowce (Peronosporales). 308, Warszawa.
- Koike, S. & Turini, T. (2017). *Fusarium* wilt. UC-IPM. Lettuce Pest Management Guidelines. <https://www2.ipm.ucanr.edu/agriculture/lettuce/fusarium-wilt/>.
- Leslie, J. F. (1993). Fungal vegetative compatibility. *Annual Review Phytopathology* (31):127-50.
- Leslie, J.F. & Summerell, B.A. (2006). *The fusarium Laboratory Manual.* Blackwell Publishing, 388, USA.
- Matheron, M.E., McCreight, J. D., Tickes, B. R. & Porchas, M. (2005). Effect of planting date, cultivar, and stage of plant development on incidence of *Fusarium* wilt of lettuce in desert production fields. *Plant Dis.* 89:565-570.
- Matheron, M. E., & Porchas, M. (2010). Evaluation of soil solarization and flooding as management tools for *Fusarium* wilt of lettuce. *Plant Dis.* 94:1323-1328
- Matheron M.E. (2015). *Biology and Management of Fusarium Wilt of Lettuce.* The University of Arizona College of Agriculture and Life Sciences. Cooperative Extension
- Matuo, T., & Motohashi, S. (1967). On *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* n. f. Causing root rot of lettuce. (Translated.). *Mycol. Soc. Jpn.* 32:13-15.
- Mestdagh, H., Van Poucke, K., Haegeman, A., Dockx, T., Vandeveld, I., Dendauw, E., Decombel, A., Höfte, M., & Heungens, K. (2023). Detection of *Fusarium oxysporum* f.sp. *lactucae* race 1 and 4 via race-specific real-time PCR and target enrichment. *Frontiers in plant science*, 14, 1272136. doi:10.3389/fpls.2023.1272136
- Ortega, S.F., Tomlinson, J., Gilardi, G., Spadaro, D., Gullino, M.L., Garibaldi, A. & Boonham, N. (2018). Rapid detection of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* on soil, lettuce seeds and plants using loop-mediated isothermal amplification. *Plant Pathol.* 2018;67:1462-1473.
- Ogiso H., Fujinaga M. & Saito H. (2002). Physiological races and Vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* isolated from crisphead lettuce in Japan. *Journal of General Plant Pathology* 299: 292-299.
- Öztürk, B. (2011), Farklı Dikim Zamanlarında Kıvrıkcık Yapraklı Salata (*Lactuca sativa* var. *crispa*)'nın Organik ve Konvansiyonel Yetiştiriciliğinin Verim, Kalite ve Toprak Özelliklerine Etkisi, Yüksek Lisans Tezi

- Pasquali, M., Dematheis, F., Gilardi, G., Gullino, M.L. & Garibaldi, A. (2005). Vegetative compatibility groups of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* from lettuce. *Plant Disease* 89:237-240.
- Pasquali, M., Dematheis, F., Gullino, M.L. & Garibaldi, A. (2007). Identification of race 1 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* on lettuce by inter-retrotransposon Sequence characterized amplified region technique. *Phytopathology* 97:987-996.
- Paugh, K.R. & Gordon, T.R. (2021). Survival of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* on Crop Residue in Soil. *Plant Dis*;105(4):912-918. doi: 10.1094/PDIS-07-20-1464 RE. PMID: 33135994.
- Pintore, I., Gilardi, G., Gullino, M.L. & Garibaldi, A. (2017). Analysis of Vegetative compatibility groups of Italian and Dutch isolates of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. *Journal of Plant Pathology*, 99, 517–521.
- Raid, R.N. (2004). Lettuce Diseases and their Management. In: Naqvi, S.A.M.H. (eds) *Diseases of Fruits and Vegetables: Volume II*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/1-4020-2607-2_5
- Sağlık, R. & Altın, N. (2022). Marulda Solgunluğa Neden Olan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Etmenine Karşı *Metarhizium anisoplae*'nin Biyokontrol Etkisinin Belirlenmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (35), 335-340.
- Scherwinski, K, Grosch, R, & Berg, G. (2008). Effect of bacterial antagonists on lettuce: active biocontrol of *Rhizoctonia solani* and negligible, short-term effects on nontarget microorganisms. *FEMS Microbiol Ecol.* 106-16. doi: 10.1111/j.1574-6941.2007.00421.x.
- Schettini, T. M., Legg, E. J. & Michelmore, R. W. (1991). Insensitivity to metalaxyl in California populations of *Bremia lactucae* and resistance of California Lettuce cultivars to downy mildew. *Phytopathology*, 81(1), 64-70.
- Scott, J. C., Gordon, T. R., Shaw, D. V. & Koike, S. T. (2010). Effect of Temperature on Severity of *Fusarium* Wilt of Lettuce Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*. *Plant disease*, 94(1), 13–17. <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-1-0013>
- Scott, J., Gordon, T., Kirkpatrick, S., Koike, S., Matheron, M., Ochoa, O., Truco, M. & Michelmore, R. (2012). Crop rotation and genetic resistance reduce risk of damage from *Fusarium* wilt in lettuce. *Calif Agr* 66(1):20-24. <https://doi.org/10.3733/ca.v066n01p20>.
- Scott, J.C., McRoberts, D.N. & Gordon, T.R. (2014). Colonization of lettuce cultivars and rotation crops by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae*, the cause of fusarium wilt of lettuce. *Plant Pathol*, 63: 548-553. <https://doi.org/10.1111/ppa.12135>
- Smith, I. M., Dunez, J., Lelliott, R. A., Phillips, D. H. & Archer, S. A. (1988). *European handbook of plant diseases*. Blackwell Scientific Publications.
- Subbarao, K.V. (1998). Progress Toward Integrated Management Of Lettuce Drop. *Plant Dis*, doi: 10.1094/PDIS.1998.82.10.1068. PMID: 30856764.
- Taylor, A., Jackson, A. & Clarkson, J. (2018). First Report of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* Race 4 Causing Lettuce Wilt in England and Ireland. *Plant Disease*. 103. 10.1094/PDIS-10-18-1858-PDN.
- Taylor, A. (2018). Technical review on lettuce *Fusarium* wilt, caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lactucae*. CP17/18-1006.
- Türkiye İstatistik Kurumu, (TUIK), (2023). <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr>
- Vallad, G. E., Qin, Q.-M., Grube, R., Hayes, R. J., and Subbarao, K. V. 2006. Characterization of race-specific interactions among isolates of *Verticillium dahliae* pathogenic on lettuce. *Phytopathology* 96:1380-1387

- Ventura, J. A. & Costa, H., (2008). Fusarium wilt caused by *Fusarium oxysporum* on lettuce in Espirito Santo, Brazil. *Plant Disease* 92, 976-.
- Vural, H., Eşiyok D. ve Duman İ. (2000). *Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Bornova-İzmir, 440 s.
- Yadav, D. R., Adhikari, M., Kim, S. W., Kim, H. S., & Lee, Y. S. (2021). Suppression of Fusarium Wilt Caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lactucae* and Growth Promotion on Lettuce Using Bacterial Isolates. *Journal of microbiology and biotechnology*, 31(9), 1241–1255. <https://doi.org/10.4014/jmb.2104.04026>
- Yıldırım, M., Bahar, E. & Demirel, K. (2015). Farklı Sulama Suyu Seviyelerinin Serada Yetiştirilen Kıvırcık Marulun (*Lactuca sativa* var. *campania*) Verimi ve Gelişimi Üzerine Etkileri . *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (1), 29-34. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/comuagri/issue/25675/270828>

**IDENTIFICATION OF MOLECULAR MARKERS RELATED TO CYTOPLASMIC
MALE STERILITY IN SUGAR BEET**

Res. Assist. Meliha Feryal SARIKAYA (ORCID:0000-0001-7277-1128)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Department of Plant Production and Technologies, Sivas, Türkiye

Email: fsarikaya@sivas.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Zemran MUSTAFA (ORCID:0000-0001-5553-4876)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Department of Plant Production and Technologies, Sivas, Türkiye

Email: zemustafa@hotmail.com

Prof. Dr. Tolga KARAKOY (ORCID:0000-0002-5428-1907)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Agricultural Sciences and
Technology, Department of Plant Protection

Email: tolgakarakoy73@hotmail.com

Abstract

Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) is one of the most important sugar crops in the world, which developed countries use both for public needs and to develop the national economy through exports. Since it contains 16-20% sucrose, it constitutes a good option for sugar production in suitable ecologies and provides approximately 30% of the world's annual sugar demand. In addition to sugar production, by-products such as sugar beet and bagasse are also obtained. When evaluated from a sustainable and economic value perspective, beside sugar production and biofuel-based energy production and many value-added by-products such as animal feed, carbonized material is used to remove heavy metals in water and wastewater treatment, making sugar beet a very important plant. Therefore, breeding studies to be carried out in regard with the needs in sugar beet are of great importance. In our country, production is carried out with hybrid varieties and all sugar beet seeds are imported or seed production is carried out by importing the parents. In crops such as sugar beet, where cytoplasmic male sterility (CMS) is used to produce hybrid seed, the detection of alleles that restore fertility and therefore the presence or absence of specific restorer alleles is crucial for the development of new O-type lines. In this study, we used variable number of tandem repeat (VNTR) amplification to detect normal or sterile cytoplasm in sugar beet genotypes provided by the United States Department of Agriculture (USDA). Four different amplified bands, namely 510 bp, 550 bp, 600 bp, 780 bp were identified. In the study, 6 sugar beet genotypes showed the 510 bp amplified band representing sterile cytoplasm. 1 genotype gave 550 bp, 4 genotypes 600 bp, 7 genotypes 780 bp representing normal cytoplasm. As a result of the study, optimization studies of the TR1 primer were carried out and preliminary studies were carried out to identify O-type plants by marker-assisted selection.

Keywords: Cytoplasmic male sterility, Sugar beet, VNTR

INTRODUCTION

Sugar beet (*Beta vulgaris* L.) is a dicotyledonous, biennial, cross-pollinated, industrial plant with high sugar content in its vacuole (McGrath et al., 2011). Usually the plant forms the root-stem in the first year, and in the second year, after vernalization, the plant grows stems and produces seeds. (Kockelmann et al., 2011). The development of current cultivars of sugar beet has a history of 150 years. The sugar content, which was initially known to be around 6%, was increased up to 23% with breeding programs (Stevanato et al., 2019). Approximately 25-35% of the world's sugar is obtained from sugar beets and the rest is obtained from sugar cane. For this reason, sugar beet is important in sugar production. Sugarcane cannot be grown economically in many countries due to its high temperature requirements (Tuğrul, 2022). Türkiye ranks fifth among countries producing sugar from sugar beet. Sugar beet production was 27 million tons in 2021, an increase of 15.9% compared to 2020 (FAO, 2021). Sugar beet cultivation is carried out in countries where sugar beet cultivation is intensive and sugar factories are important. Today, these institutions and organizations develop thousands of sugar beet lines and make thousands of crosses annually to obtain superior hybrid combinations (Pathak et al., 2022). The sugar beet breeding program in Turkey was started in 1964 at the Sugar Institute and the first domestic sugar beet variety called Türkşeker-1 was developed in 1976. In today's breeding studies, our domestic cultivar named Türkşeker 2023 and Türkşeker 2053 were developed by the Türkşeker Institution in 2024. In addition, Ada and Batur varieties developed by Pankobirlik are our domestic sugar beet cultivar that have received production permits. High sugar yield per unit area, resistance to diseases and pests, monogerm seed, resistance to bolting, and storability are prioritized issues in sugar beet breeding studies (Biancardi et al., 2010). Today, sugar beet breeders use inbred lines, disease and pest resistant cytoplasmic male sterile (CMS) lines to develop hybrid varieties. Breeders use these materials directly as one of the parents of the hybrid cultivar or indirectly by transferring the superior characteristics of these genotypes to their own lines (McGrath et al., 2018). CMS lines cannot produce pollen because they carry recessive genes for sterility in their cytoplasm and nucleus genes. Type O plants, on the other hand, have normal cytoplasm and carry recessive genes for sterility in the nucleus, can produce pollen and can produce fertile offspring, but all the offspring of the CMS plant they fertilize are sterile. These plants are called maintainers because they serve to maintain sterile CMS lines. In a population, CMS plants are easy to distinguish morphologically (they do not form viable pollen), whereas O-type plants require generation test hybridization for identification. The aim of this study was to contribute to sugar beet breeding studies by accelerating the processes in breeding programs by determining the cytoplasmic fertility seen in sugar beet O-type breeding lines that can be used in the development of CMS lines through molecular methods. This study was carried out to assess TR1 marker efficiency for successfully distinguishing sugar beet genotypes and determine cytoplasmic male sterility among 18 beet genotypes within the scope of sugar beet breeding and was carried out at Sivas University of Science and Technology Molecular Genetics Laboratory.

MATERIAL AND METHOD

Plant Material

Eighteen sugar beet genotypes obtained from the USDA GenBank were used as plant material (Table 1). Sugar beet genotypes were grown in the plant growth room of Sivas University of Science and Technology Tissue Culture Laboratory under culture conditions of 16 hours of light and 8 hours of darkness, at 25 °C temperature and 3000 lux light.

Table 1. Information about the sugar beet genotype used in the study

Number in the Study	Genotype	Cytoplasmic Male Sterility
17	PI 590621	Fertile* (Normal Genotype)
26	PI 608800	Fertile (Normal Genotype)
46	Ames 3047	Fertile (Normal Genotype)
91	NSL 176303	Fertile (Normal Genotype)
118	PI 148625	Fertile (Normal Genotype)
119	PI 171508	Fertile (Normal Genotype)
208	PI 590813	Fertile (O-Type)
215	PI 633934	Fertile (O-Type)
271	PI 590815	Fertile (O-Type)
376	PI 590851	Fertile (O-Type)
392	PI 590821	Fertile (O-Type)
396	PI 590831	Fertile (O-Type)
216	PI 590814	Sterile (CMS)
225	PI 590834	Sterile (CMS)
244	PI 590824	Sterile (CMS)
286	PI 590854	Sterile (CMS)
291	PI 633935	Sterile (CMS)
298	PI 590822	Sterile (CMS)

*Fertile and sterile status of the genotypes were obtained from U.S. National Plant Germplasm System

DNA Molecular Marker

The molecular marker used in the study is the VNTR marker, which measures the productivity of sugar beet cytoplasm using TR1 (Nishizawa et al., 2000). Table 2 shows the nucleotide sequences of the markers used in this study.

Table 2. Information about the primer used in the study

Name	Type	Sequence
TR1	VNTR	5'-AGAACTTCGATAGGCCGAGAGG-3' 5'-GCAATTTTCAGGGCATGAACC-3'

DNA Extraction

The CTAB method (Doyle and Doyle, 1987) and the methodology recommended by Diversity Arrays Technology (<https://www.diversityarrays.com/orderinstructions/plant-dnaextraction-protocol-for-dart/>) were used for DNA isolation. The DNA obtained was diluted with ultrapure water (ddH₂O) and stored at -20°C to prevent denaturation. Nanodrop measurements were performed to check the concentration and quality of genomic DNA. DNA quality was also checked using agarose gel electrophoresis at a concentration of 1%. All molecular studies were carried out at Sivas University of Science and Technology molecular genetics laboratory.

PCR Amplification and Electrophoretic Separation

The steps in the PCR reaction were as follows: 1 cycle of pre-denaturation at 95 °C for 3 min, followed by 35 cycles of 15 s at 95 °C, 15 s at 58-63 °C, 45 s at 72 °C, and a final extension for 1 cycle at 72 °C for 5 min. Gradient PCR was used for primer optimization. For its annealing temperature, 7 different temperature gradients were tried (63 °C, 62,6 °C, 61,1 °C, 59,9 °C, 59 °C, 58 °C). The PCR products were separated on 1% agarose gels at 80 V for 90 min and imaged using a gel imager.

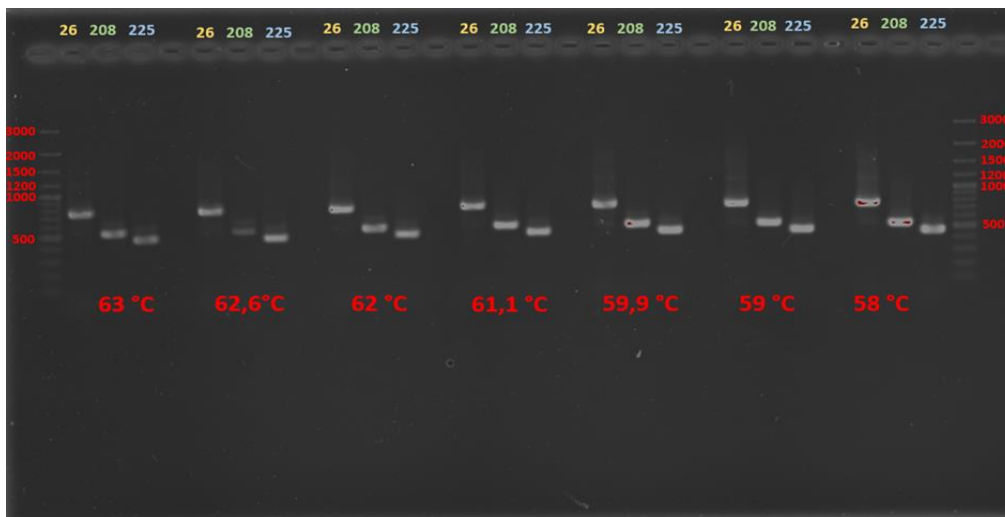
RESULTS AND DISCUSSION

Eighteen beet genotypes were amplified by PCR using TR1 marker, followed by agarose gel electrophoresis to distinguish between the polymorphism of the mitochondrial TR1 locus and N and S cytoplasm. The first step in the study was to optimize the primer. Therefore, 12 beet genotypes (4 normal genotypes, 4 CMS genotypes, 4 O-Type) were used (Figure 1). When agarose gel electrophoresis images were analyzed, it was found that a single band could not be obtained for each sample. Thus, gradient PCR was performed using 3 beet genotypes (1 normal genotype, 1 CMS genotype, 1 O-Type) to determine the optimum working temperature of the primer (Figure 2). After gradient PCR, the optimum temperature was found to be 61.1°C.

Figure 1. Agarose gel electrophoresis (1%) of mitochondrial TR1

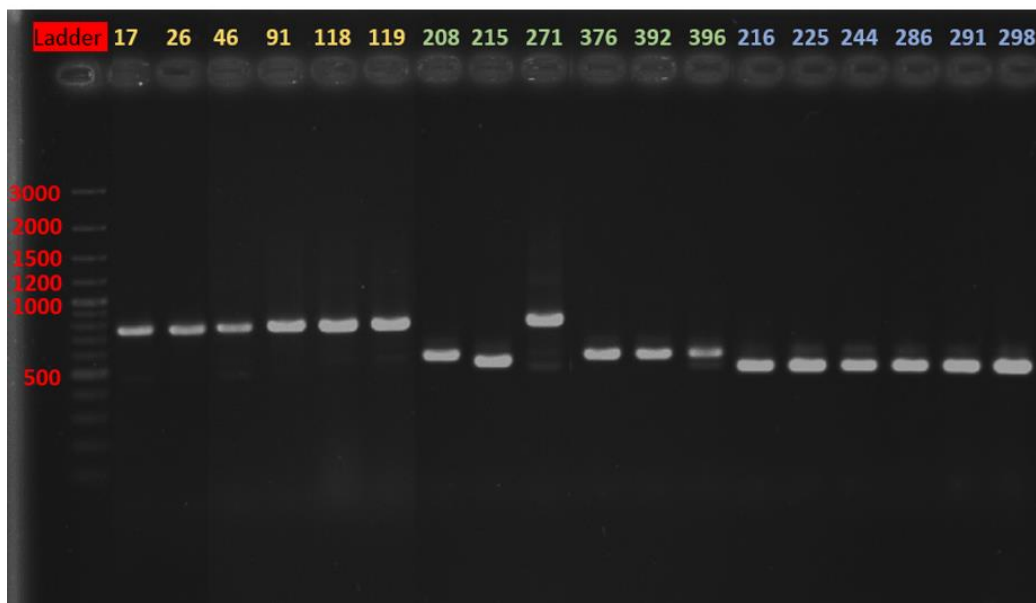


Figure 2. Gradient PCR of mitochondrial TR1



After optimization studies, the protocol was repeated using all 18 sugar beet genotypes (6 normal genotypes, 6 CMS genotypes, 6 O-Type). Four different amplified bands were identified in the study, namely 510 bp, 550 bp, 600 bp and 780 bp. In the study, 6 sugar beet genotypes showed the 510 bp amplified band representing sterile cytoplasm. One genotype showed 550 bp, 4 genotypes showed 600 bp and 7 genotypes showed normal cytoplasm associated with a band of 780 bp (Figure 3). Fertile or sterile cytoplasm of the genotypes according to the bands obtained is consistent with the results from U.S. National Plant Germplasm System (See Table 1). In previous studies, the 410 bp amplified band was associated with sterile cytoplasm, while 698 and 474 bp were associated with normal cytoplasm (Ohgami et al., 2016; Peng et al., 2023). It can be said that the difference between our study and other studies is due to genotype differences.

Figure 3. Agarose gel electrophoresis (1%) of mitochondrial TR1



The sugar beet genome contains four unrelated VNTR loci (TR1, TR2, TR3 and TR4). TR1 contains a series of 32 bp tandem repeats with significant differences in repeat number (Cheng et al., 2008), making it possible to distinguish between normal and sterile cytoplasm using only TR1. Shi et al., (2021), among others, demonstrated the accuracy of VNTR in discriminating cytoplasmic categories after effectively distinguishing cytoplasmic types of sterile and maintenance lines using TR1 markers. In general, TR1 loci are more widely used, less error-prone and more accurate for identifying cytoplasmic types.

CONCLUSION

Four different amplified bands were identified in the study, namely 510 bp, 550 bp, 600 bp and 780 bp. In the study, 6 sugar beet genotypes showed the 510 bp amplified band representing sterile cytoplasm. One genotype showed 550 bp, 4 genotypes showed 600 bp and 7 genotypes showed 780 bp representing normal cytoplasm. As a result of the study, optimization studies of the TR1 primer were carried out and preliminary studies were carried out to identify O-type plants by marker-assisted selection. To identify O-type plants, it is necessary to make progeny test crosses. This testing is extremely disadvantageous in terms of time, cost and workload. The identification of cytoplasmic male sterility by molecular marker technology is a major step forward for sugar beet breeding. Using TR1 marker produced clear bands that can be used for selecting different sugar beet genotypes and is suitable for molecular studies.

REFERENCES

- Biancardi, E., McGrath, J.M., Panella, L.W., Lewellen, R.T., Stevanato, P. (2010) Sugar beet. *Root Tuber Crops*, 173–219.
- Kockelmann A, Tilcher R, Fischer U (2011) Seed production and processing. *Sugar Tech* 12:267–275.
- Stevanato, P., Chiodi, C., Broccanello, C., Concheri, G., Biancardi, E., Pavli, O., Skaracis, G. (2019) Sustainability of the sugar beet crop. *Sugar Tech* (21):703–716
- Tuğrul, K. M. (2022). Sugar beet crop production and management. In *Sugar Beet Cultivation, Management and Processing* (pp. 195-218). Singapore: Springer Nature Singapore.
- FAOSTAT-Food and Agricultural Organization of the United Nations (2021). Sugar beet - Production statistics in 2021. Available online: fao.org. Accessed 18 Agu 2023.
- Pathak, A. D., Srivastava, S., Misra, V., Mall, A. K., & Srivastava, S. (2022). Evolution and History of Sugar Beet in the World: An Overview. *Sugar Beet Cultivation, Management and Processing*, 3-10.
- McGrath, J. M., & Panella, L. (2018). Sugar beet breeding. *Plant breeding reviews*, 42, 167-218.
- Doyle J.J, Doyle J.L. (1987). A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf
- Nishizawa, S., Mikami, T., Kubo, T. (2007). Mitochondrial DNA phylogeny of cultivated and wild beets: Relationships among cytoplasmic male-sterility-inducing and nonsterilizing cytoplasm. *Genetics*, 177 (3): 1703–1712.
- Peng, F., Li, S., Pi, Z., Wu, Z. (2023). Identification of molecular markers for fertility in Sugar Beet. *Sugar Tech*, 25(5), 1167-1172.
- Cheng, D., Kitazaki, K., Xu, D., Mikami, T., & Kubo, T. (2009). The distribution of normal and male-sterile cytoplasm in Chinese sugar-beet germplasm. *Euphytica*, 165, 345-351.
- Ohgami, T., D. Uchiyama, S. Ue, R. Yui-Kurino, Y. Yoshida, Y. Kamei, Y. Kuroda, K. Taguchi, and T. Kubo. (2016). Identification of molecular variants of the nonrestoring restorer-of-fertility 1 allele in sugar beet (*Beta vulgaris* L.). *Theoretical and Applied Genetics* 129 (4): 675–688.
- McGrath, J. M., Panella, L., & Frese, L. (2011). 1.1 Basic Botany of the Species. *Wild Crop Relatives: Genomic and Breeding Resources: Industrial Crops*, 1.tissue. *Phytochem Bulletin*, 19:11–15.

**KURU FASULYE GENOTİPLERİNDE VERİM ÖZELLİKLERİ ARASINDAKİ
İLİŞKİLERİN ORTAYA KONULMASI**

Ufuk KARADAVUT (ORCID:0000-0001-5362-7585)

Karabük University, Department of Basic Medical Sciences, Karabük-Türkiye
Email:ufukkaradavut@gmail.com

Prof. Dr. Ömer SÖZEN*(ORCID:0000-0001-5528-7887)

Sivas University of Science and Technology, Department of Field Crops, Sivas-Türkiye
Email:omers@sivas.edu.tr

Özet

Kuru fasulye genotiplerinden elde edilen verim özellikleri arasındaki ilişkilerin derecelerinin (0-1) ve olumlu/olumsuz yönlerinin tespit edilmesi amacıyla gerçekleştirilen çalışma 2023 yılında Yozgat ekolojik koşullarında yürütülmüş olup çalışmada 12 kuru fasulye genotipi (Adabeyazı, Zirve, Zülbiye, Şahin-90, Yunus-90, Önceler-98, Göynük-98, A-27, A-40, A-130, K-1044 ve K-1084) materyal olarak kullanılmıştır. Bu materyallerden 7'si standart kuru fasulye çeşidi ve 5'i kuru fasulye genotipi olarak yer almıştır. Sadece değişkenler arasındaki ilişkinin önem seviyesini belirleyen korelasyon analizi ile bu ilişkilerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin birlikte incelenmesini ön gören path analizinin belirlenmesi amacıyla gözlenen agronomik öğeler olarak bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), biyolojik verimi, bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet), baklada tane sayısı (adet), yüz tane ağırlığı (g), hasat indeksi (%) ve dekara tane verimi (kg/da) gibi özellikler ele alınmıştır. Gerçekleştirilen çalışmada bulunan sonuçlara göre dekara tane verimi ile bitkide tane sayısı arasında olumlu ve çok önemli; bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı ile olumlu ve önemli; hasat indeksi ile olumlu ve önemsiz; bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, biyolojik verim ve yüz tane ağırlığı ile ise olumsuz ve önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Bunun yanında hasat indeksi ile ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığı ile olumlu ve önemsiz; biyolojik verim ile olumsuz ve çok önemli; bitki boyu ile olumsuz ve önemsiz ilişkiler görülmüştür. Sonuç olarak kuru fasulye ıslah çalışmalarında bitkide bakla ve tane sayısı ile baklada tane sayısının seleksiyon ölçütleri olarak değerlendirilmesinin önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kuru Fasulye, Çeşit, Genotip, Korelasyon, Path Analizi

**DETERMINATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN YILED TRAITS
IN DRY BEAN GENOTYPES**

Abstract

The study, which was carried out to determine the degrees (0-1) and positive/negative aspects of the relationships between the yield traits obtained from dry bean genotypes, was carried out in Yozgat ecological conditions in 2023, and 12 dry bean genotypes (Adabeyazı, Zirve, Zülbiye, Şahin-90, Yunus- 90, Önceler-98, Göynük-98, A-27, A-40, A-130, K-1044 and K-1084) were used as materials. 7 of these materials were included as standard dry bean varieties and 5 as dry bean genotypes. Only correlation analysis determines the importance of the relationship between variables, Path analysis determines the examination of the direct and indirect effects of these relationships together. The examined agronomic characteristics such as plant height (cm), first pod height (cm), biological yield (g), number of pods per plant (piece), number of seeds per plant (piece), number of seeds per pod (piece), hundred seed weight (g), harvest index (%) and seed yield per decare (kg da^{-1}) were considered. According to the results obtained, positive and very important relationships were determined between seed yield per decare and the number of seeds per plant. Positive and significant relationships were determined between seed yield per decare and the number of pods per plant and the number of seeds per pod. Positive and insignificant relationships were determined between seed yield per decare and harvest index. Negative and insignificant relationships were found between seed yield per decare and plant height, first pod height, biological yield and hundred seed weight. In addition, positive and insignificant relationships were determined between harvest index and first pod height, number of pods per plant, number of seeds per plant, number of seeds per pod and hundred seed weight. Negative and very significant relationships were determined between harvest index and biological yield. Negative and insignificant relationships were observed between harvest index and plant height. As a result, it was concluded that it is important to evaluate the number of pods and seeds per plant and the number of seeds per pod as selection criteria in dry bean breeding studies.

Keywords: Dry Bean, Variety, Genotype, Correlation, Path Analysis

GİRİŞ

Ülkemize 17. yy'da giriş yapmış, özellikle İç Anadolu ve Karadeniz Bölgesi'ne iyi adapte olup geniş varyasyon göstermiş olan kuru fasulye, bir yemeklik tane baklagil bitkisi olup ülkemizin hemen her ilinde taze ya da kuru tane amaçlı yetiştirilebilen ve halkımız tarafından sevilen önemli bir üründür. Tohumları A ve B, taze meyveleri C vitamini bakımından zengindir. Tanelerinde bulunan yüksek protein (%22.6) ve karbonhidrat içeriği (%56), mineral madde ve vitaminlerce zenginliği fasulyeyi insanımızın "hem eti hem ekmeği" dedirtecek kadar önemli bir tarım ürünü haline getirmiştir (Akçin, 1988). Taze baklaları ve kuru taneleri doğrudan, konserve veya dondurulmuş ürün olarak kullanılmaktadır. Yeşil ve kuru iken tohumları alınan bitki artıkları hayvan beslenmesinde protein oranı yüksek kaliteli kaba yem olarak değerlendirilir (Özdemir, 2002). Son yıllarda insanlar, bilgi ve teknolojinin gelişmesine paralel olarak gıda tüketirken bu gıdaların besleyici ve özellikle de sağlıklı olup hastalıklara karşı koruyucu etkiye sahip olmasını talep etmektedir. Önemli bir protein ve kalori kaynağı olan kuru fasulye, Latin Amerika'da yaygın kullanılan, Afrika, Doğu Avrupa ve Kuzey Amerika'lı insanların diyetlerinin olmazsa olmazlarından (Pachico, 1989). Kuru fasulye, besin öğeleri ve posa bakımından da zengin bir gıda kaynağıdır. Kuru fasulyenin koruyucu ve tedavi edici etkileri belgelenmiştir. Yapılan çalışmalar kuru fasulyenin serum kolestrol konsantrasyonunu azalttığını, diyabeti birçok açıdan düzelttiğini ve metabolik fayda sağladığını, bunun da kilo kontrolüne yardımcı olduğunu göstermiştir (Sözen, 2012). Ülkemizin tarla tarım alanları ve ürünleri içerisinde önemli bir yer tutan kuru fasulyenin ekim alanı yıllara bağlı olarak değişse de kullanım yaygınlığı, tarımsal faydaları ve özellikle Karadeniz ve İç Anadolu Bölge çiftçilerinin geleneksel tarım ürünleri arasına girmiş olması nedeniyle vazgeçilemeyecek ürünlerinden biridir. Bu bitki üzerinde yapılacak çalışmalar, özellikle tüketici talepleri göz önüne alınarak daha kaliteli, daha sağlıklı ve daha lezzetli çeşitlere ulaşma, bunlara uygun yetiştirme yöntemleri belirleme üzerinde yoğunlaştığında ekim alanlarında büyük değişiklikler yaratmanın ötesinde birim alan karlılığını artırıp tarımını yapan çiftçiye katkı sağlayacaktır. Ülkemizde tüm sektörlerde olduğu gibi tarımda ve genetik ilmindeki büyük ilerlemelere paralel olarak son yıllarda birçok üründe olduğu gibi kuru fasulyede de ıslah çalışmaları sonucu geliştirilmiş yeni çeşitlerin sayısı artmıştır. Ancak tüketici çeşitliliğine bağlı olarak artan farklı talepler, yaşam kültürünün de yükselmesiyle daha dengeli ve sağlıklı beslenme istekleri, ülkenin ekolojik farklılıklarındaki zenginlik, tarımsal aktivitelere bağlı olarak meydana gelen hastalık zararlı yoğunlukları gibi nedenler mevcutlarla yetinmeyip sürekli yeni çeşitlerin geliştirilmesini gerekli kılmaktadır. Kuru fasulye ıslahında temel amaçlar, tüketici istekleri başta olmak üzere yüksek verimlilik, hastalık, zararlı ve stres şartlarına dayanıklılık ile sağlıklı beslenme için zengin besin içerikleridir. Yaklaşık 36.8 milyon ha ekim alanı, 28.3 milyon ton üretim ile dünyada yemeklik baklagil türleri içinde ilk sırada gelen kuru fasulye, yurdumuzda yaklaşık 97 bin ha ekim alanı, 270 bin ton üretimi ile ilk sıradaki nohut ve ikinci sıradaki mercimeğin ardından üçüncü sırada gelmektedir. Kuru fasulye üretimi yapan ülkelerin verim ortalaması 77.04 kg iken ülkemizde kuru fasulyede verim ortalaması 278.21 kg'a kadar yükselmiştir (FAO, 2022). Kuru fasulye dışında yetiştiriciliği yapılan birçok tarla bitkisi türlerinde yapılan çalışmalarda sadece bitkilere ait verim öğelerinin incelenmesinin yetmediği, tane verimini etkileyen özelliklerinin de incelenmesinin önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bundan dolayı verim özelliklerinin yorumlanmasında dikkate alınması gereken işlemlerden korelasyon ve path analizlerinin uygulanmasıyla verim ve verime etki eden unsurların tespit edilmesinde daha iyi sonuçlar alınabilmektedir (Noor ve ark., 2003). Bu çalışmanın amacı, 2023 yılında bazı kuru fasulye hat/çeşitlerin Sarıkaya/Yozgat ekolojik koşullarında agronomik özelliklerin aralarındaki ilişkilerin yönü ve önemliliklerinin yanında tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerinin ortaya konulmasıdır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Farklı TÜBİTAK projeleri sürecinde seleksiyon yoluyla seçilen 7 adet yerel kuru fasulye genotipi (A-20, A-40, A-130, K-1044 ve K-1084) ile 7 adet kuru fasulye çeşidi (Adabeyazı, Göynük-98, Önceler-98, Şahin-90, Yunus-90, Zirve ve Zülbiye) olmak üzere toplam 12 adet kuru fasulye genotipi çalışmanın materyali olup genotip/çeşitlerin tamamı bodur bitki formundadır. Bunun yanında kuru fasulye genotip/çeşitlerin 2'si renkli geriye kalan 10'u ise beyaz tohum rengine sahiptir.

Araştırma Yerinin Bazı Genel Özellikleri

Araştırma Yerinin Konumu

Yürütülen deneme, 2023 yılındaki kuru fasulye vejetasyonu döneminde Yozgat ilinin Sarıkaya ilçesinin Toprakpınar köyünde İbrahim Hakkı isimli kuru fasulye çiftçisinin tarımsal arazisinde sulu şartlarda kurulmuştur.

İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin iklim değerleri Tablo 1'de verilmiştir. Tablo değerlendirildiğinde deneme alanında 2023 yılı için ortalama sıcaklık en düşük mayıs (15.2 °C), en yüksek ise ağustos (24.9 °C) aylarında ölçülmüştür. Bu veriler uzun yıllar ortalaması olan verilerin üstündedir.

Tablo 1. 2023 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (° C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar
Mayıs	15.2	13.4	52	59	59.6	62.9
Haziran	19.5	16.9	28	63	58.3	59.3
Temmuz	23.7	20.2	10	23.1	51.3	52.8
Ağustos	24.9	20.5	1	9.2	39.4	37.5
Eylül	18.2	16.1	15	16.3	52.5	57.8
Toplam			106	170.6		

Yağış miktarı olarak mayıs (52 mm) en yüksek yağış alan ay olurken tüm aylarda yağış değerleri uzun yıllar yağış değerlerinin altında kalmıştır. Nem miktarı olarak ise Ağustos hariç diğer aylarda uzun yıllar ortalamasının altında kalmış olup nisbi nem değerlerinin %39.4-59.6 aralığında olduğu görülmüştür (Tablo 1).

Toprak Özellikleri

Denemenin yürütüldüğü arazi, sulanabilir ve tınlı özellik gösteren düz bir topoğrafik yapıya sahip birinci sınıf taban arazisi olup toprak özellikleri değerlendirildiğinde toprağın çok hafif alkali, organik maddesinin iyi, alınabilir fosfor ve potasyum bakımından yeterli, tuz içeriğinin tuzsuz ve kireç içeriğinin ise çok az kireçli olduğu belirlenmiştir (Kaçar, 1995).

Yöntem

Deneme arazisinin ön bitkisi buğday olup hasat sonrasında denemenin kurulacağı arazi yeri ilk yağış sonrası pullukla derin bir şekilde sürülmüştür. 2023 yılı mayıs ayının başında ekimden hemen önce deneme arazisine önce diskaro sokularak yabancı otlardan arındırılmış daha sonra rotovator ile arazi ekime hazır hale getirilmiştir. Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulan denemede kuru fasulye genotipi bloklar içinde tesadüfi dağıtılmıştır. 2022 yılının 18 Mayıs tarihinde ekim işlemi gerçekleştirilmiş olup ekimler 50 cm sıra arası/ 8 cm sıra üzerinde sıralara 63'er adet tohum düşecek şekilde markörle açılan sıralara 5 cm derinliğe elle yapılmıştır. Parsellerin büyüklükleri 5 m x 2 m = 10 m² olarak düzenlenmiştir. Ekimle birlikte 15 kg DAP (2.7 kg N/da ve 6.9 kg P₂O₅/da) gübresinin

verilmesinin yanında bitkiler ihtiyaç gösterdikleri dönemlerde <6 kez damlama sulama yöntemiyle sulama yapılmıştır. Kuru fasulye genotiplerinin hasadı, hasat olgunluğuna vardıkları dönem aralığı olan 25 Ağustos-15 Eylül tarihleri arasında el ile yapılmış, dörder sıradan oluşan her parselin her iki yanından birer sıra ile parsel başı ve sonundan 50 cm'lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4.0 m x 1.0 m= 4 m²'lik alanda yer alan bitkiler alınmıştır.

Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi

Vejetasyon boyunca her parselde fenolojik özelliklerin verileri alınmış olmasının yanında her parselden tesadüfi seçilen 10'ar bitkide bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, biyolojik verim, bitkide bakla ve tane sayıları ile baklada tane sayısı, yüz tane ağırlığı ile hasat indeksi değerleri saptanmış ve ortalamalar alınarak bitki başına ortalama değerler belirlenmiştir. Ayrıca kenar tesirleri alınan her bir parselden hasat edilen bitkilerden dekara tane verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen değerlerden değişkenlerin aralarındaki doğrusal ilişkiler için korelasyon analizi, doğrudan ve dolaylı etkiler için ise path analizi gerçekleştirilmiş olup (Düzgüneş ve ark., 1987) JUMP istatistik paket programında bu işlemler uygulanmıştır.

ELDE EDİLEN BULGULAR ve TARTIŞMA

Korelasyon Analizi

Yozgat ekolojik şartlarda gerçekleştirilen çalışmada 12 kuru fasulye genotip/çeşidinde incelenen agronomik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları tespit edilerek verim öğeleri arasındaki ilişkilerin yönü ve önemlilikleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ($r= 0.439^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; biyolojik verim ($r= 0.244$), bitkide bakla sayısı ($r= 0.202$), bitkide tane sayısı ($r= 0.105$) ve baklada tane sayısı ($r= 0.096$) ile önemsiz ve pozitif ilişkiler görülürken yüz tane ağırlığı ($r= -0.216$), hasat indeksi ($r= -0.166$) ve dekara tane verimi ($r= -0.392$) ile ise önemsiz fakat olumsuz ilişkiler görülmüştür. Mucur/Kırşehir ekolojisinde yetiştirilen kuru fasulye genotiplerinde verim ile verim öğelerinin arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla 2021 yılında 12 kuru fasulye genotipi ile gerçekleştirilen çalışmada bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği, baklada tane sayısı ve tane verimi arasında çok önemli ve pozitif; bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve yüz tane ağırlığı ile olumlu ve önemli ilişkiler ortaya konulmuştur (Sözen ve Peker, 2022)

Tablo 2. Kuru fasulye genotip/çeşitlerinde incelenen özellikler arası ilişkiler ve korelasyon katsayıları (r)

İncelenen Parametreler	BB	İBY	BV	BBS	BTS	BTS*	YTA	Hİ	DTV
BB	-								
İBY	0.613**	-							
BV	0.244	-0.109	-						
BBS	0.202	-0.195	0.728**	-					
BTS	0.105	-0.244	0.699**	0.713**	-				
BTS*	0.096	-0.203	0.887**	0.619**	0.722**	-			
YTA	-0.216	-0.109	0.219	-0.087	-0.126	-0.213	-		
Hİ	-0.166	0.172	-0.644**	0.351	0.278	0.231	0.108	-	
DTV	-0.392	-0.298	-0.274	0.457*	0.219**	0.255*	-0.141	0.207	-

BB: Bitki Boyu

İBY: İlk Bakla Yüksekliği

BV: Biyolojik Verim

BBS: Bitkide Bakla Sayısı

BTS: Bitkide Tane Sayısı

*BTS: Baklada Tane Sayısı

YTA: Yüz Tane Ağırlığı

Hİ: Hasat İndeksi

DTV: Dekara Tane Verimi

İlk bakla yüksekliği ile hasat indeksi ($r= 0.172$) arasında önemsiz ve olumlu ilişkiler belirlenirken biyolojik verim ($r= -0.109$), bitkide bakla sayısı ($r= -0.195$), bitkide tane sayısı ($r= -0.244$), baklada tane sayısı ($r= -0.203$), yüz tane ağırlığı ($r= -0.109$) ve dekara tane verimi

($r = -0.298$) ile önemsiz fakat olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir. Kırşehir ekolojisinde 81'i yerel kuru fasulye genotipi ve 4'ü standart çeşit olmak üzere 85 kuru fasulye genotipinin ele alınan verim öğeleri arasındaki korelasyon ilişkilerinin tespit edildiği çalışmada ilk bakla yüksekliği ile bitkide ana dal sayısı ($r=0.391^*$), bitkide bakla sayısı ($r=0.291^*$), bitkide tane sayısı ($r=0.360^*$), bakla uzunluğu ($r=0.381^*$) ve bakla ağırlığı ($r=0.422^*$) arasında önemli ve pozitif; bitkide biyolojik verim ($r=0.307$), baklada tane sayısı ($r=0.422$), bitkide tane verimi ($r=0.276$) ve yüz tane ağırlığı ($r=0.215$) ile ise önemsiz ve pozitif ilişkilerin belirlendiği Sözen (2022) tarafından ortaya konulmuştur. Biyolojik verim ile bitkide bakla sayısı ($r= 0.728^{**}$), bitkide tane sayısı ($r= 0.699^{**}$) ve baklada tane sayısı ($r= 0.887^{**}$) ile çok önemli ve olumlu ilişkiler görülürken yüz tane ağırlığı ($r= 0.219$) ile önemsiz ve olumlu ilişkiler ortaya konulmuştur. Buna karşın hasat indeksi ($r= -0.644^{**}$) ile çok önemli fakat olumsuz, dekara tane verimi ($r= -0.274$) ile ise önemsiz ve olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Bazı kuru fasulye genotiplerinin Aksaray ekolojisinde tarımsal parametreler ile verim parametreleri arasındaki ilişkilerin tespit edilmesi amacıyla 2020 yılında gerçekleştirilen çalışmada bitkide dal sayısı ile biyolojik verim ($r=0.397^*$) arasında önemli ve pozitif ilişkilerin belirlendiği ortaya konulmuştur (Öcal, 2021). Bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı ($r= 0.713^{**}$) ve baklada tane sayısı ($r= 0.619^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; hasat indeksi ($r= 0.351$) ile önemsiz ve pozitif ilişkiler tespit edilirken yüz tane ağırlığı ($r= -0.087$) ile ise önemsiz fakat olumsuz ilişkiler belirlenmiştir. Çarşamba Ovası'nda yetiştiriciliği yapılan 33 fasulye çeşidi ve 2 adet tescilli çeşit ile 1986 yılında yürütülen çalışmada bitkide bakla sayısı ile baklada tane sayısı arasında çok önemli ve olumsuz ($r= -0.836^{**}$) ilişkiler belirlenmiştir (Zeytun ve Gülümser, 1988). Bitkide tane sayısı ile baklada tane sayısı ($r= 0.722^{**}$) ve dekara tane verimi ($r= 0.219^{**}$) arasında çok önemli ve pozitif; hasat indeksi ($r= 0.278$) ile önemsiz ve pozitif ilişkiler ortaya konulurken yüz tane ağırlığı ($r= -0.126$) ile ise önemsiz fakat olumsuz ilişkiler görülmüş olup Ranalli (1996), Pekşen ve Gülümser (2005) ile Kulaz ve Çiftçi (2012)'nin elde edilen sonuçları ile paralellik göstermiştir. Baklada tane sayısı ile dekara tane verimi ($r= 0.255^*$) arasında önemli ve olumlu, hasat indeksi ($r= 0.231$) ile önemsiz ve olumlu ilişkiler belirlenirken yüz tane ağırlığı ($r= -0.213$) ile ise önemsiz fakat olumsuz ilişkiler görülmüş olup hasat indeksi ile dekara tane verimi ($r= 0.207$) arasında ise önemsiz ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir.

Path Analizi

Ele alınan verim unsurlarının dekara tane verim üzerine direkt ve indirekt etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Gerçekleştirilen path analizlerinde ele alınan özelliklerin bazılarının negatif katsayıya sahip olmaları o özelliğin negatif yönde, pozitif katsayıya sahip olanların ise pozitif yönde gelişeceğini belirtmektedir.

Bu kapsamda çizelge değerlendirildiğinde bitki boyunun dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı -0.278 olarak belirlenmiş olup etki oranı %30.13 olarak ortaya konulmuştur. Bitki boyu en yüksek dolaylı etkiyi %21.12 ile bitkide bakla sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi hasat indeksi (%17.58), bitkide tane sayısı (%10.35) ve baklada tane sayısı (%7.26) izlemiştir. Dekara tane verimine bitki boyu üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %3.03 ile yüz tane ağırlığı üzerinden göstermiştir.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

Tablo 3. İncelenen öğelerin dekara tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri

Doğrudan Etki	Dolaylı Etki	Doğrudan Etki Miktarı	Dolaylı Etki Miktarı	Etki Payı (%)
		-0,278		30,13
Bitki Boyu	İlk Bakla Yüksekliği		0,198	4,12
	Biyolojik Verim		0,176	6,41
	Bitkide Bakla Sayısı		0,114	21,12
	Bitkide Tane Sayısı		0,291	10,35
	Baklada Tane Sayısı		0,169	7,26
	Yüz Tane Ağırlığı		0,137	3,03
	Hasat İndeksi		0,212	17,58
		0,216		24,12
İlk Bakla Yüksekliği	Bitki Boyu		0,195	5,67
	Biyolojik Verim		0,208	6,12
	Bitkide Bakla Sayısı		0,103	8,11
	Bitkide Tane Sayısı		0,244	25,47
	Baklada Tane Sayısı		0,111	12,04
	Yüz Tane Ağırlığı		0,117	11,27
	Hasat İndeksi		0,187	7,20
		-0,106		20,11
Biyolojik Verim	Bitki Boyu		0,162	4,28
	İlk Bakla Yüksekliği		0,160	7,15
	Bitkide Bakla Sayısı		0,093	3,47
	Bitkide Tane Sayısı		0,156	23,77
	Baklada Tane Sayısı		0,213	12,31
	Yüz Tane Ağırlığı		0,117	15,99
	Hasat İndeksi		0,162	12,92
		0,106		30,19
Bitkide Bakla Sayısı	Bitki Boyu		0,194	3,35
	İlk Bakla Yüksekliği		0,102	3,28
	Biyolojik Verim		0,114	4,32
	Bitkide Tane Sayısı		0,212	21,41
	Baklada Tane Sayısı		0,156	19,28
	Yüz Tane Ağırlığı		0,217	9,72
	Hasat İndeksi		0,151	8,45
		0,244		30,96
Bitkide Tane Sayısı	Bitki Boyu		0,151	4,12
	İlk Bakla Yüksekliği		0,182	3,67
	Biyolojik Verim		0,208	3,61
	Bitkide Bakla Sayısı		0,058	22,24
	Baklada Tane Sayısı		0,139	16,42
	Yüz Tane Ağırlığı		0,127	11,77
	Hasat İndeksi		0,109	7,21
		0,310		33,99
Baklada Tane Sayısı	Bitki Boyu		0,105	3,27
	İlk Bakla Yüksekliği		0,126	5,16
	Biyolojik Verim		0,210	3,02
	Bitkide Bakla Sayısı		0,211	19,36
	Bitkide Tane Sayısı		0,256	20,42
	Yüz Tane Ağırlığı		0,204	5,07
	Hasat İndeksi		0,162	9,71
		0,297		27,56
Yüz Tane Ağırlığı	Bitki Boyu		0,104	3,77
	İlk Bakla Yüksekliği		0,069	4,12
	Biyolojik Verim		0,134	2,26
	Bitkide Bakla Sayısı		0,167	18,48
	Bitkide Tane Sayısı		0,199	16,04
	Baklada Tane Sayısı		0,288	14,78
	Hasat İndeksi		0,206	12,99
		0,219		23,29
Hasat İndeksi	Bitki Boyu		0,159	23,02
	İlk Bakla Yüksekliği		0,105	19,25
	Biyolojik Verim		0,302	17,88
	Bitkide Bakla Sayısı		0,188	3,26
	Bitkide Tane Sayısı		0,135	2,23
	Baklada Tane Sayısı		0,129	4,81
	Yüz Tane Ağırlığı		0,101	6,26

İlk bakla yüksekliğinin dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.216 olarak belirlenmiş olup etki oranı %24.12 olarak ortaya konulmuştur. İlk bakla yüksekliği en yüksek dolaylı etkiyi %25.47 ile bitkide tane sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi baklada tane

sayısı (%12.04), yüz tane ağırlığı (%11.27) ve bitkide bakla sayısı (%8.11) izlemiştir. Dekara tane verimine ilk bakla yüksekliği üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %5.67 ile bitki boyu üzerinden göstermiştir. Biyolojik verimin dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı -0.106 olarak belirlenmiş olup etki oranı %20.11 olarak ortaya konulmuştur. Biyolojik verim en yüksek dolaylı etkiyi %23.77 ile bitkide tane sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi yüz tane ağırlığı (%15.99), hasat indeksi (%12.92) ve baklada tane sayısı (%12.31) izlemiştir. Dekara tane verimine biyolojik verim üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %3.47 ile bitkide bakla sayısı üzerinden göstermiştir. Bitkide bakla sayısının dekara tane verimi üzerine doğrudan etki katsayısı 0.106 olurken bunun oransal etki miktarı %30.19 gibi yüksek değere sahip olmuştur. Bitkide bakla sayısı en yüksek dolaylı etkiyi %21.41 ile bitkide tane sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi baklada tane sayısı (%19.28), yüz tane ağırlığı (%9.72) ve hasat indeksi (%8.45) izlemiştir. Dekara tane verimine bitkide bakla sayısı üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %3.28 ile ilk bakla yüksekliği üzerinden göstermiştir. Bitkide tane sayısı bakımından doğrudan ve dolaylı etkiler incelendiğinde doğrudan etki katsayısının 0.244 olarak belirlendiği görülmüş olup etki oranının %30.96 olarak değer aldığı tespit edilmiştir. Dolaylı etki bakımından ise en yüksek etkiyi bitkide bakla sayısı üzerinden dekara tane verim üzerine %22.24 ile bitkide bakla sayısı üzerinden yapmış olup bu özelliği %16.42 ile baklada tane sayısı izlemiştir. Baklada tane sayısının dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.310 olarak belirlenmiş olup etki oranı %33.99 olarak ortaya konulmuştur. Baklada tane sayısı en yüksek dolaylı etkiyi %20.42 ile bitkide tane sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi bitkide bakla sayısı (%19.36) ve hasat indeksi (%9.71) izlemiştir. Dekara tane verimine baklada tane sayısı üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %3.02 ile biyolojik verim üzerinden göstermiştir. Yüz tane ağırlığının dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.297 gibi bir değere sahip olmuş olup bunun oransal karşılığı ise %27.56 olarak belirlenmiştir. Dolaylı etki bakımından ise en yüksek etkiyi yüz tane ağırlığı üzerinden dekara tane verimi üzerine %18.48 ile bitkide bakla sayısı üzerinden yapmış olup bu özelliği 16.04 ile bitkide tane sayısı ve %14.78 ile baklada tane sayısı takip etmiştir. Hasat indeksinin dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.219 olarak belirlenmiş olup etki oranı %23.29 olarak ortaya konulmuştur. Hasat indeksi en yüksek dolaylı etkiyi %23.02 ile bitki boyu üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği (%19.25), biyolojik verim (%17.88) ve yüz tane ağırlığı (%6.26) izlemiştir. Dekara tane verimine hasat indeksi üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %2.23 ile bitkide tane sayısı üzerinden göstermiştir. Path analizi üzerine bulmuş olduğumuz tüm sonuçlar ile bu konu üzerine çalışmalar yürüten araştırmacıların sonuçları arasında benzer bulguların ortaya konulduğu görülmektedir (Özdemir ve Karadavut, 2003; Sağır ve ark., 2004; Singh, 2007; Younis ve ark., 2008; Karadavut, 2009; Thakur ve Sirohi, 2009; Kumar ve Lavanya, 2012; Sözen ve Peker, 2022; Sözen, 2022a; Sözen, 2022b).

SONUÇ

Yürütülen bu araştırma ile kuru fasulyede dekara tane verim üzerine etkili olabilecek özelliklerin değişim aralıkları ortaya konulmuştur. Kuru fasulyede çeşit geliştirme çalışmalarında bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, baklada tane sayısı ve yüz tane ağırlığı özelliklerinin dikkate alınmasının önemli olduğu görülmüş olup ıslah araştırmalarında sadece korelasyon çalışmalarının ele alınarak incelenecek özelliklerin etkilerinin oranları ve bunların karşılıklı ilişkilerini tam olarak tespit etmek mümkün olmadığı için seleksiyon üzerine yürütülecek araştırmalarda seleksiyon unsurları olarak ele alınacak bitkisel özelliklerin belirlenmesinde path analizinin de etkili olabileceği görülmüştür. Bunun yanında bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve yüz tane ağırlığı gibi agronomik özelliklerin incelenmesinde yüksek ve olumlu dolaylı etkilerinden dolayı göz önüne alınması gerekliliği tespit edilmiştir.

KAYNAKÇA

- Akçin, A. (1988). Yemelik Tane Baklagiller. Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Konya. 8-43 s.
- Anonymous, (2022). Gıda ve Tarım Örgütü. <http://www.fao.org/statistics>.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Research and trial methods. *J. Agr. Fac. Ankara Univ*, 381 p.
- Kaçar, B. (1995). Toprak analizleri. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705 s.
- Karadavut, U. (2009). Path analysis for yield and yield components in lentil. *Turk. J. Field Crops*, 14 (2), 97-104 p.
- Kulaz, H., & Çiftçi, V. (2012). Relationships among yield components and selection criteria for seed yield improvement in bush bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Tarım Bilimleri Dergisi*, 18 (4): 257-262.
- Kumar, A., & Lavanya, G. R. (2012). Character association and path analysis in early segregating population in chickpea. *Legume Res.*, 35 (4), 337-340 p.
- Noor, F., Ashaf, M., & Ghafoor, A. (2003). Path analysis and relationship among quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Biol. Sci.*, 6: 551-555 p.
- Öcal, M. (2021). Aksaray ekolojik koşullarında bazı kuru fasulye çeşit/hatların morfo-agronomik özellikleri ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, 84 s.
- Özdemir, S. (2002). Yemelik Tane Baklagiller. Hasad Yayıncılık, İstanbul. 142 s.
- Özdemir, S., & Karadavut, U. (2003). Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. *Turk J. Agric. For.*, 27, 345-352 p.
- Pachico, D. (1989). Trends in world common bean production. In: Schwartz H.F. and Pastor-Corrales M.A. (eds), *Bean Production Problems in the Tropics*, CIAT, Cali, Colombia, pp.1-8.
- Pekşen, E., & Gülümser, A. (2005). Bazı fasulye (*Phaseolus Vulgaris* L.) genotiplerinde verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler ve path analizi. *Ondokuzmayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (3): 82-87 s.
- Ranalli, P. (1996). Phenotypic recurrent selection in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) based on performance of S₂ progenies. *Euphytica*, 87: 127-132 p.
- Sağır, A., Biçer, B. T., & Şakar, D. (2004). Correlations among characters and ascochyta blight disease severities in chickpea breeding lines. *Plant Pathol. J.*, 3 (1), 40-43 p.
- Singh, S. P. (2007). Correlation and path coefficient analysis in chickpea. *Int. J. Plant Sci.*, 2 (1), 1-4 p.
- Sözen, Ö. (2012). Kelkit Vadisi ve Artvin ilinden toplanan yerel fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) popülasyonlarından teksel seleksiyon metodu ile şeker tane tipinde çeşit geliştirilmesi üzerine bir araştırma. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı Doktora Tezi, Samsun, 117 s.
- Sözen, Ö. (2022a). Kelkit vadisi ve Artvin ilinden toplanan yerel bodur kuru fasulye popülasyonlarında verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile ortaya konulması. *Tarımda Değişen Yapılar ve Beklentiler*, İksad Publishing House, Editör: Doğan, Serap ve Kalender, Nazlı, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 26, ISBN:978-625-8323-16-0, Türkçe (Bilimsel Kitap), (Yayın No: 7930659).
- Sözen, Ö. (2022b). Orta Kızılırmak Vadisinden toplanan yerel kuru fasulye popülasyonlarında verim parametreleri arasındaki ilişkilerin korelasyon ve path analizi ile belirlenmesi.

Küçük Ekolojik Değişimlerin Büyük Tarımsal Sorunlara Etkisi, İksad Publishing House, Editör: Turan, Nizamettin, Basım sayısı:1, Sayfa Sayısı 30, ISBN:978-625-8246-34-6, Türkçe (Bilimsel Kitap).

Sözen, Ö., & Peker, G. N. (2022). Bazı kuru fasulye genotiplerinde verim özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. Uluslararası Mühendislik ve Teknoloji Yönetim Kongresi, 978-625-7367-49-3, 687-697 s.

Thakur, S. K., & Sirohi, A. (2009). Correlation and path coefficient analysis in chickpea under different seasons. *Legume Res.*, 32 (1), 1-6 p.

Younis, N., Hanif, M., Sadiq, S., Abbas, G., Asghar, M. J., & Haq, M. A. (2008). Estimation of genetic parameters and path analysis in lentil. *Pak. J. Agr. Sci.*, 45 (3), 44-48 p.

Zeytun, A., & Gülümser, A. (1988). Çarşamba ovasında yetiştirilen fasulye çeşitlerinin fenolojik ve morfolojik karakterlerinin tespiti üzerinde bir araştırma. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3 (1): 83-98 s.

**NOHUT ÇEŞİTLERİNDE VERİM VE VERİM ÖĞELERİ
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN ORTAYA KONULMASI**

Prof. Dr. Ömer SÖZEN (ORCID: 0000-0001-5528-7887)

Sivas University of Science and Technology, Department of Field Crops, Sivas-Türkiye
Email:omers@sivas.edu.tr

Ufuk KARADAVUT (ORCID:0000-0001-5362-7585)

Karabük University, Department of Basic Medical Sciences, Karabük-Türkiye
Email:ufukkaradavut@gmail.com

Özet

Bazı standart nohut çeşitlerinde verime etki eden parametreler arasındaki ilişki dereceleri ile olumlu/olumsuz yönlerinin bulunması amacıyla Yozgat ekolojisinde gerçekleştirilen bu çalışma 2023 yılında yürütülmüş olup araştırmada 10 adet standart nohut çeşidi (Azkan, Çağatay, Çakır, Gökçe, Hasanbey, İnci, Seçkin, Sezenbey, Uzunlu-99 ve Zuhul) materyal olarak kullanılmıştır. Verim parametreleri arasındaki basit ilişkileri ortaya koyan korelasyon analizi ile daha fazla ayrıntıyı ortaya koyan path analizi sonuçlarının tespit edilmesi gayesiyle ele alınan agronomik unsurlar olarak bitki boyu (cm), ilk bakla yüksekliği (cm), bitkide bakla sayısı (adet), bitkide tane sayısı (adet), yüz tane ağırlığı (g), bitkide tane verimi, biyolojik verim (g) ve dekara tane verimi (kg/da) gibi agronomik unsurlar ele alınmıştır. Yürütülen çalışmada bulunan sonuçlara göre dekara tane verimi ile bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi arasında olumlu ve çok önemli; bitki boyu ve ilk bakla yüksekliği ile olumlu ve önemli; biyolojik verim ile ise olumlu ve önemsiz ilişkiler bulunmuştur. Bunun yanında bitkide tane verimi ile bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı ve bitkide tane sayısı arasında olumlu ve çok önemli; yüz tane ağırlığı ile ise olumlu ve önemsiz ilişkiler görülmüştür. Sonuç olarak nohut ıslah çalışmalarında bitkide bakla ve tane sayısı ile bitkide tane veriminin seleksiyon ölçütleri olarak göz önüne alınmasının önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sarıkaya, Nohut, Çeşit, Korelasyon, Path Analizi

**DETERMINATION OF RELATIONSHIPS BETWEEN YIELD AND YIELD
COMPONENTS IN CHICKPEA VARIETIES**

Abstract

This study was carried out in 2023 in Yozgat ecology to find out the degree of relationship and positive/negative aspects between parameters affecting yield in some standard chickpea varieties. In the research, 10 standard chickpea varieties (Azkan, Çağatay, Çakır, Gökçe, Hasanbey, İnci, Seçkin, Sezenbey, Uzunlu-99 and Zuhul) were used as materials. Correlation analysis reveals simple relationships between yield parameters, Path analysis reveals more details. In the study, agronomic characteristics such as plant height (cm), first pod height (cm), number of pods per plant (piece), number of seeds per plant (piece), hundred seed weight (g), seed yield per plant (g), biological yield (g) and seed yield per decare (kg da^{-1}) were examined. According to the results obtained, positive and very important relationships were determined between seed yield per decare and the number of pods per plant, number of seeds per plant and seed yield per plant. Positive and significant relationships were determined between seed yield per decare, plant height and first pod height. Positive and insignificant relationships were found between seed yield per decare and biological yield. In addition, positive and very significant relationships were observed between seed yield and plant height, first pod height, number of pods per plant and number of seeds per plant. Positive and insignificant relationships were observed between seed yield and hundred seed weight in the plant. As a result, it has been revealed that it is important to consider the number of pods and seeds per plant and seed yield per plant as selection criteria in chickpea breeding studies.

Keywords: Sarıkaya, Chickpea, Variety, Correlation, Path Analysis

GİRİŞ

Protein kaynağı olarak hayvansal orijinli gıdaların tedarik edilmesinin zor ve pahalı olması bakımından ucuz bir şekilde tedarik edilebilecek en önemli gıda kaynaklarından birisi de bir yemeklik tane baklagil bitkisi olan nohuttur (Sağsöz, 1996). Kurak koşullara dayanıklılığı nedeniyle kurak alanlarda başarılı bir şekilde yetiştiriciliği yapılabilen nohudun ülkemizdeki ekim alanlarının büyük bir kısmını İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi oluşturmaktadır olup aynı zamanda nohuttan elde edilen tane veriminin yanında kaliteli samanı ile hayvan yemi olarak da değeri oldukça büyüktür (Biçer ve Şakar, 2011). İnsan ve hayvan beslemesinin yanında toprak üstü habitus ve kök yapısı nedeniyle toprak koruyucu özelliğine de sahip olan nohudun özellikle son yıllarda giderek etkisi artmaya başlayan ve bir abiyotik faktör olan kuraklıktan dolayı oluşan iklimsel değişimlere karşı erkencilik özelliğiyle de öne çıkmaktadır (Loss ve Siddique, 1994). Nohut (*Cicer arietinum* L.), *Leguminosae* familyasından tek yıllık bir kültür bitkisi olup tahıllardan sonra kültüre alınan ilk baklagil bitkilerinden birisidir. Gen merkezi olarak, Türkiye'nin de yer aldığı Doğu Akdeniz bölgesi gösterilmektedir. Nohut, tanelerindeki yüksek protein (%20-25), karbonhidrat (%40-60), yağ (%4.5-5.5), önemli esansiyel amino asitleri (alanin, izolösin, lisin, lösin, methionin, triptofan, valin), makro ve mikro elementleri (K, P, Ca, Mg, S, Fe, Mn) ve önemli vitamin (A, B ve D) içeriklerine sahip olup (Ceyhan ve ark., 2007) kuru tane olarak yemeklerde kullanılmasının yanında kaynatılarak çerez yapılabildiği, şekerlemelerde leblebi yapılarak tüketilebildiği ve süt olum döneminde firik olarak yenebildiği de görülebilmektedir. 14.810.916 ha ekim alanı ve 18.095.248 ton üretimi ile yemeklik tane baklagiller içinde dünya ülkeleri arasında ikinci sırada yer alan nohut, ülkemizde 456.480 ha ekim alanı ve 580.000 ton üretimi ile mercimek ve kuru fasulyenin önünde ilk sırada gelmektedir. Ayrıca nohut yetiştiriciliği yapan ülkelerin 122.18 kg'a karşılık gelen verim ortalaması ülkemizde 127.06 kg ile dünya ortalamasının üstüne çıkmıştır (FAO, 2022). Yurdumuzda Orta ve Doğu Anadolu Bölgeleri'nde en çok yetiştiriciliği yapılan nohut ülkemizin Doğu Akdeniz Bölgeleri'nde kış aylarında, Geçit ve İç Bölgeleri'nde ise erken ilkbaharda yetiştirilmektedir. Ancak nohutta ilkbahar ekimlerinde bitkiler belli bir süre sonra kuraklık ve sıcaklık stresine maruz kaldıkları için ciddi kayıplar yaşanabilmektedir. Buna karşın ülkemizde nohut ıslahı üzerine çalışan araştırmacılar tarafından düşük sıcaklıklara dayanıklı çeşitlerin geliştirilmesiyle beraber kışlık ekimler yaygınlaşmaya başlamıştır (Düzdemir ve ark., 2007). Yetiştiriciliği yapılan kültür bitkileri üzerine yürütülen çalışmalarda ele alınan bitkilerin verim özelliklerinin değerlendirilmelerinin yeterli olmamasının yanında verime etki eden özelliklerinin de ele alınmalarının önemli olduğu vurgulanmaktadır. Bu yüzden yapılan değerlendirmelerde göz önüne alınması gereken işlemler içinde korelasyon ve path analizleri önem arz etmektedir. Korelasyon ve path analizlerinin ele alınmasıyla verim ile verime etki eden unsurların tespit edilmesinde güzel sonuçlara ulaşılabilmektedir (Noor ve ark., 2003). Bu çalışmanın amacı, 2023 yılında bazı nohut çeşitlerin Sarıkaya/Yozgat ekolojik koşullarında agronomik özelliklerin aralarındaki ilişkilerin yönü ve önemliliklerinin yanında tane verimine doğrudan ve dolaylı etkilerinin ortaya konulmasıdır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

TAGEM'e bağlı araştırma enstitüleri tarafından tescil ettirilmiş olan 10 adet (Azkan, Çağatay, Çakır, Gökçe, Hasanbey, İnci, Seçkin, Sezenbey, Uzunlu-99 ve Zuhal) nohut çeşidi araştırmanın materyalini oluşturmaktadır.

Araştırma Yerinin Bazı Genel Özellikleri

Araştırma Yerinin Konumu

Yürütülen araştırmanın tarla denemesi, 2023 yılı nohut vejetasyon döneminde Yozgat ili Sarıkaya ilçesi Toprakpınar köyünde İbrahim Hakkı isimli çiftçinin arazisinde kurulmuştur

İklim Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü deneme arazisinin iklim verileri Tablo 1’de verilmiş olup deneme alanında yetiştirme sezonu için ortalama sıcaklık en düşük mart ayında (2.8 °C), en yüksek ise temmuz ayında (23.7 °C) ölçülmüştür. Mayıs, Haziran ve temmuz ayı ortalama sıcaklık değerleri, uzun yıllar ortalaması olan değerlerin üstündedir. Yağış miktarı olarak mart ayı (71.5 mm) en yüksek yağış alan ay olurken diğer aylarda yağış miktarları uzun yıllar yağış miktarlarının altında kalmıştır. Nem miktarı olarak ise Mart ve Nisan ayları hariç diğer aylarda uzun yıllar ortalamasının altında kalmış olup %51.3-72.8 aralığında nisbi nem değerleri belirlenmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Sarıkaya/Yozgat ilçesinin 2023 yılı ile uzun yıllara ait iklim verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)		Ortalama Nisbi Nem (%)	
	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar	2023	Uzun Yıllar
Mart	2.8	3.4	71.5	68.2	72.8	70.9
Nisan	7.1	8.5	35.9	57.8	69.3	64.9
Mayıs	15.2	13.4	52	59	59.6	62.9
Haziran	19.5	16.9	28	63	58.3	59.3
Temmuz	23.7	20.2	10	23.1	51.3	52.8
Toplam			197.4	271.1		

Toprak Özellikleri

Araştırmanın yürütüldüğü arazi, sulanabilir ve tınlı özellik gösteren düze yakın bir topoğrafik yapıya sahip birinci sınıf taban arazisi olup çalışmaların yürütüldüğü deneme arazisinin toprak özellikleri değerlendirildiğinde deneme yeri toprağının çok hafif alkali, organik maddesinin iyi, alınabilir fosfor ve potasyum bakımından yeterli, tuz içeriğinin tuzsuz ve kireç içeriğinin ise çok az kireçli olduğu belirlenmiştir (Kaçar, 1995).

Yöntem

Yürütülen çalışmada deneme arazisinin ön bitkisi şeker pancarı olup şeker pancarının hasat sonrası deneme yeri pullukla derin bir şekilde sürülmüştür. 2023 yılı mart ayı başında ekim işleminden hemen önce denemenin yürütüleceği araziye önce diskaro sokularak yabancı otlardan temizlendirilmiş ardından rotovator ile deneme alanı ekime hazır hale getirilmiştir.

Yürütülen araştırma Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup denemede 10 adet nohut çeşidi bloklar içinde rastgele dağıtılmıştır. Ekim işlemi 2023 yılının 25 Mart tarihinde gerçekleştirilmiştir. Ekimler 30 cm sıra arası ve 5-8 cm sıra üzerinde her bir sraya 63 adet tohum düşecek şekilde markörle açılan sıralara 3-5 cm derinliğe elle yapılmıştır. Parsel büyüklükleri; 5 m x 1.2 m = 6 m² olacak şekilde düzenlenmiştir. Ekim işlemi ile birlikte 15 kg DAP (2.7 kg N/da ve 6.9 kg P₂O₅/da) gübresi uygulanmasının yanında vejetasyon süresince deneme alanında 2 defa çapa yapılmıştır. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanındaki nohut çeşitlerinin hasadı, hasat olgunluğuna ulaştıkları dönem aralığı olan 05 Temmuz - 25 Temmuz tarihleri arasında el ile yapılmış olup dörder sıradan oluşan her parselin her iki yanından birer sıra ile parsel başı ve sonundan 50 cm’lik kısımlar kenar tesiri olarak atılmak suretiyle 4.0 m x 0.6 m= 2.4 m²’lik alanda yer alan bitkiler hasat edilmiştir.

Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerin Belirlenmesi

Vejetasyon boyunca her parselden tesadüfi seçilen 10'ar bitkide bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı, bitkide tane verimi ve biyolojik verim değerleri saptanmış ve ortalamalar alınarak bitki başına ortalama değerler belirlenmiştir. Ayrıca kenar tesirleri alınan her bir parselden hasat edilen bitkilerden dekara tane verimleri kg/da olarak hesaplanmıştır.

Araştırmada Elde Edilen Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırma sonucunda elde edilen değerlerden değişkenlerin aralarındaki doğrusal ilişkiler için korelasyon analizi, doğrudan ve dolaylı etkiler için ise path analizi gerçekleştirilmiş olup (Düzgüneş ve ark., 1987) JUMP istatistik paket programında bu işlemler uygulanmıştır.

ELDE EDİLEN BULGULAR ve TARTIŞMA

Korelasyon Analizi

Yozgat ekolojik şartlarda gerçekleştirilen çalışmada 10 adet nohut çeşidinde incelenen agronomik özellikler arasındaki korelasyon katsayıları tespit edilerek verim öğeleri arasındaki ilişkilerin yönü ve önemlilikleri Tablo 2'de verilmiştir. Tablo incelendiğinde bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ($r= 0.981^{**}$), bitkide bakla sayısı ($r= 0.698^{**}$) ve bitkide tane verimi ($r= 0.850^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; bitkide tane sayısı ($r= 0.483^*$) ve dekara tane verimi ($r= 0.425^*$) ile önemli ve olumlu; yüz tane ağırlığı ($r= 0.116$) ve biyolojik verim ($r= 0.149$) ile ise önemsiz ve olumlu ilişkiler ortaya konulmuştur. Kırşehir ekolojik koşullarında 16 adet nohut çeşidinin verim özellikleri arasındaki korelasyon ilişkilerinin belirlenmesi amacıyla 2020 yılında yürütülen çalışmada bitki boyu ile ilk bakla yüksekliği ($r=0.596^{**}$) arasında olumlu ve önemli ilişkiler tespit edilirken diğer özellikler arasındaki ilişkilerin önemsiz bulunduğu Nalbant (2021) tarafından tespit edilmiştir. İlk bakla yüksekliği ile bitkide bakla sayısı ($r= 0.666^{**}$) ve bitkide tane verimi ($r= 0.866^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; bitkide tane sayısı ($r= 0.483^*$) ve dekara tane verimi ($r= 0.394^*$) ile önemli ve olumlu; yüz tane ağırlığı ($r= 0.188$) ve biyolojik verim ($r= 0.233$) ile önemsiz ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Deneme Arazisi ekolojik koşullarında 5 adet nohut çeşidinin verim ve verim öğeleri arasındaki ilişkilerin yönü ve önemliliğinin ortaya konulması amacıyla 2016 yılında yürütülen çalışmada ilk bakla yüksekliği ile bitkide tane sayısı ($r=0.322^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; bitkide tane verimi ($r=0.255^*$) arasında önemli ve olumlu ilişkilerin görüldüğü Karaköy ve Sözen (2022) tarafından ifade edilmiştir. Bitkide bakla sayısı ile bitkide tane sayısı ($r= 0.908^{**}$), bitkide tane verimi ($r= 0.771^{**}$) ve dekara tane verimi ($r= 0.770^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; biyolojik verim ($r= 0.210$) ile önemsiz ve olumlu ilişkiler görülürken yüz tane ağırlığı ($r= -0.190$) ile önemsiz fakat olumsuz ilişkiler tespit edilmiştir. Bitkide tane sayısının bitkide tane verimini ve dekara tane verimini artırdığı tespit edilmiştir. Bulgularımız Çiftçi ve Şehirali (1984), Khorgade ve ark. (1999), Anlarsal ve ark. (1999), Aydoğan (2019), Nalbant (2021) ve Karaköy ve Sözen (2022)'nin bulguları ile benzerlik göstermiştir.

Tablo 2. Yozgat ekolojik koşullarında bazı nohut çeşitlerinde incelenen özellikler arası ilişkiler ve korelasyon katsayıları (r)

	BB	İBY	BBS	BTS	YTA	BTV	BV	DTV
BB	-							
İBY	0,981**	-						
BBS	0,698**	0,666**	-					
BTS	0,483*	0,483*	0,908**	-				
YTA	0,116	0,188	-0,190	-0,153	-			
BTV	0,850**	0,866**	0,771**	0,615**	0,227	-		
BV	0,149	0,233	0,210	0,154	0,359	0,569**	-	
DTV	0,425*	0,394*	0,770**	0,842**	0,069	0,545**	0,009	-

BB: Bitki Boyu **YTA:** Yüz Tane Ağırlığı
İBY: İlk Bakla Yüksekliği **BTV:** Bitkide Tane Verimi
BBS: Bitkide Bakla Sayısı **BV:** Biyolojik Verim
BTS: Bitkide Tane Sayısı **DTV:** Dekara Tane Verimi

Bitkide tane sayısı ile bitkide tane verimi ($r= 0.615^{**}$) ve dekara tane verimi ($r= 0.842^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; biyolojik verim ($r= 0.154$) ile önemsiz ve olumlu ilişkiler görülürken yüz tane ağırlığı ($r= -0.153$) ile ise önemsiz fakat olumsuz ilişkilerin görüldüğü belirlenmiştir. Eskişehir ekolojik koşullarında bazı nohut çeşitlerinin özellikler arası ilişkilerinin ortaya konulması amacıyla 2018 yılında yürütülen ve tescil edilmiş 12 nohut çeşidinin kullanıldığı çalışma sonucunda bitkide tane sayısı ile bitki başına tane verimi ($r= 0.874^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu; tane verimi ile ($r= 0.357^{*}$) önemli ve olumlu; yüz tane ağırlığı ile ($r= 0.283$) olumlu ilişkilerin tespit edildiği Aydoğan (2019) tarafından belirlenmiştir. Yüz tane ağırlığı ile bitkide tane verimi ($r= 0.227$), biyolojik verim ($r= 0.359$) ve dekara tane verimi ($r= 0.069$) arasında önemsiz ve olumlu ilişkiler belirlenmiştir. Bulgularımız Vivek ve ark. (1999), Khorgade ve ark. (1999), Aydoğan (2019), Nalbant (2021) ile Karaköy ve Sözen (2022)'nin bulguları ile benzerlik göstermektedir. Önemli bir parametre olarak bilinen bitkide tane verimi ile biyolojik verim ($r= 0.569^{**}$) ve dekara tane verimi ($r= 0.545^{**}$) arasında çok önemli ve olumlu ilişkiler görülürken biyolojik verim ile dekara tane verimi ($r= 0.009$) arasında ise önemsiz ve olumlu ilişkiler tespit edilmiştir. Çukurova Üniversitesine ait araştırma alanında 2005-2006 ve 2006-2007 yetiştirme dönemlerinde tescilli çeşitler (İnci ve İzmir-92) ile 43 nohut yerel genotipinin verim özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmeye çalışıldığı araştırma sonucunda tane verimi ile yüz tane ağırlığı, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı ve bitkide tane verimi arasında önemli ve olumlu ilişkiler olduğu Karaköy (2008) tarafından ifade edilmiştir.

Path Analizi

Ele alınan verim unsurlarının dekara tane verim üzerine direkt ve indirekt etkileri incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 3'de verilmiştir. Gerçekleştirilen path analizlerinde ele alınan özelliklerin bazılarının negatif katsayıya sahip olmaları o özelliğin negatif yönde, pozitif katsayıya sahip olanların ise pozitif yönde gelişeceğini belirtmektedir. Bu kapsamda tablo değerlendirildiğinde bitki boyunun dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı -0.132 olarak belirlenmiş olup etki oranı %32.65 olarak ortaya konulmuştur. Bitki boyu en yüksek dolaylı etkiyi %24.18 ile bitkide bakla sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği (%17.78), bitkide tane sayısı (%14.86) ve bitkide tane verimi (%4.53) izlemiştir. Dekara tane verimine bitki boyu üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %2.71 ile biyolojik verim üzerinden göstermiştir. İlk bakla yüksekliğinin dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı -0.118 olarak belirlenmiş olup etki oranı %18.23 olarak ortaya konulmuştur. İlk bakla yüksekliği en yüksek dolaylı etkiyi %25.72 ile bitkide bakla sayısı üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi bitkide tane sayısı (%25.44) ve bitki boyu (%25.11) izlemiştir. Dekara tane verimine ilk bakla yüksekliği üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise tıpkı bitki boyunda olduğu gibi %0.98 ile biyolojik verim üzerinden göstermiştir. Bitkide bakla sayısının dekara tane verimi

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

üzerine doğrudan etki katsayısı 0.165 olurken bunun oransal etki miktarı %43.25 gibi yüksek değere sahip olmuştur. Bitkide bakla sayısı en yüksek dolaylı etkiyi %15.67 ile bitki boyu üzerinden göstermekle beraber bu dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği (%14.98), bitkide tane sayısı (%11.71) ve yüz tane ağırlığı (%7.36) izlemiştir. Dekara tane verimine bitkide bakla sayısı üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %0.59 ile bitkide tane verimi üzerinden göstermiştir.

Tablo 3. İncelenen öğelerin dekara tane verimi üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri

Doğrudan Etki	Dolaylı Etki	Doğrudan Etki Miktarı	Dolaylı Etki Miktarı	Etki Oranı (%)
		-0.132		32.65
Bitki Boyu	İlk Bakla Yüksekliği		0.015	17.78
	Bitkide Bakla Sayısı		-0.048	24.18
	Bitkide Tane Sayısı		0.132	14.86
	Yüz Tane Ağırlığı		0.201	3.29
	Bitkide Tane Verimi		0.394	4.53
	Biyolojik Verim		0.332	2.71
		-0.118		18.23
İlk Bakla Yüksekliği	Bitki Boyu		-0.278	25.11
	Bitkide Bakla Sayısı		0.317	25.72
	Bitkide Tane Sayısı		0.216	25.44
	Yüz Tane Ağırlığı		0.214	2.01
	Bitkide Tane Verimi		0.188	2.51
	Biyolojik Verim		0.073	0.98
		0.165		43.25
Bitkide Bakla Sayısı	Bitki Boyu		-0.086	15.67
	İlk Bakla Yüksekliği		0.372	14.98
	Bitkide Tane Sayısı		-0.025	11.71
	Yüz Tane Ağırlığı		-0.041	7.36
	Bitkide Tane Verimi		0.053	0.59
	Biyolojik Verim		0.088	6.44
		0.102		33.90
Bitkide Tane Sayısı	Bitki Boyu		-0.023	5.77
	İlk Bakla Yüksekliği		-0.451	8.94
	Bitkide Bakla Sayısı		-0.227	16.11
	Yüz Tane Ağırlığı		-0.021	2.34
	Bitkide Tane Verimi		0.326	25.35
	Biyolojik Verim		0.106	7.59
		0.187		40.18
Yüz Tane Ağırlığı	Bitki Boyu		0.027	1.04
	İlk Bakla Yüksekliği		0.088	1.29
	Bitkide Bakla Sayısı		-0.033	12.75
	Bitkide Tane Sayısı		0.192	32.90
	Bitkide Tane Verimi		0.157	10.04
	Biyolojik Verim		0.066	1.80
		0.208		28.11
Bitkide Tane Verimi	Bitki Boyu		-0.092	16.12
	İlk Bakla Yüksekliği		-0.170	7.66
	Bitkide Bakla Sayısı		-0.139	22.15
	Bitkide Tane Sayısı		0.244	24.19
	Yüz Tane Ağırlığı		0.038	0.92
	Biyolojik Verim		0.158	0.85
		0.116		18.22
Biyolojik Verim	Bitki Boyu		0.329	39.51
	İlk Bakla Yüksekliği		0.227	23.29
	Bitkide Bakla Sayısı		0.091	7.11
	Bitkide Tane Sayısı		0.400	8.04
	Yüz Tane Ağırlığı		0.077	3.19
	Bitkide Tane Verimi		0.192	0.64

Bitkide tane sayısı bakımından doğrudan ve dolaylı etkiler incelendiğinde doğrudan etki katsayısının 0.102 olarak belirlendiği görülmüş olup etki oranının %33.90 olarak değer aldığı

tespit edilmiştir. Dolaylı etki bakımından ise en yüksek etkiyi bitkide tane verimi (%25.35), bitkide bakla sayısı (%16.11) ve ilk bakla yüksekliği (%8.94) izlemiştir. Dekara tane verimine bitkide tane sayısı üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %2.34 ile yüz tane ağırlığı üzerinden göstermiştir. Yüz tane ağırlığının dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.187 gibi bir değere sahip olmuş olup bunun oransal karşılığı ise %40.18 olarak belirlenmiştir. Dolaylı etki bakımından ise en yüksek etkiyi yüz tane ağırlığı üzerinden dekara tane verimi üzerine %32.90 ile bitkide tane sayısı üzerinden yapmış olup bu özelliği %12.75 ile bitkide bakla sayısı ve %10.04 ile bitkide tane verimi takip etmiştir. Dekara tane verimine yüz tane ağırlığı üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %1.04 ile bitki boyu üzerinden göstermiştir. Bitkide tane veriminin dekara tane verimine doğrudan etkisi 0.208 ile pozitif yönlü olurken en yüksek dolaylı etki miktarını bitkide tane sayısı üzerinden (0.244) göstermiştir. Etki oranları incelendiğinde bitkide tane veriminin dekara tane verimine doğrudan 28.11'lik bir oranla etki ederken en yüksek dolaylı etkiyi bitkide tane sayısı (%24.19), bitkide bakla sayısı (%22.15) ve bitki boyu (%16.12) üzerinden yapmıştır. Dekara tane verimine bitkide tane verimi üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise %0.85 ile biyolojik verim üzerinden göstermiştir. Biyolojik verimin dekara tane verimine doğrudan etki katsayısı 0.116 olarak pozitif yönde belirlenmiş olup etki oranı %18.22 olarak belirlenmiştir. Biyolojik verim en yüksek dolaylı etkiyi %39.51 ile bitki boyu üzerinden göstermekle birlikte bu dolaylı etkiyi ilk bakla yüksekliği (%23.29) ve bitkide tane sayısı (%8.04) izlemiştir. Dekara tane verimine biyolojik verim üzerinden en düşük dolaylı etkiyi ise bitkide tane verimi (%0.64) üzerinden göstermiştir.

Path analizi üzerine bulmuş olduğumuz tüm sonuçlar ile bu konu üzerine çalışmalar yürüten araştırmacıların sonuçları arasında benzer bulguların ortaya konulduğu görülmektedir (Önder, 1994; İliadis, 2001; Özdemir ve Karadavut, 2003; Sağır ve ark., 2004; Singh, 2007; Younis ve ark., 2008; Karadavut, 2009; Thakur ve Sirohi, 2009; Kumar ve Lavanya, 2012; Karaköy ve Sözen, 2022).

SONUÇ

Yürütülen bu araştırma ile nohutta dekara tane verim üzerine etkili olabilecek özelliklerin değişim aralıkları ortaya konulmuş olup nohutta çeşit geliştirme çalışmalarında bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, yüz tane ağırlığı ve bitkide tane verimi öğelerinin dikkate alınmasının önemli olduğu görülmüş olup ıslah araştırmalarında seleksiyon üzerine yürütülecek araştırmalarda seleksiyon öğeleri olarak ele alınacak bitkisel öğelerin belirlenmesinde path analizinin de etkili olabileceği ortaya konulmuştur. Ayrıca bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi ve yüz tane ağırlığı gibi agronomik özelliklerin incelenmesinde gerek yüksek gerekse olumlu dolaylı etkilerinden dolayı göz önüne alınmasının önemli olduğu ortaya konulmuştur.

KAYNAKÇA

- Anlarsal, A.E., Yücel, C., & Özveren, D. (1999). Researches on the adaptation of some vetch (*Vicia sativa* L.) lines to Çukurova conditions. *Tur. Thi. Fie. Crops Cong.*, Adana, 3: 86-91 p.
- Anonymous, 2022. Gıda ve Tarım Örgütü. <http://www.fao.org/statistics>.
- Aydoğan, Y. (2019). Eskişehir ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, 74 s.
- Biçer, B.T., & Şakar, D. (2011). Yabani ve yerli nohutların bitkisel ve tane kimyasal özellikleri. IX. Türkiye Tarla Bitkileri Kongresi, Bursa, 1: 766-769 s.
- Ceyhan, E., Önder, M., Harmankaya, M., Hamurcu, M., & Gezgin, S. (2007). Response of chickpea cultivars to application of boron in boron-deficient calcareous soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 38, 2381-2399 p.
- Çiftçi, C.Y., & Şehirali, S. (1984). Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) çeşitlerinde değişik özelliklerin fenotipik ve genotipik farklılıklarının saptanması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınları*, 4: 1-17 s.
- Düzdemir, O., Akdağ, C., & Yanar, Y. (2007). Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin farklı çevrelerde antraknoz (*Ascochyta rabiei*)'a dayanımları ve tane verimleri üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 24 (2): 87-97 s.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., & Gürbüz, F. (1987). Research and trial methods. *J. Agr. Fac. Ankara Univ*, 381 p.
- Iliadis, C. (2001). Evaluation of six chickpea varieties for seed yield under autumn and spring sowing. *The J. Agri. Sci.*, 137, 439-444 p.
- Kaçar, B. (1995). Toprak analizleri. Bitki ve toprağın kimyasal analizleri: III. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları, No: 3, Ankara, 705 s.
- Karadavut, U. (2009). Path analysis for yield and yield components in lentil. *Turk. J. Field Crops*, 14 (2), 97-104 p.
- Karaköy, T. (2008). Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden toplanan bazı yerel nohut genotiplerinin verim ve verimle ilgili özelliklerinin belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Adana.
- Karaköy, T., & Sözen, Ö. (2022). Nohut çeşitlerinde verim ve verim özellikleri arasındaki ilişkilerin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Sivas International Conference on Scientific and Innovation Research, October 13-15, ISBN:978-625-8246-21-6, 339-351.
- Khorgade, P.W., Khedekar, R.P., & Narkhede, M.N. (1999). Character association and path analysis under normal and late sown conditions in chickpea. *Plant Breeding Abstracts*, 6 (10): 1435 p.
- Kumar, A., & Lavanya, G. R. (2012). Character association and path analysis in early segregating population in chickpea. *Legume Res.*, 35 (4), 337-340 p.
- Loss, S.P., & Siddique, K.H.M. (1994). Morphological and physiological traits associated with wheat yield increases in Mediterranean Environments. *Adv. Agronomy*, 52, 229-276 p.
- Nalbant, M. (2021). Kırşehir ekolojik koşullarında bazı nohut çeşitlerinin tane verimi ve verim öğelerinin belirlenmesi üzerine bir çalışma. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Kırşehir, 126 s.
- Noor, F., Ashaf, M., & Ghafoor, A. (2003). Path analysis and relationship among quantitative traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Pak. J. Biol. Sci.*, 6: 551-555 p.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Önder, M. (1994). Bodur kuru fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) tane verimi ve bazı verim komponentlerinin korelasyon ve path analizi. Türkiye I. Tarla Bitkileri Kongresi, 25-29 Nisan, 1: 122-126 s.
- Özdemir, S., & Karadavut, U. (2003). Comparison of the performance of autumn and spring sowing of chickpeas in a temperate region. *Turk J. Agric. For.*, 27, 345-352 p.
- Sağır, A., Biçer, B. T., & Şakar, D. (2004). Correlations among characters and ascochyta blight disease severities in chickpea breeding lines. *Plant Pathol. J.*, 3 (1), 40-43 p.
- Sağsöz, S. (1996). Önsöz. Türkiye III. Çayır-Mer'a ve Yem Bitkileri Kongresi, 17-19 Haziran, Erzurum. Akçin, A. (1988). Yemeklik Tane Baklagiller. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Konya. 8-43 s.
- Singh, S. P. (2007). Correlation and path coefficient analysis in chickpea. *Int. J. Plant Sci.*, 2 (1), 1-4 p.
- Thakur, S.K., & Sirohi, A. (2009). Correlation and path coefficient analysis in chickpea under different seasons. *Legume Res.*, 32 (1), 1-6 p.
- Vivek, K., Kar, C.S., Sharma, P.C., & Kumar, V. (1999). Variability, correlation and path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). *Environment and Ecology*, 17 (4): 936-937 p.
- Younis, N., Hanif, M., Sadiq, S., Abbas, G., Asghar, M. J., & Haq, M. A. (2008). Estimation of genetic parameters and path analysis in lentil. *Pak. J. Agr. Sci.*, 45 (3), 44-48 p.

**2023 DEPREMİNİN HAYVANCILIK VE TARIM AÇISINDAN GIDA
FİYATLARINA OLASI ETKİLERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME**

Doç. Dr. Berna HIZARCI BESER (ORCID:0000-0002-2957-5030)
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kütahya- Türkiye
Email:berna.beser@dpu.edu.tr

Ayşe Nur BINGOL (ORCID:0009-0007-3625-7501)
Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Maliye Anabilim Dalı,
Yüksek Lisans Öğrencisi, Kütahya- Türkiye
Email:aysenurbingol27@gmail.com

Özet

Doğal afetler, beklenmedik şekilde gerçekleşir ve sonuçlarının öngörülemez olması nedeniyle ekonomik ve sosyal olarak birçok açıdan ülkeleri zora sokmaktadır. Küresel iklim krizlerinin etkisiyle gerek hayvancılık gerekse tarımsal kesimde önemli derecede azalmalar yaşanırken aynı zamanda gerçekleşen doğal afetler krizlerin derinleşmesine yol açmaktadır. Doğal afetler meydana geldiğinde kent merkezlerine daha hızlı bir şekilde müdahale edilip yardım ulaştırılırken, kırsal bölgelere daha geç yardım gerçekleşmektedir. Bu durumun son yaşanan 2023 depreminde özellikle hayvancılıkla uğraşan kesimlerde geç müdahale edilip daha fazla hayvanın telef olmasına sebebiyet verdiği görülmüştür. Türkiye’de 2023 tarihinde 7.7 şiddetinde meydana gelen deprem kapsamlı bir şekilde tarım ve hayvancılıkla uğraşan 10 ili etkisi altına almıştır. Depremden en fazla etkilenen bu 10 ilde hayvancılık ve tarımla uğraşan kesim Türkiye ekonomisi açısından da önemli bir yer tutmaktadır. Bu nedenle Türkiye’de tarımsal ürün arzı önemli ölçüde azalış gösterirken hayvan sayısının azalması da aynı şekilde hayvansal ürün fiyatlarına da artış olarak yansdığı görülmektedir. Bu çalışmada TÜİK verilerinde son üç yılın hayvancılık ve tarım sektörü açısından değişimin incelendiği arz daralmasının yaşandığı ve fiyatlara yansması ile gıda fiyatlarının artması enflasyonist bir dönem içerisinde geçtiğimiz bugünlerde bir etkisinin olduğu ifade edilebilir. Bu doğrultuda gelecek dönemlerde meydana gelebilecek doğal afetlerin sonuçlarının en aza indirilmesi için gerekli önlemlerin alınması ve devletin teşviklerinin bu bölgeler öncelikli olarak artırılması büyük önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Doğal Afetler, 2023 Depremi, Enflasyon, Gıda fiyatları,

**AN EVALUATION ON THE POSSIBLE EFFECTS OF THE 2023 EARTHQUAKE
ON FOOD PRICES IN TERMS OF LIVESTOCK AND AGRICULTURE**

Abstract

Natural disasters occur unexpectedly and put countries in many economic and social difficulties because their consequences are unpredictable. While there are significant decreases in both livestock and agricultural production due to the impact of global climate crises, natural disasters at the same time lead to a deepening of the crises. When natural disasters occur, urban centers are intervened and aid is delivered more quickly, while aid is delivered later to rural areas. This situation was observed in the last earthquake of 2023, especially in the sectors dealing with animal husbandry, which was intervened late and caused more animals to perish. The earthquake that occurred in Turkey with a magnitude of 7.7 in 2023 affected 10 provinces dealing with extensive agriculture and animal husbandry. In these 10 provinces most affected by the earthquake, the people engaged in animal husbandry and agriculture have an important place in terms of the Turkish economy. For this reason, while the supply of agricultural products in Turkey has decreased significantly, the decrease in the number of animals is also reflected in an increase in the prices of animal products. In this study, TUIK data examines the changes in the livestock and agriculture sectors of the last three years, and it can be stated that there is a supply contraction and its reflection on prices, and the increase in food prices has an effect on these days when we are going through an inflationary period. In this regard, it is of great importance to take the necessary precautions to minimize the consequences of natural disasters that may occur in the future and to increase government incentives in these regions with priority.

Keywords: Environmental awareness, environmental pollution, environmental taxes, survey

Giriş

Doğal afet; insanları zarara uğratan olayların genel adıdır. Kontrol edilmeyen aynı zamanda can ve mal kaybına yol açan doğal olayları içerir. Bu olaylar genellikle kısa sürede gerçekleşir. Başladığı andan itibaren insanlar tarafından engellenemez fakat bazı önlemlerle kayıplar azaltılabilir veya önlenebilir. Bazı doğal afetler bazı bölgelerde daha fazla meydana gelmektedir. Doğal afetlerin potansiyel etkileri olayın gerçekleştiği yere ve olayın büyüklüğüne bağlıdır. Doğal afet kalabalık nüfuslu bir bölgede olursa can ve mal için daha fazla hasara neden olur. Deprem, yer kabuğunda aniden ve beklenmedik şekilde oluşan enerji sonucunda ortaya çıkan sismik dalgaların ve bu dalgaların yeryüzünü sarsması olayıdır. Depremler sonucunda birçok sosyal ve ekonomik kayıplar ortaya çıkabilir. İnsanların depremi engellemesi mümkün değildir fakat etkilerine karşı önlem almak mümkündür. Sosyal ve ekonomik yapının değişikliğe uğramaması için veya bozulmaması için insanların göç etmeden depreme karşı mücadele etmesi gerekmektedir. Yapıların depreme karşı dayanıklı olarak yapılması can kayıplarını ve ekonomik kayıpları en aza indirmede en önemli yöntemlerden biri olarak görülebilir. Bu çalışmanın amacı 6 Şubat 2023 yılında yaşanan depremin tarımsal üretim ve hayvancılık üzerinde yaratacağı hasarların doğrudan, dolaylı ve ikincil etkilerinin ekonomi terimleri de kullanılarak açıklanmasıdır.

Doğal Afet Tanımı

Doğal afet, hazırda bulunan kaynaklarla yeterli kalmayan ulusal ve uluslararası olarak yardımlara ihtiyaç duyulan, tahmin edilemez ve öngörülemez şekilde ortaya çıkan, büyük oranda can ve mal kayıplarına yol açan olaylar olarak tanımlanmaktadır (Hoyois vd, 2007, s. 15). Bir diğer tanıma göre doğal afet insanların kötü durumda oldukları durumları tanımlayan bir kavramdır. Bu durumlara deprem, sel, kasırga, kuraklık vb. durumlar örnek olarak gösterilebilir (Moe ve Pathranarakul, 2006, s. 396). Doğal afetler bir anda gerçekleşen ve önceden planlanmamış olaylardır. Bu tarz olaylar çoğu zaman insanları zarar uğratarak büyük kayıplar yaşamalarına sebep olmakta ve hazırda bulunan sistemler ile altyapıda geçici sorunlar ortaya çıkarmaktadır (Otero ve Marti, 1994, s. 11).

Doğal Afetin Unsurları

Doğal afetlerin oluşumunu etkileyen tehlike, risk ve tahribat olmak üzere üç tane faktör vardır. Bu unsurlar bir arada olduğu zaman doğal afet ortaya çıkmaktadır (Akar, 2013, s. 10). Herhangi bir zamanda tahmin edilemez şekilde meydana gelen olayların kayıplara veya hasarlara neden olması tehlike olarak isimlendirilmektedir. Oluşan doğal afetlere bakıldığında bu afetlerin sürekli meydana gelmediği, nadir olarak meydana geldiğinde büyük etkileri olmaktadır. Kısacası tehlike, ortaya çıkan afetlerin büyüklüğü, ortaya çıkma sıklığı ve ihtimalinin bir araya gelmesi olarak tanımlanabilmektedir (Benson ve Clay, 2004, s. 5). Risk ise tehlike sonucunda ortaya çıkarabileceği hasarların olasılığıdır. Riskin olması için tehlike sonucunda meydana gelebilecek zararların olması ve zarar göreceği varlıkların olması gerekmektedir (Açıklamalı Afet Yönetim Sözlüğü, 2014, s. 30-31). Son olarak tahribat kavramı ise kırılma, hassasiyet, bunalım, savunmasızlık olarak açıklanmaktadır. Tahribat, tehlike sonucunda insanların ve öbür canlıların fiziksel, sosyal ve ekonomik zararlarının ölçüsüdür (www.afad.gov.tr).

Doğal Afetlerin Maliyetleri

Doğal afetlerin maliyetleri doğrudan, dolaylı ve ikincil maliyetler olmak üzere üçe ayrılmaktadır.

Doğrudan Maliyetler

Doğrudan maliyetler; alt yapı maliyetleri, varlıkların maliyetleri ve binalardaki maliyetlerden oluşan ve sermayedeki maliyetler ile alakalı olan maliyetlerdir. Başka bir ifadeyle; stok ile gelirden düşüşe neden olan üretim kayıplarını kapsamaktadır. Ek olarak acil yardım maliyetleri de doğrudan maliyetler kapsamında bulunmaktadır (Akar, 2013, s. 2)

Doğrudan maliyetler; doğal afetlerin katma değeri etkilemediği ve bunun sonucunda katma değerde zarar oluşmadığı kısmın normal tüketimden ziyade yeniden yapılanma sürecine ayrıldığı durum olarak ifade edilmektedir. Yani doğrudan maliyetler hasara uğraşım ya da tahrip olmuş unsurların onarılması veya değiştirilmesi maliyetlerini oluşturmaktadır (Hallegatte, 2008, s. 2).

Dolaylı Maliyetler

Dolaylı maliyetler; doğal afetin mal akışındaki negatif etkisi sebebiyle afet sonucunda yaşanan üretim durması sonucu oluşan maliyet türüdür. Afet sonrasında alt yapı ile stoğun olumsuz etkilenmesi nedeniyle harcamaları daha da arttırmaktadır. Bu durumlar ek maliyetlere, üretime, gelir kaybına, kişisel gelirden azalmalara sebep olmaktadır (Pelling, Özerdem ve Barakat, 2002, s. 286). Dolaylı maliyetler; ekonominin katma değerini azaltmaktadır. Bu maliyetler sadece afetin sebebiyet verdiği sonuçlar dışında afet sonucunda ortaya çıkan kayıpları da içinde bulundurmaktadır. Dolaylı maliyet ikincil maliyetleri oluşturmaktadır ve üretimin aksamasına neden olmaktadır. Bu sebeplerden dolayı dolaylı maliyetler doğrudan maliyetlere göre daha uzun süreli bir etkiye sahiptir (Akar, 2013, s. 29).

İkincil Maliyetler

İkincil maliyetler; ekonomik kayıplar, enflasyon, ödemeler dengesindeki olumsuzluklar, salgın hastalıklar, çevresel koşullar, gelir eşitsizlikleri gibi uzun vadeli sorunlardan oluşmaktadır.

İkincil maliyetler; kısa dönemli ve uzun dönemli olarak yaşanan değişimlerden oluşmaktadır. Bu değişim çoğu zaman kamu bütçesine, faiz oranlarına, dış ticarete ve borçluluğa bağlıdır (Sapir, Hargitt ve Hoyois, 2004, s. 39). Bu maliyetler sadece ekonomik büyümeyi değil kamu gelirleri, milli gelir, istihdam ve hammadde alımını da etkilemektedir.

Doğal Afetlerin Ekonomik Etkileri

Doğal afetler sonucunda oluşan olaylar sadece ölüm ve yaralanmalarla sınırlı kalmamaktadır. Etkilediği bölgede ulusal ve uluslararası ekonomik olumsuzluklar ve yüksek maliyetlere de neden olmaktadır. Mesela afetlerden sonra ekonomik bir takım sorunlar oluşmakta ve yapılanma maliyetlerine neden olmaktadır. Bununla beraber ekonomik faaliyetlerde durma yaşanması sonucunda sermayede ortaya çıkardığı olumsuzluklar GSYH' da olumsuzluklara sebebiyet vermektedir. Ek olarak afetler borçlanmanın fazla olması, büyümenin yavaşlaması gibi uzun süreli ekonomik sonuçları da doğurmaktadır (Charveriat, 2000, s. 9). Doğal afetler yüksek şiddette meydana geldiği zaman kısa dönemde istihdam, enflasyon ve büyüme üzerinde bir takım olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Başka bir unsur olan büyüme, kalkınma ve mülkiyet gibi uzun süreli etkileri de barındırmaktadır. Ancak bu olumsuz etkilerin kaçınılmaz olması mümkün değildir. Mesela hidrolojik afetler devam etmekte ve coğrafyalarda ekonomik ve sosyal etkinliklerde uyumu gerçekleştirmektedir. Fakat jeolojik olaylar, bu riskleri azaltmayabilir (Benson ve Clay, 2004, s. 22).

Şubat 2023 Depreminin Ekonomiye Etkiler

Depremler, değişken ve kırılmaya müsait yapıya sahip zeminin kırılması veya çatlama sonucu meydana gelir. Bunun sonucunda bir takım enerjiler ortaya çıkar. Ortaya çıkan bu enerjiler sallanma olarak zemine dağılır (İşçi, 2008, s. 960).

	Büyükbaş Hayvan		Küçükbaş Hayvan		Süt (ton)	%
	Baş	%	Baş	%		
Adana	266.601,00	1,48	1.116.289,00	1,94	281.777,32	1,36
Adıyaman	111.470,00	0,62	368.544,00	0,64	185.917,70	0,89
Diyarbakır	608.214,00	3,37	2.209.368,00	3,84	673.079,81	3,24
Gaziantep	200.050,00	1,11	698.317,00	1,21	221.760,15	1,07
Hatay	149.206,00	0,83	538.745,00	0,94	154.936,07	0,75
Kahramanmaraş	242.239,00	1,34	1.170.072,00	2,03	282.492,17	1,36
Kilis	12.785,00	0,07	222.698,00	0,39	15.308,34	0,07
Malatya	174.986,00	0,97	367.606,00	0,64	211.079,93	1,02
Osmaniye	68.292,00	0,38	249.684,00	0,43	97.886,05	0,47
Şanlıurfa	331.181,00	1,84	2.428.459,00	4,22	285.463,01	1,37
10 İl Toplamı	2.165.024,00	12,00	9.369.782,00	16,29	2.409.700,55	11,59
Diğer	15.871.093,00	88,00	48.149.422,00	83,71	18.372.673,84	88,41
Türkiye	18.036.117,00	100,00	57.519.204,00	100,00	20.782.374,40	100,00

Kaynak: TÜİK (2023b)

Depremin etkilediği bölgelerde yaklaşık olarak büyükbaş sayısı 2 milyon ile ülkenin büyükbaş hayvanlarının yaklaşık %12'sini karşılamaktadır. Deprem bölgesindeki iller arasında büyükbaş hayvanların en çok olduğu il Diyarbakır'dır. Burada karşımıza çıkan nokta hayvancılığın çok olduğu yerde insan nüfusunun az olmasıdır. Fakat depremin merkez üssü Kahramanmaraş'ta hayvanların çoğu kırsal kesimlerde bulunmaktadır ve bu kırsal alanlar depremden dolayı büyük zararlarla karşılaşmıştır. Depremden etkilenen illerde küçükbaş hayvancılık büyükbaş hayvancılığa göre daha fazladır. Bu bölgede küçükbaş hayvancılık 9 milyon adet ile ülkenin küçükbaş hayvancılığının %15'ini oluşturmaktadır. Burada Kahramanmaraş 1 milyon, Diyarbakır 2 milyon küçükbaş ile ilk sırada yer almaktadır (TÜİK, 2023b). Depremden etkilenen bölgenin tarımsal olarak önemine bakıldığı zaman kırsal bölgede yaşam ve doğal afetler bağlantısı ortaya çıkmaktadır. Depremden zarar gören 10 ilde meyve üretimi yaklaşık olarak 9 milyon dekar alandır. Bu alan yaklaşık olarak Türkiye ortalamasının %26'sını oluşturmaktadır. Ayrıca Türkiye'deki sebze üretiminin yaklaşık %15'i depremden etkilenen illerde bulunmaktadır (TÜİK, 2023a). 6 Şubat tarihinde gerçekleşen depremde üretim ve tüketim zinciri bozulmuştur. Depremden etkilenen illerde üretim durma noktasına kadar gelmiştir. Depremin yaşandığı bölgede tarımsal alanlar büyük zararlara uğramıştır. Bu bölgede yapılan ilk belirlemelerde hayvan üretiminde yaklaşık olarak 240 bin mekân zarar görmüş ve kullanılamaz hale gelmiştir. Bu durum da yaklaşık olarak %6'lık oranda bir üretim düşüşüne sebebiyet vermektedir. Yaşanan depremin büyükbaş hayvan üretimine etkisi yaklaşık olarak 330 milyon, küçükbaş hayvan üretimine yaklaşık olarak 260 milyon, balıkçılığa ise yaklaşık olarak 490 milyon zararı olmuştur. Bu bölgedeki başka bir hayvancılık türü olan arıcılığın ise yaklaşık olarak 9 milyon zararı olmuştur. Bu doğrultuda zarara uğrayan yapıların hizmetleri de zarara uğramıştır. Sulama görevlerindeki hasar çalışmalarına göre yaklaşık olarak 20 milyar maliyet olmuştur. Burada sulama alanlarının ise yaklaşık olarak 11 milyardır (Anonim, 2023). Depremin yaşandığı bölgede 1 tane şeker fabrikası ve 2 tane kamu binasının zararı yaklaşık olarak 1.3 milyondur. Tüzel şirketlerin ortalama 12 tane depolama alanı ve Et ve Süt Kurumunun 2 adet mezbahası 221 milyondur. Ek olarak Toprak Mahsulleri Ofisi'nin depolarında yaklaşık olarak 82 milyon zarar tespit edilmiştir. Bu zararların tarımsal ve hayvansal üretim hizmetlerinde enflasyon yönünde bir baskıda bulunduğu görülmektedir (Anonim, 2023). Yaşanan afet sonucunda üretimde gerileme olmuş, üretim maliyetleri ve diğer

maliyetlerde artış gerçekleşmiştir. Burada üretimin gerilemesine sebep olan faktörlerin düzeltilmesi için gerekli planlamalar yapılmalıdır. Deprem bölgesindeki iller ülkenin üretiminin önemli bir kısmını sağlamaktadır. Türkiye'ye yakın olarak bulunan coğrafyalarda ekonomilerin büyümesi ve ticaret yolları üzerinde bulunması yatırım konusunda avantaj sağlamaktadır. Bu bölgede üretim ve tedarik zincirinin düzeltilmesi, istihdamı da olumlu etkileyecek bu istihdam da tüketimi olumlu olarak etkileyecektir. Bu nedenle bölgedeki deprem sonucu oluşan zararlar onarılmalı ve teşvikler sağlanmalıdır. Yatırımların artırılması sağlanmalı ve bunlar gerçekleştirilirken daha sonraki dönemlerde yaşanabilecek afetler sonucunda bu kadar büyük maliyetlerin oluşmaması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir.

Sonuç

Yeryüzünün oluşumundan bu yana doğal afetler yaşanmıştır ve hala yaşanmaya devam etmektedir. Türkiye de bulunduğu coğrafi konum açısından fay hatları üzerine kurulu bir deprem ülkesidir. Türkiye coğrafyasında da geçmişte yaşanmış ve günümüzde de yaşanmaya devam eden deprem başta olmak üzere birçok doğal afet bulunmaktadır. Teknolojinin ilerlemesiyle birlikte doğal afetlerin oluşum sebepleri, türleri ve ortaya çıkaracağı sonuçları araştırılmış ve bazı sınıflandırmalar yapılmıştır. Araştırmalar sonucu da doğal afetlerin farklı alanları etkilediği ve bu etkilerin hasarlarının büyüklüklerinin de farklı sebeplere bağlı olduğu sonucuna varılmıştır. Literatürde doğal afetlerin tanımlanması ve sınıflandırılması açısından kesin bir tanım yoktur. Fakat doğal afetleri genel olarak tanımlamak gerekirse doğal afetler; yeri ve zamanı bilinmeyen, aniden gerçekleşen, insanları ve toplumları sosyal ve ekonomik olarak zarara uğratan doğa olayları olarak tanımlayabiliriz. Doğal afetlerin maliyetleri doğrudan, dolaylı ve ikincil olmak üzere üç grupta incelenmektedir. Doğrudan maliyetler genellikle fiziksel sermayeyi etkilemektedir. Dolaylı maliyetler ise doğrudan maliyetler sonucu oluşan maliyetleri kapsamaktadır. İkincil maliyetler ise uzun dönemli makroekonomik maliyetlerden oluşmaktadır. Türkiye deprem kuşağı bir ülke olması sebebiyle geçmişten günümüze kadar birçok depreme şahit olmuştur. Bugünün toplumunda afet sonrasında insanların göç etmesi depreme karşı alınacak bir önlem değildir ve birçok olumsuz sonuca neden olmaktadır. Deprem insanlar tarafından durdurulamaz ve tahmin edilemez. Fakat önceden alınabilecek önlemlerle etkileri azaltılabilir. Depremi ekonomik ve sosyal etkilerini azaltmak için imkânları değerlendirmek gerekmektedir. Yapıların depreme dayanıklı şekilde planlanması alınacak en önemli yöntemlerden biri olarak görülebilir. Yaşanan depremden sonra ekonomik ve sosyal yapının bozulmaması için gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir. Depremi ortaya çıktığı bölgelerde üretim ve tedarik zincirinin zarar görmemesi için gerekli ek önlemlerin alınması ve denetimin artırılması gerekmektedir. Bu bölgelerde yatırımlar teşvik edilmelidir. Tarımsal yapıların deprem açısından dayanıklı yapılması ve fay hatları üzerinde yapılmaması önem taşımaktadır. Türkiye'de şu ana kadar depremlerle ilgili önlemler alınmamıştır. Daha çok kırsalın yoğun olduğu bölgelerde daha fazla ihmalci tavırlar sergilenmiştir. Depremlerden sonra meydana gelen zarar insani ve mali açıdan değerlendirilmelidir. Yapı değerlendirilmeler sonucu gereken önlemlerin alınması can ve mal kaybını azaltacaktır.

Kaynakça

- Hoyois, P., Scheuren, J. M., Below, R., & Guha-Sapir, D. (2007). Annual disaster statistical review: numbers and trends 2006 (No. UCL-Université Catholique de Louvain). *Belgium: Catholic University of Louvain (UCL). Centre for research on the epidemiology of disasters (CRED)*.
- Moe, T. L., & Pathranarakul, P. (2006). An integrated approach to natural disaster management: public project management and its critical success factors. *Disaster Prevention and Management: An International Journal*, 15(3), 396-413.
- OTERO,R.C.,MARTI,R.Z.,(1994),The Impacts of Natural Disasters on Developing Economies: Implications for the International Development and Disaster Community, Disaster Prevention for Sustainable Development: Economic and PolicyIssues. Yokohama, International Bank for Reconstruction and Development/World Bank., ss.11-15.
- Akar. S. (2013). Doğal Afetlerin Kamu Maliyesi Üzerine Etkisi Türkiye Örneği. (Yayımlanmamış Doktora Tezi,). Marmara Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Benson, C., & Clay, E. (2004). *Understanding the economic and financial impacts of natural disasters*. The World Bank.
- Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Afet Ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD). (2014). Açıklamalı Afet Yönetimi Sözlüğü, s.166
www.afad.gov.tr
- Hallegatte, S. (2008). An adaptive regional input-output model and its application to the assessment of the economic cost of Katrina. *Risk Analysis: An International Journal*, 28(3), 779-799.
- Pelling, M., Özerdem, A., & Barakat, S. (2002). The macro-economic impact of disasters. *Progress in Development Studies*, 2(4), 283-305.
- Guha-Sapir, D., Hargitt, D., & Hoyois, P. (2004). *Thirty years of natural disasters 1974-2003: The numbers*. Presses univ. de Louvain.
- Charvériat, C. (2000). Natural disasters in Latin America and the Caribbean: An overview of risk.
- TÜİK.(2023a).BitkiselÜretimİstatistikleri.Retrievedfrom<https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1>
- TÜİK.(2023b).Hayvancılıkİstatistikleri.Retrievedfrom<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Hayvansal-Uretim-Istatistikleri-2023-49681>
- Anonim. (2023). Türkiye Cumhuriyeti Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı KahramanmaraşveHatayDepremleriRaporu.Retrievedfrom<https://www.sbb.gov.tr/wpcontent/uploads/2023/03/2023-Kahramanmaras-ve-Hatay-Depremleri-Raporu.pdf> Erişim tarihi: 15.03.2024

**2000 YILINDAN SONRA ÇEVRE VERGİLERİNİ ELE ALAN BAZI ÇALIŞMALAR
VE ANKET YÖNTEMİNİN ÇEVRE BİLİNCİNİ ARTIRMADA ETKİSİ ÜZERİNE
BİR DEĞERLENDİRME**

Doç. Dr. Berna HIZARCI BESER (ORCID:0000-0002-2957-5030)

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kütahya- Türkiye

Email:berna.beser@dpu.edu.tr

Berna CELİK (ORCID:0009-0000-4117-2472)

Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İİBF, Maliye Anabilim Dalı,
Yüksek Lisans Öğrencisi, Kütahya- Türkiye

Email:berna.celik3@ogr.dpu.edu.tr

Özet

Çevre, küresel kamusal bir mal olup canlılar için bir yaşam alanıdır. Son zamanlarda giderek artış gösteren çevre sorunları dünya genelinde önemli meselelerinden biri haline gelmiştir. Çevrenin yenilenemez kaynak olması nedeniyle sürdürülebilir çevresel önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu çalışmada 2000’li yıllardan itibaren çevresel vergilere yönelik olarak nitel ve nicel çalışmalardan bir kısmı incelenmiştir. Literatür incelenmesinde de çevresel vergilerin etkinliği nitel ve nicel verilere dayanılarak tartışılmıştır. Burada dikkat çeken hususlar teori ve ekonometrik analizlerin yanında anket yöntemi kullanılarak yapılan çalışmaların sınırlı sayıda olmasıdır. Anketler, birtakım önermelerden sonuç çıkarma yöntemi olarak adlandırılmaktadır. Anket verileri birincil veri kaynağı arasında yer almakta ve özellikle çevre ile ilgili farkındalık düzeylerinin artırılması açısından gereklidir. Anket çalışmaları ile toplumsal açıdan çevre bilinç düzeyinin arttırılabileceği ve kaynak açısından güvenilir, katılımcılar açısından da merak uyandırıcı etkisi bulunacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada literatürde yer alan çevresel vergilere yönelik çalışmaların özellikle birincil veri kaynağı olan anket yöntemi ile arttırılmasının çevreyi koruma açısından etkili olacağına vurgu yapılmıştır ve çevre kirliliğinin önlenmesi adına çıkarımlarda bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Çevre bilinci, çevre kirliliği, çevre vergileri, anket

**AN EVALUATION ON SOME STUDIES ADDRESSING ENVIRONMENTAL TAXES
AFTER 2000 AND THE EFFECT OF THE SURVEY METHOD IN INCREASING
ENVIRONMENTAL AWARENESS**

Abstract

The environment is a global public good and a living space for living things. Environmental problems, which have been increasing recently, have become one of the important issues worldwide. Since the environment is a non-renewable resource, sustainable environmental measures must be taken. In this study, some of the qualitative and quantitative studies on environmental taxes since the 2000s were examined. In the literature review, the effectiveness of environmental taxes was discussed based on qualitative and quantitative data. The striking points here are the limited number of studies conducted using the survey method, as well as theory and econometric analyses. Surveys are called a method of drawing conclusions from some propositions. Survey data is among the primary data sources and is especially necessary to increase environmental awareness levels. It is thought that the level of environmental awareness in society can be increased through survey studies, and that it will have a reliable source and an intriguing effect on the participants. In this study, it is emphasized that increasing the studies on environmental taxes in the literature, especially with the survey method, which is the primary data source, will be effective in terms of protecting the environment, and inferences are made in order to prevent environmental pollution.

Key words: Environmental awareness, environmental pollution, environmental taxes, survey

Giriş

Çevre, tüm canlıların yaşamını idame ettirmesinde temel rol oynayan etkin bir faktördür. Bu temel unsur günümüzün getirdiği değişimler açısından hem olumlu hem de olumsuz olarak etkilenebilmektedir. Bu olumsuzlukların en başında da çevre kirliliği yer almaktadır. Çevre kirliliği, çeşitli faktörlerin kısa ya da uzun vadede etkisinin çevreye verdiği zarar olarak ortaya çıkmaktadır. Çevre kirliliği yıllar itibariyle meydana gelen olumsuz etkilerinin en aza indirgenmek istendiği, sorunun kirlilik düzeyine gelmeden önlem alınmasının gerektirdiği ciddi bir sorun haline gelmiştir, özellikle makineleşmenin artması ile daha yaygın hale gelerek çevrenin daha da tahrip olmasına ve kalıcı hasarlar bırakmasına yol açmaktadır. Bu sorunun önlenmeye çalışılması, etkisinin azaltılmak istenmesi çeşitli yollar ile sağlanmaktadır. Bu yöntemlerden ilki devletler açısından da gelir kaynağı olan vergilerdir. Elde edilen bu çevresel vergiler birincil amaç olarak devlete bir gelir kaynağı oluşturmaktadır. Diğer amaçları arasında da çevreyi korumak, emisyonu azaltmak, popülasyon çeşitliliğini korumak, büyüme hedefleri, sürdürülebilirliğin sağlanması, yenilenebilir enerji kaynaklarının üretimi ve kullanımına teşvik etmek gibi kirliliğin azaltılması adına devletlerin başvurdukları mali araçlardan bir tanesi olmaktadır. Bu çalışmanın amacı da literatürde yer alan çevre kirliliğinin önlenmesi adına doğrudan ya da dolaylı olarak alınan çevresel vergiler ile ilgili hem nitel hem de nicel çalışmaların incelenmesi ve değerlendirmelerin anket çalışmaları açısından da yapılmasıdır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışmada 2000’li yıllardan bu yana çevresel vergilere ilişkin yapılan bazı çalışmalar incelenmiştir. Literatürde yer alan 15 çalışmaya ait özetler verilmiştir. Çalışmada literatür taraması yöntemi kullanılmıştır. Literatür taraması var olan araştırmaların incelenmesiyle bulgular ve sonuçların sistemli bir şekilde, şeffaf ve tekrardan üretebilecek biçimde terkip ederek yapılmasında etkin bir inceleme yöntemi olarak kullanılmaktadır (Yıldız, 2022: 367).

Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde çevresel vergiler alanında yapılan nitel, nicel ve anket çalışmalarının bir kısmı incelenmiştir.

Literatürde Çevresel Vergiler Bağlamında Yapılan Bazı Nitel ve Nicel Çalışmalar

Jamali, A. T. (2005). “Ekolojik Vergiler” isimli doktora tezinde çevre kirliliğinin günümüzde giderek artış göstermesi ciddi bir sorun haline gelmiştir. Bu sebeple çevre kirliliğinin önlenmesi ve azaltılması adına uygulanan çevresel vergiler hem pratik hem de teorik açıdan incelenmiştir. Sonuç olarak da yalnızca emir ve yasakların uygulandığı çevre politikaları haricinde, çevreye karşı daha duyarlı bir tüketim ve üretim yapısının geliştirilmesine olanak sağlayacak vergilerden faydalanılması gerekliliği sonucuna ulaşılmıştır. Fındık, M. S. (2007). “Türkiye’de Çevre Kirliliğine Yol Açan Unsurların Önlenmesi Çerçevesinde Yeşil Vergi” isimli yüksek lisans tezinde, çevre ve çevreye dair sorunlar değerlendirilmiştir. AB’ye üye olan devletlerin çevreyi koruma amacıyla hangi tür vergileri uyguladığı ve Türkiye’de uygulanan çevresel politikalar ve bu politikalardan da vergi politikasının araştırılması yapılmıştır. Ek olarak son dönemde ülkemizde yeşil verginin kullanımına yönelik güncel düzenlemeler ile alternatif olan yeni öneriler ele alınmıştır. Çelikkaya, A. (2011). “Avrupa Birliği Üyesi Ülkelerde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye’deki Durumun Değerlendirilmesi” isimli çalışmada çifte kazanç hipotezi temelinde, giderek önemli boyutlara ulaşan ve var olan teknolojik olanaklar dâhilinde çözümü bir hayli maliyetli olarak görülen çevresel problemlerin çözüme kavuşturulmasında geleneksel yöntemlere ek olarak çevre vergilerinin hem önemini hem de işlevinin neler olduğunu ve çevresel vergiler konusunda tam olarak bir bilincin yerleşemediği ülkemiz bakımından belli başlı değerlendirmeler yapılmıştır. Kayaer, M. (2013). “Bir Çevre Koruma Aracı Olarak Çevresel Vergilerin, Sübvansiyon ve Teşviklerin ve Dış Yardımların Kullanılması” bu çalışmada, çevresel vergiler, sübvansiyonlar (destekleme alımları), ödüller

ve teşvikler ile dış yardımlar ve uluslararası desteklerin çevrenin korunmasına yönelik olarak öneriler ele alınmıştır. Sonuç olarak da birçok ekonomik faaliyetler sebebiyle meydana gelen olumsuz durumların ve bu durumların çevreye karşı bir etki ortaya çıkarması birtakım mali ve ekonomik olarak alınan tedbirlerin kirliliği düşük seviyelere indirgenmesinin gerekliliğini ortaya koymuştur. Çünkü sürdürülebilir bir toplum, ekonomi, gelecek ve çevre bakımından önemi vurgulanmıştır. Sezer, Ö. ve Dökmen, G. (2018). “Kirlen Öder İlkesi Çerçevesinde Türkiye’de Çevre Vergileri Ve Negatif Dışsallıklar Sorunu” isimli çalışmada Ülkemizde çevresel vergiler niteliğinde yer alan vergi türleri ile meydana gelen negatif dışsallıklar ele alınmıştır. “Kirlen öder” prensibi açısından çevresel vergilerin uygunluğu ile “çevre kirliliğini önlemek adına etkin olan bir vergi politikası aracı mı?” sorusu AB uygulamaları da göz önünde bulundurularak bir değerlendirme yapılmıştır. Sonucunda Türkiye’de çevre vergisi politikalarının çevresel etkileri doğrudan olmayan araçlar ile sınırlı olarak gerçekleştirilmektedir. ÇTV haricindeki diğer vergilerin çevreyi koruma amacına yönelik denetleyici ve yönlendirici bir nitelik kazanamadığı sonucuna ulaşılmıştır. Çakmak, H. (2018). “Çevresel Vergilerin Ekonomik Etkileri: Karbon Vergisi” isimli doktora tezinde ekonomik büyüme ve karbon vergisi arasındaki ilişki ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuç; uygulanan karbon vergisi, ekonomik büyümeyi negatif yönde etkilediği fakat karbon emisyonlarında bir düşüşe sebep olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada, 2008-2015 yıllarını dâhil olacak şekilde genişletilen British Columbia’nın uyguladığı karbon vergileri basit regresyon modeliyle incelenmiştir. Ulaşılan bulgular neticesinde, karbon vergilerinin sektörler açısından ekonomik büyüme üzerinde bir etkisinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Sınmaz, M. ve Esener, S.Ç. (2021). “Çevre Sorunlarını Önlemede Mali Çözümlerin Rolü: Küresel Kamusal Mallar Perspektifinden Karşılaştırmalı Bir Analiz” isimli kitap bölümünde betimsel analiz yöntemi kullanılmıştır. Çalışmada KKM’nin sınıflandırması, sunumu, hem AB üyesi ülkelerde hem de Türkiye’deki kavramsal açıklamalarına değinilmiştir. Çevresel vergilerin türleri, kuramsal olarak bu tür vergilerin gelişimi, AB ile Türkiye’de yer alan uygulamaların karşılaştırılması ve de veriler yoluyla analizi bu çalışmada yer almıştır. Çalışma özelinde ulaşılan sonuçlar; gelecek nesilleri koruma amacıyla gerçekleştirilecek olan projeler ve uygulamalara yoğunlaşılması gerekliliğidir. Bunlar içinde bilhassa vergisel uygulamaların, alınacak tedbirler ile teşviklerin doğrudan çevrenin iyileştirilmesine odaklanması gerekli görülmektedir. Sarı, E. S. (2021). “Dışsallık Sorunu ve Çevre Vergileri” isimli yüksek lisans tezinde, çevresel sorunlar dışsallık kavramı temelinde ele alınmıştır. Hem dünyada hem ülkemizde uygulanan çevre ve çevresel vergilerin ortaya çıkardığı etkileri yeni veriler doğrultusunda analiz edilmiştir. Kirliliğin engellenmesi için vergilerin pozitif ve negatif yönleri incelenmiştir. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarına getirilen uygulamalar, muafiyetler ve teşvikler yer almaktadır. Bolahatoğlu, M. (2022). “Yeşil Vergilerin Bazı OECD Ülkeleri ile Türkiye’deki Uygulamalarının Panel Veri Analizi Aracılığıyla Değerlendirilmesi” isimli doktora tezinde ülkemiz dâhil toplamda 19 OECD üyesi olan devletin yeşil vergi uygulamaları, etkileri ve rolü panel veri yöntemiyle analiz edilmiştir. Böylelikle çevre ve insan üzerinde meydana gelebilecek hedeflere ulaşabilmek adına yeşil vergilerin pozitif yönde bir etkisinin bulunup bulunmadığı konusu ele alınmıştır. Çalışma sonuçlarına göre uygulanan yeşil vergilerin başta gelen amaçları arasında kişilerin ömrünü uzatması, emisyonların azaltılması, trafikte olan araç sayısının giderek azaltılması, hava kirliliğinin yoğun olduğu ortamlarda bu kirliliğe maruz kalan kişi sayısının azaltılması, yenilenebilir enerji ve yeşil patentli teknolojilerin üretiminin artırılması gerekli iken, yeşil vergilerin temel amacı söz konusu olan bütün devletlerde çoğunlukla gelir sağlamak olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Dirgen Öz, S. (2022). “Çevre Vergilerinin Ekonomik Büyüme Ve İstihdam Üzerindeki Etkileri: Avrupa Birliği Ülke Uygulamaları” isimli doktora tezinde çevre vergilerinin, hem çevre hem istihdam

hem de ekonomik büyüme ilişkisi temel alınan bu çalışmada AB'nin uygulamakta olduğu çevre vergisi politikasının istihdam ve ekonomik büyüme üzerinde pozitif etkisinin bulunup bulunmadığının incelemesi yapılmıştır. Çalışmada panel birim kök testi (PBKT) sonucunda; bütün değişkenlerin birim köke sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda ikinci nesil Im-Presan-Shin (CIPS) (2003) PBKT uygulanmıştır. Bu test sonuçlarına göre de, seriler birinci derece farklarında durağandır. Eş bütünleşme ilişkisinin (uzun dönemde) tahmininde değişkenler arasında Bootstrap Panel Eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Daha sonrada arttırılmış ortalama grup (AMG) tahmincisi değişkenler arasında uzun dönemli ilişkiyi açıklamak üzere uygulanmıştır. Bu çalışmanın sonucunda şu sonuçlara ulaşılmıştır; çevreyi koruma amacına yönelik olarak kirliliği azaltmak için vergi politikalarının olumlu bir ekonomik etki yerine tam tersi durumda olma eğilimi taşıdığı ve çevresel vergilerin kullanımını sonucunda daha düşük olarak meydana gelen ekonomik büyüme, istihdam açısından belli başlı sorunları doğruladığıdır. Bu sayılan iki faydanın “çifte yarar” olarak gerçekleşmesi beklenen durumun sağlanmadığını gözlemlenmiştir.

Literatürde Çevresel Vergiler Bağlamında Yapılan Bazı Anket Çalışmaları

Literatürde çevresel vergiler bağlamında birçok çalışma yer almaktadır fakat bu çalışmalar içerisinde sınırlı sayıda anket çalışması yer almaktadır. Bu çalışmalara aşağıda yer verilmiştir. Ekins, P. vd. (2002). “Enerji Vergilendirmesinde Sonraki Adımlar: İşletme Görüşleri Araştırması” isimli yapılan çalışmada iklim değişikliğine sebebiyet vererek karbon emisyonlarının azaltılmasının sağlanması ekonomik araç özelliği taşıyan enerji vergilerinin kullanılması açısından hem çalışanların fikirlerini hem enerji vergilerinin firma politikaları üzerinde meydana gelen etkiler araştırılmıştır. Bunun yanında çevre vergilerin ileride ortaya çıkacak olan olumlu etkiler haricinde ekonomiye olan faydaları çalışma kapsamındadır. Çalışma sonucunda emisyon salınımının düşürülmesi için ekonomik araçların kullanılması, çalışanların mali nedenlerden dolayı çevre vergilerine olumlu bakmadığı, vergilendirmenin karbon emisyonlarından olup enerji üzerinden olmaması gerektiğini, rekabet üzerinde çevresel vergilerin etkisi yok sayılmamasını ve sürdürülebilir kalkınma için çevre vergisi gelirleri kullanılmalı sonucuna ulaşılmıştır.

Agrawal, A. vd. (2010). “Yeşil Ulaşım Vergileri ve Ücretleri: Kaliforniya'daki Kamu Tercihleri Araştırması” isimli araştırmasında Kalifornia'da anket çalışması yapılmıştır. Çalışmaya 1500 kişi katılmıştır. Çalışma sonucunda bireylerin büyük bir çoğunluğu yeşil vergilerin gerekli olduğu görüşündedir. Bunun yanında iktidar yanlısı ve çevreci bilince sahip olanların yeşil vergilere bir katkıda bulunduğu görülmüştür.

Yıldırım, K. E. (2012). “Çevre Vergilerinin Türkiye ve Avrupa Birliği'ndeki Uygulamaları ve Mükelleflerdeki Çevre ve Çevre Vergisi Bilinci Üzerine Erzurum İlinde Bir Araştırma” isimli çalışmasında Erzurum ilinde 597 kişiye 36 sorudan oluşan anket çalışması düzenlemiştir. Anket sonucunda ülkemizde çevresel konularda vatandaşların duyarlı davrandığı, ekonomik ya da yasal yaptırımlar uygulanarak çevrenin korunacağı, çevresel vergiler ait yeni düzenlemeler hakkında bilgi sahibi oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Bunun yanında dolaylı veya doğrudan elde edilen çevre vergisi gelirlerinin çevre dışında değerlendirildiği sonucuna ulaşılmıştır.

2012 ve 2013 yılında Environmental Energy Enstitue'nin yapmış olduğu “Polling the American Public on Climate Change” isimli çalışmada Amerika'da iklim değişikliği ile mücadelede yenilenebilir enerjiyi daha fazla, yeşil vergilere ise daha az oranda desteklediği sonucuna ulaşılmıştır. 2012 yılında Yale ile George Mason Üniversiteleri tarafından Amerika'da 839 seçmene yapılan anket sonucunda seçmenlerin %61'i daha çok iş olanağı sağlama açısından karbon vergilerine olumlu bakmaktadırlar. 2012 yılında Stanford Üniversitesi tarafından yapılmış olan anket çalışmasında 804 kişinin iklim değişikliği ile mücadele etmede, elektrik alanında vergi yükünün artırılmasına % 74'lük bir kısım olumlu

bakmamıştır. 2013 yılında Duke Üniversitesi tarafından 1089 kişilik bir anket çalışması yapılmıştır. Çalışma sonucunda %29'luk bir kısmın karbon vergilerine olumlu baktığı görülmüştür (Environmental Energy Enstitue, 2013).

Uğur, S. (2014). “Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Çevre Vergilerinin Etkinliği Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği” isimli tezde 36 sorudan oluşan anket çalışması Sakarya’da 435 örnekleme uygulamıştır. Çalışmada çevreye ait sorunların çözümünde ülkemizde çevre vergilerinin yeterince etkin olmadığı ve daha yararlı önerileri destekledikleri, çevre vergisi bilincini bulduğu, alınan vergilerin hangi alanlar için kullanıldığı hakkında bir görüşlerinin olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Ağacan, İ. (2014). “Çevre Kirliliği Sorunları İle Mücadelelerde Türkiye’de Uygulanan Çevre Vergileri Ve Çevre Vergisi Bilinci” isimli çalışmada Kütahya Dumlupınar Üniversitesi’nde (KDPÜ) maliye bölümünde öğrenim göre 558 öğrenciye 32 sorudan oluşan anket çalışması yapılmıştır. Özetle çalışmada öğrencilerin kirlilik sebebi ile çevre vergilerinin alınması ve çevreye dair eğitimin öğrenim aldıkları okullarda ders olarak verilmesi görüşünde oldukları görülmüştür

Görüldüğü üzere çevresel vergiler kapsamında yapılan anket çalışmaları diğer çalışmalara nazaran daha az sayıdadır. Anket, belli bir konuda tespit edilen varsayımlara ya da önermelere ait olarak bir evren ya da örnekleme meydana getiren bireylerin tutumların, duygularını ve düşüncelerini, önerilerini almak üzere hazırlanan ifadeleri yöneltme suretiyle sistematik bir veri toplama tekniğidir. Anketler, sosyal bilimler alanında gözlemleri standartlaştırmak üzere başvurulan araçlardan yalnızca bir tanesidir. Bilimsel değer taşıması için, geçerli ve güvenli sonuç vermesi beklenir. Belli seçeneklerin olduğu ve bunlardan birinin seçilmesinin istendiği kapalı-uçlu sorular daha yaygın olarak kullanıldığından, anketler nicel bir veri toplama yöntemidir. Ancak açık uçlu sorular aracılığıyla nitel veri de toplanabilmektedir. Anketler birincil veri kaynakları arasında yer almaktadır.

Anket yönteminin yapılan çalışmalarda kullanımının artırılması gerekmektedir. Bunun temel nedeni ise birincil veri kaynağı olması ve bireylerin tutumlarını yansıtmasıdır. Bu da araştırmalarda elde edilen sonuçlardan yola çıkılarak belli başlı çıkarımların yapılması ve çalışmaya da izlenilecek olan adımların belirlenmesinde çalışmayı yürütenler açısından daha doğru verilerin elde edileceğini söylemek mümkündür.

Sonuç ve Öneriler

Çevre kirliliği birçok faktörün çevreye verdiği zarar sonucu ortaya çıkmaktadır. Çevreninde almış olduğu hasarlar sadece yerel düzeyde kalmayarak küresel düzeyde etki göstermektedir. Görülen bu etkiler de belli başlı müdahaleleri gerektirmektedir. Devletler açısından en etkili müdahale araçlarında biri olan vergiler de çevresel konularda başvurulan bir araç olmaktadır. Bu nedenle de ülkelerde çevresel vergiler, yeşil vergiler ya da ekolojik vergiler adı altında dolaylı ve dolaysız olarak uygulandığı görülmektedir. Yapılan bu çalışmada yıllar itibarıyla teorik ve sayısal veriler, anketler yardımıyla hazırlanmış bazı çalışmalar incelenmiştir. Bu çalışmalarda yenilenebilir enerji kaynakları, ekonomik büyüme, çevre politikaları, vergi yükü, çevresel vergiler açısından değerlendirilmeye tabi tutulmuştur. Anket yönteminin temel faydalarına değinilecek olursa çevre vergileri, çevresel kirlilik gibi önemli konular hakkında yapılan araştırmaların anket yöntemiyle desteklenmesi ve sonuçların elde edilmesi oldukça değerli olacaktır. Anketler, hem araştırmacıların çalışmalarına sağladığı veri destekleri hem de bireylerin görüşlerini daha doğru bir şekilde ortaya koymalarına imkân tanır. Bu da çevresel politikalara ve vergilere ilişkin daha etkili ve uygulanabilir öneriler geliştirmeye yardımcı olabilir. Anketlerin olumlu yönleri üzerine detaylandırılmış bir şekilde ele alındığında, bireylerde merak duygusunu uyandırarak konu hakkında farkındalık oluşturabilir ve bilgi düzeylerini artırabilir. Aynı zamanda anketler, bireylerin doğrudan görüşlerini ifade etmelerine

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

olanak tanır ve bu da önerilerin daha doğru ve uygulanabilir olmasına katkı sağlar, geniş kapsamlıdır, objektif veri toplamaya yardımcı olur ve hızlı geri bildirim sağlar. Çevresel konularda anketlerin kullanımı, çevre politikalarının ve vergi uygulamalarının daha etkili bir şekilde şekillendirilmesine katkı sağlayabilir. Yapılan araştırmalar ve anketler, çevresel kirliliğin ve çevre politikalarının geleceği hakkında önemli ipuçları ve çözüm önerileri sunabilir. Bu çerçevede, anketlerin olumlu yönleriyle daha fazla bireyi etkileyerek çevresel farkındalığı artırabilir ve çevre koruma konusundaki çabaları destekleyebilir. Anketlerin araştırmaların ve çözüm önerilerinin geliştirilmesindeki rolü göz önünde bulundurularak, çevresel politikaların daha sağlam bir temele dayandırılması ve gelecek nesillere temiz bir çevre bırakılması için etkili bir araç olarak kullanılabilir.

Kaynakça

- Agraval, A., W., Dill, J. and Nixon, H. (2010). Green Transportation Taxes And Fees: A Survey Of Public Preferences İn California, Transportation Research Part D, s.189-196.
- Ağacan, İ. (2014). Çevre Kirliliği Sorunları İle Mücadelelerde Türkiye’de Uygulanan Çevre Vergileri Ve Çevre Vergisi Bilinci (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Bolahatoğlu, M. (2022). Yeşil Vergilerin Bazı OECD Ülkeleri ile Türkiye'deki Uygulamalarının Panel Veri Analizi Aracılığıyla Değerlendirilmesi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Uludağ Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bursa.
- Çakmak, H. (2018). Çevresel Vergilerin Ekonomik Etkileri: Karbon Vergisi (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Çelikkaya, A. (2011). Avrupa Birliği Üyelerinde Çevre Vergisi Reformları ve Türkiye'deki Durumun Değerlendirilmesi, *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2), 97-120.
- Dirgen Öz, S. (2022). Çevre Vergilerinin Ekonomik Büyüme ve İstihdam Üzerindeki Etkileri: Avrupa Birliği Ülke Uygulamaları (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta.
- Ekins, P., Monkhouse C., Skinner, I and Willis, R.(2002). “Next Steps for Energy Taxation: A Survey of Business Views”, Green Alliance, November.
- Environmental Energy Enstitue (2013), “Polling the American Public on Climate Change” <http://www.usclimatenetwork.org/resource-database/polling-the-american?public-on-climate-change> (Erişim Tarihi: 03.01.2023).
- Fındık, M. S. (2007). Türkiye’de Çevre Kirliliğine Yol Açan Unsurların Önlenmesi Çerçevesinde Yeşil Vergi (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Marmara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Jamali, A. T. (2005). Ekolojik Vergiler (Yayınlanmamış Doktora Tezi). İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kayaer, M. (2013), Bir Çevre Koruma Amacı Olarak Çevresel Vergilerin Sübvansiyon ve Teşviklerin ve Dış Yardımların Kullanılması, *Azerbaycan'ın Vergi Jurnalı*, 1, 129-142.
- Sarı, E. S. (2021). Dışsalılık Sorunu ve Çevre Vergileri (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- Sezer, Ö., ve Dökmen, G. (2018). Kirleten Öder İlkesi Çerçevesinde Türkiye’de Çevre Vergileri Ve Negatif Dışsalılıklar Sorunu. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (57), 163-181.
- Sınmaz, M. ve Esener, S.Ç. (2021). “Çevre Sorunlarını Önlemede Mali Çözümlerin Rolü: Küresel Kamusal Mallar Perspektifinden Karşılaştırmalı Bir Analiz” İçinde Ş. Karabulut (Ed.), *Teorik Perspektiften İktisadi ve Finansal Olguların Değerlendirilmesi* (s. 681 - 697). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Uğur, S. (2014). Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasında Çevre Vergilerinin Etkinliği Ve Türkiye’de Uygulanabilirliği (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Sakarya.
- Yıldırım, K. E. (2012). Çevre Vergilerinin Türkiye Ve Avrupa Birliği'ndeki Uygulamaları ve Mükelleflerdeki Çevre Ve Çevre Vergisi Bilinci Üzerine Erzurum İlinde Bir Araştırma (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.
- Yıldız, A. (2022). Bir Araştırma Metodolojisi Olarak Sistematik Literatür Taramasına Genel Bakış. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(Özel Sayı 2), 367-386.

**SIVI HAYVAN GÜBRESİNİN MACAR FİĞİNİN TOHUM VERİMİ VE BAZI
VERİM ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Doç. Dr. Erdal CACAN*(ORCID:0000-0002-9469-2495)

Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal
Üretim Bölümü, Bingöl, Türkiye
Email:ecacan@bingol.edu.tr

Öğr. Gör. Dr. Selim OZDEMİR (ORCID:0000-0003-1840-9907)

Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal
Üretim Bölümü, Bingöl, Türkiye
Email:sozdemir@bingol.edu.tr

Ayşe ARIGTEKİN (ORCID:0009-0006-7189-1500)

Bingöl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Bingöl-Türkiye
Email:arigtekinayse@gmail.com

Abstract

Bu çalışma, taban gübre ve üst gübre olarak uygulanan sıvı hayvan gübresinin Macar fiğinin tohum verimi ve bazı verim özelliklerine etkisinin araştırılması amacıyla yürütülmüştür. Birinci deneme taban gübre uygulaması, ikinci deneme üst gübre uygulaması olmak üzere çalışma, iki deneme olarak yürütülmüştür. Her denemede kontrol ile birlikte dekara 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg ve 5000 kg olacak şekilde sıvı gübre uygulaması yapılmıştır. Bu uygulamaların bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla uzunluğu, bakla genişliği, bakla ağırlığı, bin tane ağırlığı, tohum verimi ve kes verimi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Taban gübre uygulamalarında dekara 3000 kg uygulaması ile en yüksek bitki boyu, baklada tane sayısı ve tohum veriminin, dekara 1000 kg uygulaması en yüksek bakla genişliği ve bakla ağırlığının, dekara 2000 kg uygulaması ile en yüksek bin tane ağırlığının elde edildiği belirlenmiştir. Üst gübre uygulamalarında ise dekara 5000 kg uygulaması ile en yüksek bakla genişliğinin, dekara 2000 kg uygulaması ile en yüksek bin tane ağırlığının ve dekara 1000 kg uygulaması ile de en yüksek tohum veriminin elde edildiği belirlenmiştir. Sonuç olarak, tohum verimi ve diğer verim özellikleri açısından taban gübre olarak uygulanan sıvı gübrenin dekara 3000 kg, üst gübre olarak uygulanan sıvı gübrenin de dekara 1000 kg olarak uygulanmasının daha avantajlı olduğu belirlenmiştir.

Keywords: *Vicia pannonica*, sıvı gübre, tohum verimi, kes verimi

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF LIQUID ANIMAL MANURE ON SEED
YIELD AND SOME YIELD CHARACTERISTICS OF HUNGARIAN VETCH**

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of liquid animal manure applied as base fertilizer and top fertilizer on seed yield and some yield characteristics of Hungarian vetch. The study was conducted in two experiments, the first experiment was base fertilizer application and the second experiment was top fertilizer application. In each experiment, 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg and 5000 kg of liquid fertilizer were applied per decare together with the control. The effects of these applications on plant height, number of pods per plant, number of grains per pod, pod length, pod width, pod weight, thousand grain weight, seed yield and straw yield were investigated. In base fertilizer applications, the highest plant height, number of grains per pod and seed yield were obtained with 3000 kg per decare, the highest pod width and pod weight were obtained with 1000 kg per decare, and the highest thousand grain weight was obtained with 2000 kg per decare applications. In top fertilizer applications, the highest pod width were obtained with 5000 kg per decare, the highest thousand grain weight was obtained with 2000 kg per decare and the highest seed yield was obtained with 1000 kg per decare applications. As a result, it was determined that it was more advantageous to apply 3000 kg per decare of liquid fertilizer applied as base fertilizer and 1000 kg per decare of liquid fertilizer applied as top fertilizer in terms of seed yield and other yield characteristics.

Keywords: *Vicia pannonica*, liquid manure, seed yield, straw yield

Giriş

Küresel ısınma ile birlikte kuraklık endişelerinin arttığı günümüzde, sonbaharda ekilebilen ve hem sonbahar hem de ilkbahar yağışlarından faydalanabilen bitkilere olan talep artmaktadır. Yazlık ekimler özellikle kurak dönemlerde düşük verime neden olabilmektedir. Güzlük ekilen bitkiler ise yaz mevsimine göre daha uzun süre toprakta kalarak erozyonu önlemekte ve yağın yağışın toprağı daha etkin bir şekilde tutmasını sağlamaktadır. Bu nedenle, güzlük ekimlerin tercih edilmesi, tarım verimliliğini artırmak ve toprak erozyonunu önlemek için önemli bir stratejidir. Macar fiğı, bu ihtiyaçlara uygun bir bitki olarak öne çıkmaktadır. Sonbaharda ekilebilen ve uzun süre toprakta kalan bu bitki, kurak dönemlerde dahi istikrarlı bir verim sağlar. Ayrıca, azot fiksasyonu yeteneğı sayesinde toprağın verimliliğini artırır ve toprağın besin döngüsünü zenginleştirir (Sayar ve ark., 2012). Macar fiğı, dünya genelinde ilk olarak Macaristan'da kültüre alındığı için bu ismi almıştır (Balabanlı, 2009). Macar fiğı, tohum üretimi amacıyla ekildiğinde diğer fiğ türlerine göre nispeten daha kolay bir yetiştirme sürecine sahiptir ve tohum dökme sorunu daha azdır. Tohum verimi 50 ile 150 kg/da arasında değişmektedir (Açıkgöz, 2013). Kes olarak adlandırılan tohum üretimi için ekilen Macar fiğı bitkisinin geriye kalan artıkları, hayvancılık açısından önemli bir kaba yem kaynağıdır (Uçar ve ark., 2022). Sıvı gübreler, bitkilerin ihtiyaç duyduğu besin maddeleri kendi içerisinde barındıran, sıvı formda ve değişik ekipmanlar yardımıyla toprağın üzerine püskürtülen, toprağı karıştırılan veya özel aletlerle toprağın içine istenilen derinliğine uygulanan gübrelerdir. Sıvı gübre denildiğinde katı gübre yerine toprağı uygulanan gübreler anlaşılmalıdır. Yapraklara püskürtülen gübreler ile karıştırılmamalıdır. Sıvı gübrelerin maliyetleri düşük olduğundan kullanılması tavsiye edilmektedir (Kaplan ve ark., 2000). Sıvı gübrenin kullanımı ülkemizde yeni bir kavram olup, bu konuda yeterli araştırma ve deneyim henüz oluşmamakla birlikte farklı bölgelerimizde konu ile ilgili olarak gerek toprağı verilmesi gereken miktar ve gerekse de kullanım zamanı ve yöntemleri ile ilgili olarak araştırmalar devam etmektedir (Eraslan ve ark., 2010). Bu çalışmanın amacı, farklı sıvı gübre dozlarının Macar fiğinin tohum verimi ve bazı verim özellikleri üzerine olan etkisinin ortaya çıkarılmasıdır.

Materyal ve Metot

Araştırmada bitki materyali olarak Tarm Beyazı-98 çeşidi tercih edilirken, sıvı gübre ise SÜTAŞ Bingöl Entegre Tesislerinden tedarik edilmiştir. Çalışma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi arazisinde 2022-2023 vejetasyon dönemlerinde yürütülmüştür. Araştırmanın yapıldığı bölgenin uzun yıllar iklim verilerine bakıldığında; ortalama sıcaklığın 12.4 °C, toplam yağış miktarının 936.8 mm ve nispi nem oranının %56.6 olduğu görülmektedir. Denemenin yapıldığı yılların uzun yıllara nazaran daha yüksek sıcaklık ortalamalarına sahip olduğu, ancak toplam yağış ve nispi nem oranının ise uzun yıllar ortalamalarından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Araştırma alanı toprağı tınlı yapıda, %1.97 organik maddeye sahip, fosfor oranı az ve potasyum bakımından yeterlidir. Uygulanan sıvı fermente gübre, kimyasal analiz sonuçlarına göre toplam azot içeriğı %0.5 düzeyindedir ve suda çözünür kükürt miktarı %0.022 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, organik madde içeriğı oldukça yüksek seviyededir (%7.14). Araştırma, tesadüf blokları deneme desene göre 3 tekrarlamalı olarak dekara 12 kg tohumluk hesabı ile 20 cm sıra aralığında 6 sıradan oluşan parsellerde ekim yapılarak kurulmuştur. Araştırmada kontrol grubu ile birlikte dekara 1000 kg, 2000 kg, 3000 kg, 4000 kg ve 5000 kg olacak şekilde sıvı gübre uygulaması taban gübre olarak ekim ile birlikte (Ekim, 2022), üst gübre olarak ta ilkbaharda (Nisan, 2023) verilmiştir. Bitkiler fizyolojik olum döneminde bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla uzunluğu, bakla genişliği, bakla ağırlığı, bin tane ağırlığı, tohum verimi, kes verimi gibi verim ve verim unsurları Özdemir ve ark. (2020)'nin kullandığı yöntemler dikkate alınarak belirlenmiştir.

Araştırma sonucunda elde edilen veriler, JMP istatistik paket programında Tukey testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Sıvı hayvan gübresinin taban gübre ve üst gübre olarak uygulanması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boyu, bitki başına bakla sayısı ve bakla başına tane sayısı Tablo 1’de verilmiştir. Sıvı gübre dozlarının taban gübre olarak uygulanmasının Macar fiğinin bitki boyu ve baklada tane sayısı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli, üst gübre olarak uygulanmasının ise incelenen özellikler üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir.

Tablo 1. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bitki boyu, bitkide bakla sayısı ve baklada tane sayısı

Dozlar	Bitki boyu (cm)		Bitkide bakla sayısı (adet)		Baklada tane sayısı (adet)	
	Taban	Üst	Taban	Üst	Taban	Üst
K (0 kg/da)	66.0 c**	71.0	9.0	9.3	5.5 d**	5.8
D1 (1000 kg/da)	70.3 bc	72.5	9.2	8.8	6.0 cd	6.3
D2 (2000 kg/da)	69.7 bc	75.0	9.2	9.7	6.2 bc	6.5
D3 (3000 kg/da)	78.2 a	73.3	9.7	9.2	6.7 ab	6.0
D4 (4000 kg/da)	74.7 ab	71.7	9.0	9.0	6.8 a	6.5
D5 (5000 kg/da)	73.3 ab	69.0	8.7	9.3	6.3 abc	6.2
Ortalama	72.0	72.1	9.1	9.2	6.3	6.2
CV (%)	2.68	4.86	6.51	5.00	3.12	6.03

** : $P \leq 0.01$

Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinin bitki boyu, taban gübre uygulamasında 66.0-78.2 cm, üst gübre uygulamasında 69.0-75.0 cm arasında değişim göstermiş, ortalamaları sırasıyla 72.0 cm ve 72.1 cm olarak elde edilmiştir. Bitkide bakla sayısı, taban gübre uygulamasında 8.7-9.7 adet, üst gübre uygulamasında 8.8-9.7 adet arasında değişim göstermiş ve ortalamaları sırasıyla 9.1 ve 9.2 adet olarak elde edilmiştir. Baklada tane sayısı taban gübre uygulamasında 5.5-6.8 adet, üst gübre uygulamasında 5.8-6.5 adet arasında değişim göstermiş ve ortalamaları ise sırasıyla 6.3 adet ve 6.2 adet olarak elde edilmiştir. Taban gübre uygulaması ile en yüksek bitki boyu ve baklada tane sayısına D3 uygulaması ile ulaşıldığı görülmektedir (Tablo 1).

Sıvı hayvan gübresinin taban gübre ve üst gübre olarak uygulanması ile Macar fiğinden elde edilen bakla uzunluğu, bakla genişliği ve bakla ağırlığı Tablo 2’de verilmiştir. Sıvı gübre dozlarının taban gübre olarak uygulanmasının Macar fiğinin bakla genişliği ve bakla ağırlığı üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli, üst gübre olarak uygulanmasının ise sadece bakla genişliği üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli olduğu görülmektedir.

Tablo 2. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bakla uzunluğu, bakla genişliği ve bakla ağırlığı

Dozlar	Bakla uzunluğu (mm)		Bakla genişliği (mm)		Bakla ağırlığı (g)	
	Taban	Üst	Taban	Üst	Taban	Üst
K (0 kg/da)	30.9	41.7	6.1 b*	6.0 b**	0.13 b**	0.23
D1 (1000 kg/da)	28.0	42.1	7.6 ab	6.1 b	0.21 ab	0.22
D2 (2000 kg/da)	42.4	38.5	7.7 a	6.0 b	0.21 ab	0.23
D3 (3000 kg/da)	28.8	39.4	7.5 ab	6.0 b	0.17 ab	0.22
D4 (4000 kg/da)	41.8	41.3	6.7 ab	5.8 b	0.23 a	0.22
D5 (5000 kg/da)	42.7	33.5	6.6 ab	7.6 a	0.25 a	0.21
Ortalama	35.8	39.4	7.0	6.2	0.20	0.22
CV (%)	15.00	9.16	7.74	7.09	14.67	10.14

*: $P \leq 0.05$, **: $P \leq 0.01$

Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinin bakla uzunluğu, taban gübre uygulamasında 28.0-42.7 mm, üst gübre uygulamasında 33.5-42.1 mm arasında değişim göstermiş, ortalamaları sırasıyla 35.8 mm ve 39.4 mm olarak elde edilmiştir. Bakla genişliği, taban gübre uygulamasında 6.1-7.7 mm, üst gübre uygulamasında 5.8-7.6 mm arasında değişim göstermiş ve ortalamaları sırasıyla 7.0 mm ve 6.2 mm olarak elde edilmiştir. Bakla ağırlığı, taban gübre uygulamasında 0.13-0.25 g, üst gübre uygulamasında 0.21-0.23 g arasında değişim göstermiş ve ortalamaları ise sırasıyla 0.20 g ve 0.22 g olarak elde edilmiştir. Taban gübre uygulaması ile en yüksek bakla genişliği ve bakla ağırlığına D1, üst gübre olarak en yüksek bakla genişliğine de D5 uygulaması ile ulaşıldığı görülmüştür (Tablo 2).

Sıvı hayvan gübresinin taban gübre ve üst gübre olarak uygulanması ile Macar fiğinden elde edilen bin tane ağırlığı, tohum verimi ve kes verimi Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinden elde edilen bin tane ağırlığı, tohum verimi ve kes verimi

Dozlar	Bin tane ağırlığı (g)		Tohum verimi (kg/da)		Kes verimi (kg/da)	
	Taban	Üst	Taban	Üst	Taban	Üst
K (0 kg/da)	29.7 b**	32.7 b**	64 bc**	67 b**	537	414
D1 (1000 kg/da)	30.0 b	32.5 b	65 bc	89 a	524	372
D2 (2000 kg/da)	42.2 a	38.2 a	61 c	93 a	471	367
D3 (3000 kg/da)	40.0 a	39.2 a	82 ab	78 ab	552	394
D4 (4000 kg/da)	36.7 ab	39.0 a	87 a	94 a	488	326
D5 (5000 kg/da)	34.5 ab	38.7 a	86 a	88 a	543	448
Ortalama	35.5	36.7	74	85	519	387
CV (%)	9.69	5.13	13.25	7.60	14.06	15.42

** : $P \leq 0.01$

Sıvı gübre dozlarının taban gübre ve üst gübre olarak uygulanmasının Macar fiğinin bin tane ağırlığı ve tohum verimi üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak önemli, kes verimi üzerindeki etkisinin ise istatistiksel olarak önemsiz olduğu görülmektedir. Sıvı gübre uygulaması ile Macar fiğinin bin tane ağırlığı, taban gübre uygulamasında 29.7-42.2 g, üst gübre uygulamasında 32.5-39.2 g arasında değişim göstermiş, ortalamaları sırasıyla 35.5 g ve 36.7 g olarak elde edilmiştir. Tohum verimi, taban gübre uygulamasında 61-87 kg/da, üst gübre uygulamasında 67-94 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalamaları sırasıyla 74 kg/da ve 85 kg/da olarak elde edilmiştir.

Kes verimi ise taban gübre uygulamasında 471-552 kg/da, üst gübre uygulamasında 326-448 kg/da arasında değişim göstermiş ve ortalamaları ise sırasıyla 519 kg/da ve 387 kg/da olarak elde edilmiştir. Taban gübre uygulaması ile en yüksek bin tane ağırlığına D2, en yüksek tohum verimine D3, üst gübre olarak ta en yüksek bin tane ağırlığına D2, en yüksek tohum verimine D1 uygulaması ile ulaşıldığı görülmüştür (Tablo 3). Seydoşoğlu (2014) tarafından Macar fiğinde ortalama bitki boyu 71.4 cm, bitkide bakla sayısı 22.2 adet, baklada tane sayısı 2.9 adet, bin tane ağırlığı 34.3 g ve tohum verimi 99.7 kg/da olarak elde edilmiştir. Sayar ve ark. (2014) Macar fiğinde ortalama bitkide bakla sayısını 14.35 adet, baklada tane sayısını 3.65 adet, bin tane ağırlığını 37.86 g, tohum verimini 72.52 kg/da ve kes verimini 326 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Ülker ve Yüksel (2021) Macar fiğinde ortalama bitkide bakla sayısını 39.3 adet, baklada tane sayısını 4.95 adet, bin tane ağırlığını 32.74 g ve tohum verimini 91.76 kg/da olarak elde etmişlerdir. Özdemir ve Kökten (2022) Macar fiğinde bin tane ağırlığını 28.8-38.8 g, tohum verimini 67-116 kg/da ve kes verimini de 503-952 kg/da arasında tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından elde edilen bu bulguların, çalışma bulguları ile büyük oranda benzerlikler gösterdiği görülmüştür.

Sonuç

Sıvı gübrenin Macar fiğine taban gübre olarak uygulanmasının bitkide bakla sayısı, bakla uzunluğu ve kes verimi üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Taban gübre uygulaması ile en yüksek bitki boyu, baklada tane sayısı ve tohum verimine 3000 kg/da, en yüksek bakla genişliği ve bakla ağırlığına 1000 kg/da, en yüksek bin tane ağırlığına da 2000 kg/da doz uygulaması ile ulaşıldığı görülmüştür. Sıvı gübrenin Macar fiğine üst gübre olarak uygulanmasının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, baklada tane sayısı, bakla uzunluğu, bakla ağırlığı ve kes verimi üzerinde istatistiksel olarak herhangi bir etkisinin olmadığı görülmüştür. Üst gübre uygulaması ile en yüksek bakla genişliğine 5000 kg/da, en yüksek bin tane ağırlığına 2000 kg/da ve en yüksek tohum verimine de 1000 kg/da doz uygulaması ile ulaşıldığı görülmüştür. Sonuç olarak, sıvı gübrenin taban gübre olarak uygulanması durumunda dekara 3000 kg, üst gübre olarak uygulanması durumunda dekara 1000 kg/da olarak uygulanmasının tohum verimi ve diğer verim özellikleri üzerinde olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Teşekkür ve Bilgilendirme:

Bu çalışmada kullanılan veriler, Ayşe Arıgtekin'in yüksek lisans tezi olarak kurulan denemelerden alınmış ve söz konusu denemeler, Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir (Proje No: BAP-GTHMYO.2023.01). Desteklerinden dolayı Bingöl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine teşekkür ederiz.

Kaynaklar

- Açıköz, E. (2013). *Yem bitkileri yetiştiriciliği*. Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları Hayvancılık serisi, Yayın No:8
- Balabanlı, C. (2009). *Macar fiği (Vicia pannonica Crantz.)*. Avcıoğlu R, Hatipoğlu R, Karadağ Y (Ed.). *Baklagil yem bitkileri*. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, İzmir, s. 26-27
- Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ., & Coşkan, A. (2010). Türkiye’de kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu, sorunlar, çözüm önerileri ve yenilikler. *TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, 11-15.
- Kaplan, M., Aktaş, M., Güneş, A., Alpaslan, M., & Sönmez, S. (2000). Türkiye gübre üretim ve tüketiminin değerlendirilmesi. *Ziraat Mühendisliği V. Teknik Kongresi*, 17-21.
- Özdemir, S., Kökten, K., Kaplan, M., Uçar, R. (2020). Elazığ koşullarında bazı mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) genotiplerinin tohum verimi ve tohum verimini etkileyen bazı özelliklerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 7(2), 445-452. <https://doi.org/10.30910/turkjans.725843>
- Özdemir, S., & Kökten, K. (2022). Bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin tohum ve kes verimleri ile kes kalitelerinin belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 9(3), 524-534.
- Sayar, M., Karahan, S., Han, H., Tekdel, Y., & Basbağ, S. (2012). Kızıltepe ekolojik koşullarda bazı Macar fiği genotipleri ot verimi etkileyen özellikleri ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 5(2), 126-30.
- Sayar, M.S., Karahan, H., Han, Y., & Başbağ, M. (2014). Kızıltepe ovası koşullarında Macar fiğ (*Vicia pannonica* Crantz.) genotiplerinin tohum verimi, tohum verimini etkileyen özellikler ile özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi. *Türkiye 5.Uluslararası Katılımlı Tohumculuk Kongresi*, 19-23 Ekim, Diyarbakır.
- Seydoşoğlu, S. (2014). Diyarbakır ekolojik koşullarında bazı Macar fiği genotiplerinin verim ve verim unsurlarının belirlenmesi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 3(1), 49-54.
- Uçar, R., Ekmekçi, M., Kutlu, M. A., Özdemir, S., et al. (2022). Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) çeşitlerinin kes verimi ve kes kalitesi açısından değerlendirilmesi. *ADYUTAYAM Dergisi*, 10(1), 75-82.
- Ülker, E., & Yüksel, O. (2021). Uşak şartlarında bazı Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) çeşitlerinin verim ve tarımsal özelliklerinin belirlenmesi. *Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 52-58.

DİJİTAL GÜVENLİK FARKINDALIĞI: SOSYAL MÜHENDİSLİK

Maide Nur YAGIZ (ORCID:0009-0009-0410-2518)

Samsun University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Software
Engineering, Samsun-Türkiye
Email:220708009@samsun.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Özgür TONKAL (ORCID:0000-0001-7219-9053)

Samsun University, Faculty of Engineering and Natural Sciences, Department of Software
Engineering, Samsun, Turkey
Email:ozgur.tonkal@samsun.edu.tr

ÖZET

Bilgi ve iletişim teknolojilerinin hızla gelişmesi internet kullanımını artırmış ve bilgi güvenliğinin önemini önemli ölçüde vurgulamıştır. Özellikle kamu kurumlarında ve kritik sektörlerde çalışan bireyler için siber güvenlik, hassas verilerin korunmasında kritik bir rol oynamaktadır. Siber suçlular tarafından en çok kullanılan hileli yöntem olan sosyal mühendislik, bilgi hırsızlığı veya sistemlere yetkisiz erişim için insan davranışını manipüle etmeyi amaçlamaktadır. Bu yöntem, teknik savunmaları atlayarak insan faktörünü hedefler. Sosyal mühendislik, örneğin sahte e-postalar, telefon görüşmeleri veya sosyal medya mesajları yoluyla insanların güvenini kazanarak veya aldatarak bilgi edinmeye ve erişmeye çalışır. Bu nedenle, teknik güvenlik önlemleri ne kadar güçlü olursa olsun, bireylerin bilgi güvenliği konusundaki farkındalığı ve temkinli davranışları büyük önem taşımaktadır. Şüpheli bağlantılara tıklamamak, bilinmeyen kaynaklardan dosya indirmekten kaçınmak ve kişisel bilgileri paylaşırken dikkatli olmak gibi basit ama etkili adımlar, sosyal mühendislik saldırılarına karşı korunmada çok önemli bir rol oynar. Kuruluşlar açısından, çalışanları güvenlik konusunda düzenli olarak eğitmek, güçlü şifreler kullandıklarından emin olmak ve bilgi güvenliği politikalarını sürekli gözden geçirmek önemlidir. Ek olarak, güvenlik yazılımının güncel olduğundan ve ağların düzenli olarak tarandığından emin olmak önemlidir. Bu çalışma, bireylerin ve kuruluşların bu tür tehditlere karşı daha etkin bir şekilde korunmaları için almaları gereken önlemleri detaylandırmaktadır. Ayrıca çalışma, saldırganların motivasyonlarını ve kullandıkları yöntemleri vurgulayarak sosyal mühendislik üzerine mevcut araştırmaları incelemektedir. Sosyal mühendislik alanındaki araştırmaların öncelikle teknik yönlere odaklandığı ve sosyal mühendislik saldırılarının psikolojik bileşenlerine ilişkin sistemik bir anlayış eksikliğinin var olduğu belirtilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sosyal mühendislik, .Bilgi Güvenliği, Siber Suçlar

DIGITAL SECURITY AWARENESS: SOCIAL ENGINEERING

ABSTRACT

The rapid development of information and communication technologies has increased internet usage and significantly emphasized the importance of information security. Especially for individuals working in public institutions and critical sectors, cybersecurity plays a critical role in protecting sensitive data. Social engineering, which is the most commonly used fraudulent method by cybercriminals, aims to manipulate human behavior for information theft or unauthorized access to systems. This method targets the human factor, bypassing technical defenses. By gaining or deceiving people's trust, for example through fake emails, phone calls, or social media messages, social engineering seeks to obtain information and access. Therefore, regardless of how strong technical security measures may be, the awareness and cautious behaviors of individuals regarding information security are of great importance. Simple yet effective steps such as not clicking on suspicious links, avoiding downloading files from unknown sources, and being careful when sharing personal information play a crucial role in protecting against social engineering attacks. From the perspective of organizations, it is important to regularly educate employees on security, ensure they use strong passwords, and continuously review information security policies. Additionally, it is essential to ensure that security software is up to date and that networks are regularly scanned. This study elaborates on the detailed measures individuals and organizations need to take to be more effectively protected against such threats. Furthermore, the study examines current research on social engineering, highlighting the motivations of attackers and the methods they employ. It is noted that research in the field of social engineering primarily focuses on technical aspects, revealing a lack of systemic understanding regarding the psychological components of social engineering attacks

Keywords: Social engineering, Information Security, Cybercrimes

GİRİŞ

Son yıllarda bilgi ve iletişim teknolojilerinin gelişmesine bağlı olarak internet kullanımı da oldukça yaygınlaşmıştır. Bilgiye yetkisiz veya izinsiz erişim ve bilginin üçüncü şahıslar tarafından kullanılması, değiştirilmesi, silinmesi veya geri alınmasının engellenmesi genel olarak bilgi güvenliği kapsamındadır (Aslay et al., 2019). Son yıllarda siber saldırıların kapsamı değişmiş ve bireysel haberleşme dışı bırakma saldırıları ile birlikte çok ciddi ülkeler arası saldırılar da gerçekleşmeye başlamıştır. Devlet kurumları da kritik sektörler arasında yer aldığından, kurum çalışanları iş süreçlerini toplumsallaştırmak için verimli çalışmaları, kurumsal ve ulusal bilgi güvenliği açısından hangi hatalara yol açabileceklerini bilerek ve anlayarak görevlerini yerine getirmeleri önemlidir (Özdemir & Ulusoy 2021). Çünkü basit bir güvenlik açığı bile ağır sonuçlar doğurabilir ve çok büyük zararlara yol açabilmektedir. Bilgi güvenliğinin korunmasında siber güvenlik alanı önemli rol oynamaktadır. Bilgi güvenliği ve siber güvenliğin birçok ortak noktası bulunmaktadır. Bunlar; hassas verilerin korunması, kullanıcılara bilgi vermek, güvenlik açıklarının farkındalığını sağlamak ve dijital sistemlerin korunmasını sağlamak gibi unsurlar olarak sıralanabilir. Bilgi güvenliği alanında karşılaşılan tehditlerden birisi de sosyal mühendislik saldırılarıdır. Günümüz şartlarında güvenlik dediğimizde aklımıza ilk gelen teknik güvenlik yapılarımızdır. Teknik güvenlik yapıları bilgisayar sistemleri, ağlar ve dijital verilerin korunması için kullanılmaktadır. Firewall, antivirüs ve antimalware yazılımları, güçlü şifreleme, güvenlik yazılımları ve uygulamaları, iki faktörlü kimlik doğrulama gibi örnekler ile bu güvenlik yapıları çoğaltılabilmektedir. Teknolojiye olan bağımlılığın artmasıyla birlikte sosyal mühendislik, siber saldırılar için önemli bir araç haline gelmektedir. Bununla birlikte siber saldırıların sayısının artması nedeniyle siber saldırılara karşı koymak için kullanılan teknik yöntemler de gelişmektedir (Siddiqi & Pak 2020). Dünya geliştikçe insanların merak duygusu, hevesi ve özgüveni artmaktadır. Ancak bizi güvende tutan en önemli faktör bireyin kendisidir. Sosyal mühendislik; psikoloji, güvenlik, dolandırıcılık ve sahtekârlık, internet ve bilgisayar korsanlığı gibi başlıkları konu edinmektedir (Keskin & Gözenman, 2019).

MATERYAL YÖNTEM ve BULGULAR

Sosyal mühendislik saldırıları ve bu saldırıların bireyler, kurumlar ve sağlık sektörü üzerindeki etkileri üzerine yapılan çok sayıda çalışma geniş bir yelpazede ele alınmıştır. Yapılan bir literatür çalışmada, özellikle e-posta yoluyla, kullanıcılar tarafından sahte mesajlar üzerinden web siteleri kullanılarak sosyal mühendislik saldırılarının yapıldığı tespit edilmiştir. E-postayı açan çalışan sayısının 3.284, e-postadaki linke tıklayan çalışan sayısının ise 3.115 olduğu belirlenmiştir. Sonuçlara göre, kurumlarda bilgi güvenliği konusundaki kullanıcı farkındalığının oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir (Arslan, 2021). Siber ölüm zinciri ve saldırı önleme teknikleri üzerine yapılan bir çalışmada, sistemi korumak için sadece teknolojinin değil kullanıcı eğitiminin de verilmesi gerektiği anlaşılmıştır. Siber saldırılarda en zayıf halka olan insan faktörü, ilk aşama olan tespit aşamasından son aşama olan eylem aşamasına kadar neredeyse tüm aşamalarda etkin rol oynadığından, insanların bilgilendirilmesinin sistem güvenliği açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (Avcı et al., 2021). Sosyal mühendislik saldırılarında Phishing, Honas saldırılarında kamu bankası üzerinden bir senaryo gerçekleştirilmiştir. Hedef olarak orta yaş grubunda devlette çalışan personel veya personeller seçilmiştir. Saldırgan, kamu bankasına ait Uniform Resource Loader (URL) adresine benzer URL adresi yaratmıştır. Saldırgan ilk olarak araştırma yaparak kurbanların e-posta adresleri bulur. Saldırgan tarafından hazırlanan e-postalar, tuzağa düşürülmek adına belirlenen mail adreslerine gönderilir. Kurban, e-posta adresine tıkladığında saldırı devletin bankasının bireysel işlem sayfasından hesabına erişim sağlamaktadır. Sonuç olarak, e-ticaret sistemlerinde doğrulanmamış web sitelerinden veya bilinmeyen adreslerden

giriş yapılmaması, şüpheli linklerin ilgili birimlere bildirmeniz gerektiği vurgulanmıştır (Altacı, 2023). Son zamanlarda sosyal medya platformları saldırganların ilgi alanları hale gelmiştir. Web tabanlı zararlı yazılımların üzerine yapılan çalışmada en önemli adımın son kullanıcı farkındalığı olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak, güvenlik açıklarını en aza indirmek için kullanılmayan özelliklerin (örneğin uzak ağ bağlantıları) devre dışı bırakılması gerektiğini, bilinmeyen şüpheli e-postaları açılmaması ve lisanslı yazılımların sürümlerinin güncel tutulması gereklidir (Kara, 2019). Kişisel ve kurumsal verilerin korunması amacıyla Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) ve Genel Veri Koruma Kuralları (GDPR) kabul edilmiştir. Bu kapsamda yapılan bir çalışmada 38 firmadan bilgi işlem müdürlüğü ve birimlerindeki ilgili ekipler ile görüşülmüştür. Görüşülen ekipler tarafından anket soruları cevaplandırılmıştır. Bilgi güvenliği farkındalık eğitimlerinin 38 firmadan yalnızca 24'ünde yapılmış olup geriye kalan firmalara yapılmamıştır. Firmalara yapılan siber saldırılarının birçoğu zayıf halka olarak nitelendirilen kişiler tarafından gerçekleştirilmiştir. Zayıf halka olarak nitelendirilen saldırılar yüksek zafiyet olarak kabul edilmediği durumda eğitim verilen 24 firmanın bilgi güvenliği sistemine sahip olduğu kabul edilmiştir. Kalan firmaların ise KVKK ve GDPR uyum süreci dahilinde idari olarak kabul gören Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemini (BGYS) kullandığı tespit edilmiştir. Bu araştırma sonuçlarına dayanarak, Kişisel Verileri Koruma Kurumu ve diğer ilgili kurumların firmaları kavram ve kurallar konusunda eğitilmeleri gerektiği sonucuna varılmıştır (Savaş et al., 2020). Günümüzde kimlik avı saldırılarının önlenmesi, sistem güvenliği alanında zorlu bir iş olarak gözükmektedir. Yapay zekâ destekli kimlik avı saldırıları ile ilgili çalışmada bahsedilen koruma stratejileri veri madenciliği ve buluşsal yöntem, makine öğrenimi ve derin öğrenme algoritmalarıdır. Yüksek hesaplama nedeniyle sezgisel ve veri madenciliği yöntemleri yüksek FP oranlarına sahiptir, ancak kimlik avı saldırılarını ayırt etmede verimli olduğu tespit edilmiştir (Basit et al., 2021). Kimlik avı e-posta saldırısı, 22 katılımcıdan oluşmuştur. Çalışmada kimlik avı e-postalarıyla ilişkili göstergeler içeren veya içermeyen e-postayı görüntülerken, göz hareketleri bir SMI RED 500 göz takip cihazı kullanılarak kaydedilmiştir. Katılımcıların kimlik avı ile ilgili göstergelere beklenenden daha sık baktıkları, ancak bu öğeleri incelemek için genel olarak beklenenden daha az zaman harcadıkları tespit edilmiştir (McAlaney & Hills, 2020). Derin öğrenme tekniklere kullanılarak yapılan çalışmada, genç kullanıcıların kimlik avı saldırılarına daha yatkın olduğu ve kabul edilebilir kişilik özelliklerine sahip kullanıcıların bu tür dolandırıcılıklara maruz kaldığı belirlenmiştir. Ayrıca, kadınların kişisel ve finansal bilgilerini kimlik avı e-postalarına ve web sitelerine verme olasılığının daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. (Mughaid et al., 2022). Dünya genelinde sağlık alanına büyük önem verilmektedir. Saldırganlar bunun bilincinde olduğu için sağlık alanına da saldırılar düzenlemektedirler. Çalışması sonucunda sağlık çalışanlarına verilen güvenlik eğitimlerinin yanı sıra sosyal medya platformlarının güvenlik ve gizlilik ayarları da tanıtılması gerektiği tespit edilmiştir. Sağlık hizmetleri alanındaki güvenlik açıklarını gidermek için her kuruluşun bir siber risk ve mahremiyet etki değerlendirmesi yapması ve siber aktörler tarafından kullanılacak potansiyel güvenlik açıklarını belirlenmesi gerektiği tespit edilmiştir (Nifakos et al., 2021). 2019 yılıyla birlikte hayatımıza giren COVID-19 olumsuz şartları da beraberinde getirmiştir. COVID-19 salgını sırasında sağlık hizmetlerini Dağıtık Hizmet Reddi Saldırılarına (DDoS) karşı korumaya yönelik istatistiksel bir yaklaşım çalışmasında DDos saldırı trafiğinin normal trafikten ayrılması için paley puanı yöntemi kullanılmıştır. Simülasyon sonuçlarında yaklaşım kesinlik değerinin, gerçek-negatif değerinin ve negatif yüklem değerinin %95'in üzerinde olduğunu tespit edilmiş; bu da yaklaşımının yüksek verimli olduğu gösterilmiştir. Bu nedenle, yaklaşım, COVID-19 salgınında DDoS saldırısı sorunuyla karşı karşıya kalan tüm çevrimiçi kaynaklara etkili bir çözüm sunduğu kanıtlanmıştır (Zhou et al., 2021). Sağlık hizmetleriyle ilgili sahte aramalara

karşı, yetkililere gelen tüm aramaların doğrulanması gerektiği ve bilgilerin paylaşılması için diğer kişinin temas kurması beklenene kadar dikkatli olunması gerektiği vurgulanmıştır. Bununla birlikte, sağlık geçmişine dayalı saldırılar için, hedefin veya ailesinin sağlık geçmişi ve tıbbi kayıtlarından alıntı yapılarak yapılan kötü niyetli girişimlerin, bu verilerin doğrulanmaya çalışılmasıyla önlenebileceği üzerine yapılan araştırmalar önemli bir fikir birliğine ulaşmıştır. (Venkatesha et al., 2021). Yapılan literatür çalışmasında sosyal mühendislik saldırılarının bireylerde, kurumlarda bilgi güvenliği farkındalığının düşük olduğunu, sistemlerin güvenliği için sadece teknoloji değil, aynı zamanda kullanıcı eğitimi de önemli olduğunu, özellikle Phishing ve benzeri sosyal mühendislik saldırıları kurbanları manipüle etmek için kullanıldığı, KVKK ve GDPR gibi kişisel verileri koruma kanunlarına uyuması gerektiğini, salgın dönemlerinde saldırganlar, sağlık hizmetlerini hedef alarak saldırılar yapıldığı tespit edilmiştir. Genel olarak, kullanıcı eğitimi, teknoloji kullanımı, veri koruma yasalarına uyum ve özel sektördeki kuruluşların bilinçlendirilmesi, siber güvenlik açısından kritik öneme sahiptir. Bu önlemler, siber saldırıları azaltmada ve veri güvenliğini sağlamada temel unsurlar olarak görülmüştür.

SOSYAL MÜHENDİSLİK

Sosyal Mühendislik, siber suçluların kullandığı en yaygın dolandırıcılık türüdür (Galoy, 2022). Bir kişinin, mutlaka onun çıkarına olmayan bir eylemi gerçekleştirme davranışını etkileyen herhangi bir faaliyetir (Social-engineer, 2022). Müşterileri çeşitli görevleri, etkinlikleri vb. gerçekleştirmeye ve gizli bilgilerini ifşa etmeye veya açıklamaya zorlayan psikolojik manipülasyondur. Tek adımlı bir hile olabilir veya birçok adımdan oluşabilir, ancak amaç aynı kalır, koşul ise ayrıntıları toplamak veya sisteme erişim sağlamaktır. Sosyal mühendisliğin en basit örneği, tıkladıktan sonra kullanıcıyı kötü amaçlı bir bağlantıya yönlendirebilen ve saldırganların kullanıcı hesabına veya sistemine erişmesine izin verilen "şifreyi unut" seçeneğidir (Liu et al., 2022). Sosyal mühendislik en üst düzey dolandırıcılıktır; yalan söyleyen, hile yapan ve kuruluşunuzun güvenlik kontrollerini aşarak hırsızlık yapan dolandırıcıların kullandığı bir dolu hiledir. Amaçları: hırsızlık, dolandırıcılık veya casusluktur. Sosyal mühendislik, güvenlik duvarlarının yanı sıra tüm teknolojileri de atlatır. Bilgisayar korsanlarının ilgisini daha çok çekmektedir. Çünkü insanların farkındalık eksikliği çoğu zaman işlerini kolaylaştırmaktadır (Hiji & Alam, 2021). Sosyal mühendislik alanındaki araştırmalar çoğunlukla saldırıları teknolojik açıdan anlamaya ve/veya tespit etmeye odaklanmıştır. Ancak bu saldırıların psikolojik bileşenlerine ilişkin sistematik bir anlayış yoktur; bu da belki de bu saldırıların neden bu kadar yaygın ve başarılı olduğunu açıklamaktadır (Montañez et al., 2020). "Bilgisayar korsanlığı" ve "Sosyal Mühendislik" terimleri sıklıkla birbirinin yerine kullanılmaktadır. Her iki saldırgan türünün güdeleri ve hedefleri benzerdir ve bilgisayar korsanlığı operasyonuna hazırlık amacıyla bilgi edinmek için sosyal mühendislik yaklaşımları kullanılır. Sosyal mühendislik, bilgisayar korsanlığı faaliyetlerinde kullanılan etkili bir taktik olup, bu tür saldırılar sıklıkla "insan korsanları" olarak adlandırılmaktadır. Dolayısıyla, bu tür saldırıların önlenmesi ve güvenlik önlemlerinin geliştirilmesi için insan bilgisayar korsanlarının kimliklerinin belirlenmesi kritik öneme sahiptir. (Borkoyich & Skoyira, 2019). Sosyal mühendislik saldırılarında saldırganlar belirli bir planlama ile hareket ettiği tespit edilmiştir.



Şekil 1. Sosyal mühendislik saldırısının planlanma aşamaları

Şekil 1’ de devam eden süreçte araştırma, dostluk ve güven kazanma, güveni kötüye kullanma, bilgiyi kullanma son olarak geri besleme olarak sıralanmaktadır. Öncelikli hedefleri mağdur hakkında araştırma ile bilgiyi sabitlemektir. Mağdura güvenli yaklaşım saldırgan için en önemli önceliklerden biridir. Alınan bilgiler doğrultusunda saldırgan güveni kötüye kullanarak geri besleme yapmaya başlar. Bu süreçte saldırgan başarılı oluncaya kadar edindiği bilgileri mağdur üzerinde kullanmaya devam etmektedir. Farkındalık oluştuğunda tüm deliller yok etmektedir (Dersi, 2021).

Sosyal Mühendislerin Ortak Özellikleri

Sosyal mühendislikler genel durum, hareket, genel özellik ve kişilik yapısı üzerinde çalışma konusunda farklı güçlere sahip görünmektedir. Kullandığı farklı teknik ve becerilerle, senaryoları çeşitlendirerek algılar yaratmaktadır. Yaratılan algılar ile insan duygularına yöneliktir ve bu yöntem ile her boşluk bir fırsat olarak nitelendirilir. Sosyal mühendisler, yetkin araştırma bilgisine sahip bir entelektüel, sosyal olayları ve eğilimleri analiz edecek bir sosyolog, konumunu kararlılıkla savunan bir avukat, bankacılık sistemlerini ve süreçlerini anlayan iyi bir bankacı, muhatap ile etkili iletişim kuran bir psikolog, teknik bilgisi yüksek bir bilgisayar mühendisi, bir ürünün yararları konusunda sunma ve ikna etme konusunda yetkin bir pazarlamacı, ve kendisine hangi rol verilirse verilsin en önemli özelliği usta bir aktördür (Keskin & Gözenman, 2019).

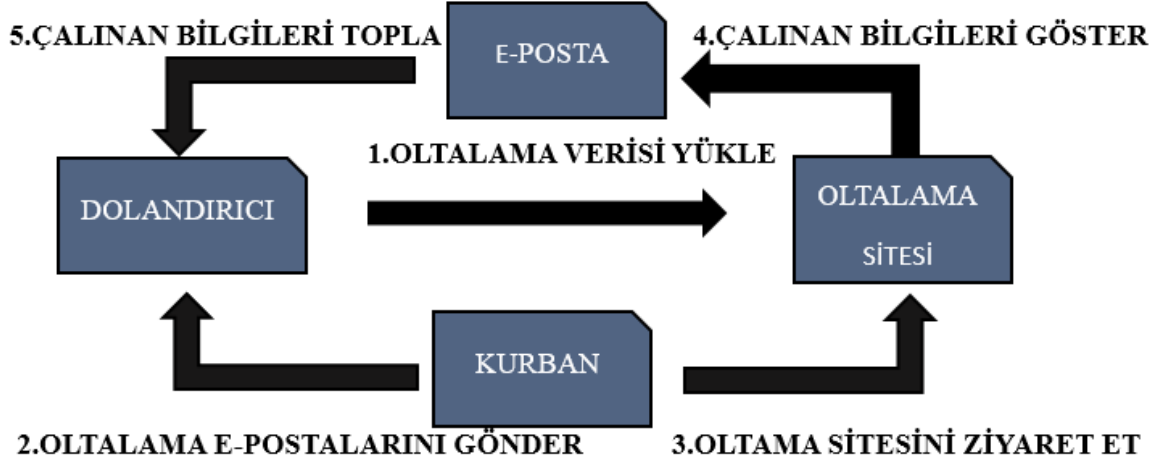
Sosyal Mühendislik Saldırıları

Kişiler arası iletişime dayalı müdahaleleri ve insan davranış kalıplarını iletişimden çıkararak ve zayıf noktalar kullanılarak güvenlik aşamalarını atlamanın yöntemini içermektedir. Sosyal mühendislik, mağdura zorlu bir süreç hazırlayıp bu süreci nasıl atlayacağını yolunu gösterir. Hem saldırı planlayıp hem de mağdurun güvenini kazanmaktadır (Ansari et al., 2022). Sosyal mühendisliğin sürecine baktığımızda mağdur önceliğimizdir. Mağdur hakkında araştırmalar yapılır. Davranış ve eylemler tamamen mağdur üzerine olumlu sonuçlar oluşturacak şekilde planlanır. Bu bilgiler doğrultusunda yavaş ve emin adımlarla süreç başlatılır. Saldırgan süreci başarılı şekilde devam ettirildiğinde mağdur için zorlu süreç başlamıştır. Güven doğrultusunda saldırgan mağdurun bilgilerini en ince ayrıntısına kadar alır (Keskin & Gözenman, 2019).

Phishing (Olta Saldırıları)

Hedef kişiyi kişi, işletme ve benzeri tasarlanmış sitelerin web sayfalarına yönlendirerek bilgi girişi yapmak için tasarlanmıştır. Olta saldırıları, hedef kişiden bilgi aramak ve elde etmek için teknoloji tabanlı sosyal mühendislik faaliyetlerinde kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Keskin & Gözenman, 2019). Örnek olarak bir banka tarafından gönderilmiş gibi görünen sahte bir e-postaları düşünelim. Gelen e-posta bankanın e-posta adresine çok benzeyebilir. Gelen linke tıkladığımızda bankanın sitesine değil korsanların kontrol ettiği siteye yönlendirir. Giriş

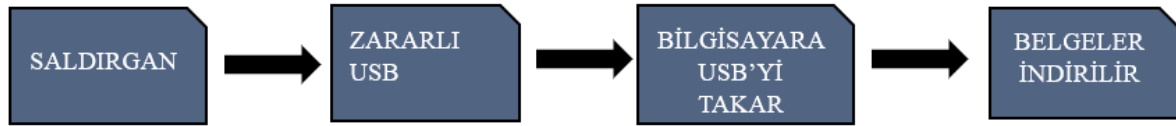
yapıldığı durumda kullanıcının kimlik bilgilerine, kredi kartı vb. bilgilerine ulaşmış olmaktadır. Şekil 2 'de bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 2. Phishing saldırısı adımları

Baiting Saldırısı (Yemleme)

Yemlemede saldırganlar saldırılarını gerçekleştirmek için kurbanın merakını kullanmaktadır. Örnek verirek, bir saldırgan Universal Serial Bus (USB)'ye benzeyen cihaza kötü amaçlı bir yazılım yükler. Kurban merak duygusu ile bu cihazı bilgisayarlarına veya Bilgi Teknolojileri (BT) varlıklarına bağlarsa, kötü amaçlı yazılım açığa çıkabilmektedir. Özellikle halka açık yerlerde tercih edilmektedir. En yaygın saldırılar bankacılık ve kamu işlemlerini hedeflenmektedir (Alsharif et al., 2022). Şekil 3 'de bu saldırı süreci aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 3. Baiting saldırısı adımları

Authority Saldırısı

Saldırganlar kurbanlarına kendilerini tanıtarak itaat etmesini sağlamaya çalışmaktadır. Bu yöntemle bir saldırgan, kendisi polis, banka müdürü, hâkim, savcı veya üst düzey yönetici olarak tanıtır. Bu yöntemle mağdurlardan belirli eylemleri gerçekleştirmelerini veya bilgi paylaşmalarını istemektedir. Saldırganlar bu yöntemi telefon saldırılarında kullanmaktadır (Alkayem et al., 2022). Özellikle saldırganlar yaşlı insanlara kendilerini polis, asker olarak tanıtarak kendi adına kredi kartlarının olduğu ve bu kartların terör örgütüne yardım ettiğine inandırarak yüklü miktarda para talep etmektedirler. Şekil 4 'de bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 4. Authority saldırısı adımları

Sosyal Medya Manipülasyonu

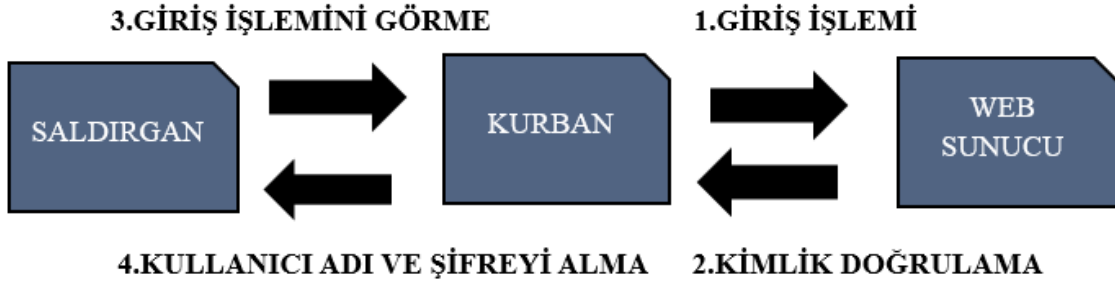
Günümüzün önemli bir parçası haline gelen sosyal medya platformları insanlar tarafından aktif bir şekilde kullanılmakta olup insanların günlük yaşantılarını sürekli olarak paylaşmalarını sağlamaktadır. Sosyal medya platformlarında saldırganlarda sahte profiller oluşturarak kurbanların güvenini kazanmaya çalışmaktadır. Saldırganlar kurbanların sosyal medya hesaplarını taklit edebilir veya sahte hesaplar oluşturabilmektedirler. Kullanıcıların bilgilerini toplamak ve görevlerini yerine getirmek için manipüle eder. Ayrıca sosyal medya hesaplarını hackleyebilirler (Alkayem et al., 2022). Örnek olarak seçim dönemlerinde siyasi partilerin, kendilerine karşıt görüşte olan diğer karşı partilerin olumsuz etkilenmesi adına sosyal medya üzerinden kurulmuş olan hesaplar üzerinden olumsuz ve yanıltıcı bilgiler paylaşması bu süreçte insanların düşüncelerini ve kararlarını etkileyebilir. Şekil 5 'de bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 5. Sosyal medya manipülasyonları saldırısı adımları

Omuz Sörfü, Casusluk ve Kulak Misafirliği Saldırıları

Usta gözlem yeteneğine sahip sosyal mühendisler mağdurlar hakkında gerekli bilgi ve ipuçlarına ulaşmak için gözleme tekniğini kullanırlar. Gözleme tekniğinde teknolojik aletlerden yardım alırlar. Dürbün, kamera, akıllı cihazlar, ses kaydediciler vb. Aynı ortamda mağdura fark ettirmeden hareketlerini takip ederek ve dinleyerek de gerekli bilgi ve ipuçlarını alırlar. Gizli bilgilerin, belgelerin, parolaların ellerine geçmemesine dikkat edilmelidir. Risk teşkil eden dokümanların açıkta bırakılmaması, giriş yapılmaması, üçüncü şahıslar şifre girdiğinde takip edilmediklerinden emin olunmalıdır. Çevre kontrolü güvenlik riskini azaltan yöntemler arasında sayılmaktadır (Keskin & Gözenman, 2019). Automated Teller Machine (ATM)' yi kullanırken birisi sizi izlemeye başladı. Sizde aceleyle para çekme işlemini tamamlayıp hesabınızı kapatıp kapatmadığınızdan emin olmadan kartınızı ve paranızı alıp gittiniz. ATM de işlemlerin tamamlanması için kart gerekli olmuyorsa saldırgan kartınızla başka işlemler yapabilir. Şekil 6 'da bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 6. Omuz Sörfü, Casusluk ve Kulak Misafirliği Saldırıları adımları

Tersine Mühendislik Saldırıları

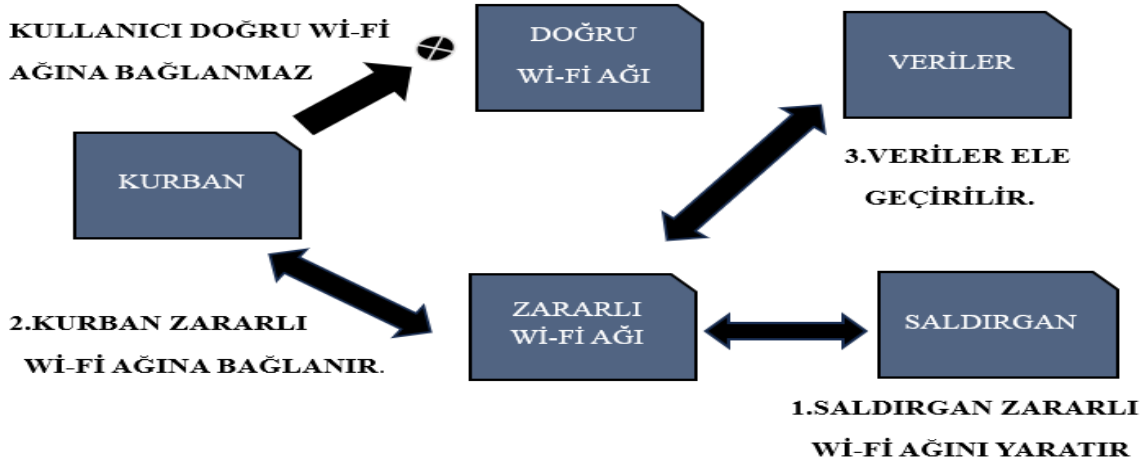
Tersine mühendislik saldırıları sosyal mühendislik saldırılarında en basit ama en etkili saldırı yöntemleri arasındadır. Tersine mühendislik saldırıları iki adımda gerçekleştirilir. İlk olarak kötü niyetli saldırgan hedef için sorun yaratır. Sorunun yaratılmasının ardındaki temel fikir, hedefle etkileşimi başlatmaktır. İkinci olarak kötü niyetli kişi, mağdura bu sorunun çözümünü sunarak yaklaşır (Süzen, 2023). Şekil 7 'de bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 7. tersine mühendislik saldırıları adımları

WI-FI Dolandırıcılığı

Halka açık yerlerde sosyal mühendisler tarafından kapalı alanda şifrelenmemiş bir Wi-Fi alanı oluşturur. Mağdur düzenlenen plana farkında olmadan açık alanlarda eşlik eder. (Keskin & Gözenman, 2019). Kafe, otel vb. tanınmış işletmelerde ortak Wi-Fi erişim noktasına ücretsiz bağlandığımızda kişisel bilgilerimiz ele geçirilmiş olabilir. Şekil 8 'de bu saldırı sürecinin aşamaları gösterilmiştir.



Şekil 8. WI-FI dolandırıcılığı saldırısı adımları

Sosyal Mühendislik Saldırıları için Alınacak Önlemler

Sosyal mühendislik saldırısı sadece bireye değil kurumlar ve kurumlar üzerinde çalışanlara da yapılmaktadır. Kurumlardaki müşteri kaybı kurumların itibarını zedelemektedir. Birey kendini güvence altına alamayan kurumda çalışmak istememektedir. Kurumlar maddi ve manevi itibar kaybı yaşar (Keskin & Gözenman, 2019). Sosyal mühendislik siber saldırılarına karşı savunmada etkili insan-makine etkileşimlerinin sağlanmasıdır (Montañez et al., 2020). Güvenlik duvarları, saldırı tespit ve önleme sistemlerinin geliştirilmesi insan faktörünün olduğu yerde pek başarılı olmamaktadır (Süzen, 2023). Sosyal mühendislik saldırılarına önlem alınması gereklidir. Alınması gereken önlemler;

- İnternet ve bilgisayar güvenliğine yönelik güvenlik yazılımları olmalıdır. Bilgisayarlarda yüklü ve güncel olmalıdır.
- Crack yazılımları tercih edilmemelidir.
- Şifre tarayıcılarda saklanıyorsa şifrenin belirli dönemlerde (yaklaşık 6 ay) değişti.
- Hangi uygulamanın hangi özelliğine erişimi olduğunu kontrol edin. (Galeri, konum, kişiler, arama, yakındaki kişiler, uygulama izinlerinden mikrofon, kamera vb.)
- Teknolojik aletlerinde şifre/desen/biyometrik güvenlik en az biri olmalıdır.
- Bilgi varlıklarına erişime yönelik tedbirler etkinleştirilmelidir.
- İnternet alışverişlerinde sanal kartlar kullanılmalı ve limitler belirlenmeli alışveriş miktarıyla orantılı olmalıdır.
- Kişisel veriler düzenli olarak bir yedeğe yedeklenmelidir (Süzen, 2023).

SONUÇ

Bu çalışmada; bilgi güvenliği ve siber güvenlik konularının önemi vurgulanmış ve özellikle devlet kurumları kritik sektörler arasında yer aldığından çalışanların bilincinin ve sorumluluğunun önemi vurgulanmıştır. Sosyal mühendisliğin siber suçlular tarafından yaygın olarak kullanılan bir dolandırıcılık türü olduğu tespit edilmiştir. Teknolojiye olan bağımlılığın artmasıyla birlikte, sosyal mühendislik saldırılarının önemi giderek artmıştır ve bu saldırılara karşı mücadele etmek için geliştirilmiş çeşitli teknik yöntemler ve savunma stratejileri ortaya çıkmıştır. İnsanların merak, coşku ve güvenindeki artışın sosyal mühendislik saldırılarını daha etkili hale getirdiği ve güvenliğin sağlanmasında en önemli faktörün kişinin kendisi olduğu anlaşılmıştır. Sosyal mühendisliğin temel unsurlarının psikoloji, güvenlik, belge sahteciliği, dolandırıcılık, internet ve bilgisayar korsanlığı olduğu ve sosyal medya

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

platformlarının son yıllarda bu tür saldırılara maruz kaldığı belirlenmiştir. Buna ek olarak, telefon dolandırıcılığı farklı sosyal mühendislik saldırıları ile yapıldığı ve ciddi mali kayıplara yol açtığına dair istatistiklerle kanıtlanmıştır. Sosyal mühendislik üzerine yapılan araştırmalar genellikle teknik yönleri vurgularken, bu saldırıların psikolojik bileşenlerinin eksik olduğu belirtilmektedir, bu da sosyal mühendislik saldırılarını daha iyi anlamak için sistematik bir yaklaşımın önemini ortaya koymaktadır. Sonuç olarak, bilgi güvenliğini korurken sosyal mühendislik saldırılarının yanı sıra siber güvenlik önlemlerinin de dikkate alınması gerektiğini, insanların güvenlik konularında daha bilinçli ve dikkatli olmaları gerektiği vurgulanmıştır.

KAYNAKÇA

- Aslay, F., Çam, H. ve Özen, Ü. (2019). Yükseköğretim kurumlarında bilgi güvenliği farkındalık düzeylerinin ölçülmesi. *Yönetim Bilişim Sistemleri Dergisi*, 5(2), 1-11.
- Özdemir, A. ve Uluyol, Ç. (2021). Kamu kurum ve kuruluşlarında bilgi güvenliği farkındalığı. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 25(3), 649-666.
- Siddiqi, M.A. ve Pak, W. (2020). Optimizing filter-based feature selection method flow for intrusion detection system. *Electronics*, 9, 2114.
- Anıl Keskin, D. ve Gözenman, S. (2019). Hile açısından sosyal mühendislik. *TIDE Academia Research*, 1(2), 281-306.
- Arslan, Y. (2021). Oltalama Saldırıları Farkındalık Tatbikatı Örneği. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 9(3), 348-358.
- Avcı, İ., Özarpa, C., Kınacı, B. F., Koca, M., Yıldırım, M., ve Yıldırım, E. Siber Ölüm Zinciri ve Saldırı Önleme Yöntemlerinin İncelenmesi. In IX. International Advanced Technologies Symposium (IATS'21) (pp. 202-213).
- Altacı, B. M. (2023). Siber dolandırıcılık vakaları, teknik-teorik senaryolar ve acı sonuçlar: phishing, hoax saldırılarına genel bakış ve alınabilecek önlemler. *Orta Doğu ve Orta Asya-Kafkaslar Araştırma ve Uygulama Merkezi Dergisi*, 3(1), 1-6.
- Kara, İ. (2019). Web tabanlı zararlı yazılımların saldırı yöntemleri ve analiz teknikleri. *Uluslararası Bilgi Güvenliği Mühendisliği Dergisi*, 5(1), 46-53.
- Savaş, R. N., Zaim, A. H., ve Aydın, M. A. (2020). KVKK ve GDPR kapsamında firmaların mevcut durum analizi üzerine bir inceleme. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 19(38), 208-223.
- Basit, A., Zafar, M., Liu, X., Javed, A. R., Jalil, Z., & Kifayat, K. (2021). A comprehensive survey of AI-enabled phishing attacks detection techniques. *Telecommunication systems*, 76(1), 139–154. <https://doi.org/10.1007/s11235-020-00733-2>
- McAlaney, J., ve Hills, P. J. (2020). Understanding phishing email processing and perceived trustworthiness through eye tracking. *Frontiers in psychology*, 11, 1756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01756>.
- Mughaid, A., AlZu'bi, S., Hnaif, A., Taamneh, S., Alnajjar, A., ve Elsoud, E. A. (2022). An intelligent cyber security phishing detection system using deep learning techniques. *Cluster computing*, 25(6), 3819–3828. <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03604-4>
- Nifakos, S., Chandramouli, K., Nikolaou, C. K., Papachristou, P., Koch, S., Panaousis, E., & Bonacina, S. (2021). Influence of Human Factors on Cyber Security within Healthcare Organisations: A Systematic Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 21(15), 5119. <https://doi.org/10.3390/s21155119>
- Zhou, Z., Gaurav, A., Gupta, B. B., Hamdi, H., & Nedjah, N. (2021). A statistical approach to secure health care services from DDoS attacks during COVID-19 pandemic. *Neural computing & applications*, 1–14. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06389-6>
- Venkatesha, S., Reddy, K. R., & Chandavarkar, B. R. (2021). Social engineering attacks during the COVID-19 pandemic. *SN computer science*, 2, 1-9.
- Galov, N. (2022). 17+ sinister social engineering statistics for 2022. Available online at: <https://webtribunal.net/blog/social-engineering-statistics/#gref> (accessed December 17, 2023).
- Social-engineer. (2022). Social engineering defined". Available online at: <https://www.social-engineer.org/framework/general-discussion/social-engineering-defined/> (accessed December 17, 2023).

- Liu, X., Ahmad, S. F., Anser, M. K., Ke, J., Irshad, M., Ul-Haq, J., ve Abbas, S. (2022). Cyber security threats: A never-ending challenge for e-commerce. *Frontiers in Psychology*, 13, 927398.
- Hijji, M., ve Alam, G. (2021). A Multivocal literature review on growing social engineering based cyber-attacks/threats during the Covid-19 pandemic: challenges and prospective solutions. *IEEE access : Practical Innovations, Open Solutions*, 9, 7152–7169.
- Montañez, R., Golob, E., ve Xu, S. (2020). Human cognition through the lens of social engineering cyberattacks. *Frontiers in Psychology*, 11, 1755.
- Borkovich, D.J. and Joseph Skovira, R. (2019). Cybersecurity Inertia and Social Engineering: Who's Worse, Employees or Hackers? *Issues in Information Systems*, 20(3), 139-150.
- Dersi, E. H. SOSYAL MÜHENDİSLİK.
- Ansari, M. F., Sharma, P. K., ve Dash, B. (2022). Prevention of phishing attacks using AI-based Cybersecurity Awareness Training.
- Alsharif, M., Mishra, S., ve Al Shehri, M. (2022). Impact of human vulnerabilities on cybersecurity. *comput. Syst. Sci. Eng.*, 40(3), 1153-1166.
- Alkayem, N. F., Cao, M., Shen, L., Fu, R., ve Šumarac, D. (2022). The combined social engineering particle swarm optimization for real-world engineering problems: A case study of model-based structural health monitoring. *Applied Soft Computing*, 123, 108919.
- Süzen, A. A. (2023). Examining the social engineering attack vector in the line of data breach. *Teknik Bilimler Dergisi*, 13(2), 50-56.

**MACHINABILITY PROPERTIES OF NIMONIC 50 SUPERALLOY UNDER
SUSTAINABLE CONDITIONS**

Dr. Öğr. Üyesi, Ünal DEGIRMENCI (ORCID:0000-0003-1480-2488)

Bingöl University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Machinery and
Metal Technologies, Bingöl-Türkiye
Email:udegirmenci@bingol.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi, Serhat SAP*(ORCID:0000-0001-5177-4952)

Bingöl University, Vocational School of Technical Sciences, Department of Electricity and
Energy, Bingöl-Türkiye
Email:ssap@bingol.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi, Üsâme Ali USCA (ORCID:0000-0001-5160-5526)

Bingöl University, Faculty of Engineering and Architecture, Department of Mechanical
Engineering, Bingöl-Türkiye
Email:ausca@bingol.edu.tr

Abstract

Nimonic 50 is a superalloy and performs excellently in high-temperature, pressure and corrosion environments. Nimonic 50 shows excellent mechanical properties at high temperatures (usually above 1000°C). This feature makes it preferred in engine parts, turbines and exhaust systems applications. Thanks to its high chromium content, Nimonic 50 is resistant to oxidation. This ensures long-term durability in parts operating at high temperatures. Nimonic 50 is resistant to corrosion environments such as chloride and sulfur. This property is important for seawater and components used in chemical processes. Nimonic 50 exhibits excellent strength properties even under high temperature and pressure. This enables it to be used in many applications such as aircraft engines, power turbines and nuclear reactors. Although this superalloy is very hard, with proper processing it can be cast, forged, or machined into various shapes. In this study, the machinability properties of Nimonic 50 superalloy under different cutting parameters and different cooling/lubrication techniques were investigated. Three different cutting speeds (45-55-65 m/min), three different feed rates (0.05-0.06-0.07 mm/rev) and three different cooling/lubrication environments (dry-air-MQL) were selected in the experiments. Additionally, Taguchi analysis was performed to reduce the number of experiments and costs. As a result, it has been determined that MQL environment is the best environment for milling Nimonic 50 superalloy. Additionally, it was determined that the most effective factor on surface roughness (82.907%), flank wear (85.417%) and cutting temperature (91.113%) was the cooling/lubrication option.

Keywords: Nimonic 50 superalloys, Machinability, Minimum quantity lubrication, Taguchi analysis.

Introduction

Superalloys like Nimonic are critical materials for industries that require high performance and are exposed to extreme conditions (Korkmaz & Günay, 2018). Nimonic contains major elements such as nickel (Ni) and cobalt (Co), as well as additives such as chromium (Cr) and iron (Fe). May also contain stabilizers such as titanium (Ti) and aluminium (Al) (Venkatesan & Thakur, 2018). These superalloys are widely used in the aerospace industry (engine parts, combustion chambers, rocket engines), the energy sector (power turbines, nuclear reactors), the chemical industry (equipment used in high-temperature and corrosion environments) and the marine industry (parts resistant to seawater corrosion) (Khanna, Agrawal, Gupta, Song, & Singla, 2020). This superalloy, which can maintain its mechanical properties even at high temperatures (800°C to 1200°C), is an ideal material for high-temperature applications such as engine parts. These materials, which have high strength, toughness and fatigue resistance, provide resistance to abrasion and long-term use. The machinability of superalloys generally depends on many factors such as the composition, thermal behaviour and mechanical properties of the alloy (E. Şap, Usca, & Şap, 2023). Machinability determines how suitable a material is for machining operations with or without machining. Superalloys can be more difficult to machine because they are generally high-temperature and wear-resistant, but some still have machinable qualities. In general, the machinability of superalloys can be increased by carefully selected machining parameters, suitable tool materials and suitable machining strategies (E. Şap et al., 2024). However, some superalloys may still have challenging machining properties, making the machining process more complex. Sustainable cutting fluids are special fluids that facilitate the machining of metal parts, provide cooling and reduce wear during machining. These fluids increase processing efficiency while minimizing environmental impacts. Sustainable cutting fluids often have environmentally friendly properties (Salur, 2022). While traditional cutting fluids can often contain environmentally harmful chemicals, sustainable fluids often have ingredients that are biodegradable, non-toxic and easily cleaned with water (Usca, 2023). Sustainable cutting fluids can reduce machining costs by extending tool life. These fluids reduce wear on metal parts, making the tool last longer (Usca, Şap, Uzun, & Değirmenci, 2024). The surface quality of the workpiece can be improved by using sustainable cutting fluids. Better cooling and wear-reduction properties can make the workpiece smoother and more precise (Usca et al., 2022). Some sustainable cutting fluids have recyclable or recoverable properties. This reduces the amount of waste and ensures more efficient use of resources. The use of sustainable cutting fluids is an important step in the machining industry to reduce environmental impacts and make machining processes more sustainable (Değirmenci, Usca, & Şap, 2023). These fluids can benefit businesses both environmentally and economically. Among these cutting fluids, the minimum quantity lubrication (MQL) strategy comes to the fore (Gajrani, 2020). In recent years, many researchers have investigated the machinability properties of different materials using this method. With this method, less cutting fluid is delivered to the cutting zone and the environment and human health can be protected (Gajrani, Suvin, Kailas, & Sankar, 2019). In this study, the machinability properties of Nimonic 50 superalloy were investigated using different cutting parameters and different cooling/lubrication strategies. In the experiments, the milling process was applied and surface roughness, flank wear and cutting temperature analyses were made. Additionally, Taguchi's statistical analysis was used to reduce the number of experiments and costs.

Materials and Methods

Nimonic 50, a nickel-based superalloy that is frequently used in many applications in industry, was chosen as the test material. This material, which is of critical importance for industries that require high performance and are exposed to extreme conditions, has been especially preferred.

The experiments were carried out on a three-axis computer-controlled milling machine. The experiments were carried out at three different cutting speeds (140-160-180 m/min), three different feed rates (0.050-0.075-0.100 mm/rev), a single cutting depth (0.3) and three different cooling/lubrication (dry, air and MQL). was made using the strategy. Additionally, the Taguchi L₉ orthogonal array was used to reduce the number of experiments and costs. Taguchi analysis is a design and analysis technique used for quality and process improvement. Dr This method, developed by Genichi Taguchi, aims to reduce variability in production processes and minimize unwanted variations. It is often used in industry in product and process design, quality control and engineering applications. Taguchi's analysis is based on the principles of experimental design and statistical analysis. Essentially, it identifies the main inputs and outputs for a product or process and evaluates the impact of variations of these factors on quality. Table 1 shows the experimental plan.

Table 1. Experimental design (Taguchi L₉)

Exp. No	Cutting speed (m/min)	Feed rate (mm/rev)	Cooling/lubrication
1	45	0.05	Dry
2	55	0.06	Dry
3	65	0.07	Dry
4	45	0.06	Air
5	55	0.07	Air
6	65	0.05	Air
7	45	0.07	MQL
8	55	0.05	MQL
9	65	0.06	MQL

The compressed air used in the experiments is delivered to the cutting zone with the help of a compressor (7 bar). The cutting fluid, which is pulverized using the MQL technique with a Werte Micro STN-15 model device, is sprayed onto the cutting tool and workpiece in the form of steam. In the MQL technique, the spraying process is carried out by positioning the nozzle at a distance of approximately 40 cm from the cutting area. AlTiN (Aluminum Titanium Nitride) coated carbide inserts were used as cutting tools in the experiments. These carbide inserts are generally preferred in milling operations. INSIZE ISM-PM200SB digital microscope was used to determine the types of damage occurring in the cutting tool after milling operations. A BOSCH GTC 400C model thermal camera was used to measure the temperatures occurring between the cutting tool and the workpiece. The distance between the thermal camera and the cutting zone was determined as approximately 350 mm. The surface quality of the processed material is considered an important parameter in machining processes. For this purpose, the surface roughness values of the workpiece after milling operations were determined using a TIME3200 model surface roughness measuring device. Measurements were taken from five different areas on each sample surface and the values were recorded. Figure 1 shows the machining center.

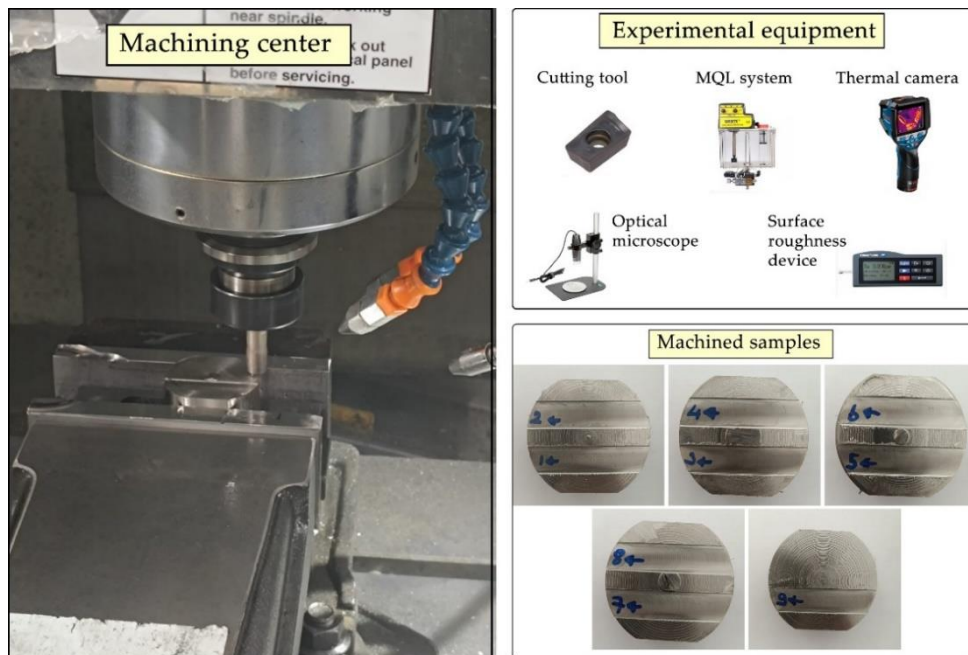


Figure 1. Experimental scheme

Findings and Discussion

Surface roughness

In the manufacturing industry, surface roughness (R_a) is a very important factor because it has a direct impact on the quality, performance and durability of products. (Abbas et al., 2019). Surface roughness is a measure of the irregularities found on the surface of a material or part, and these irregularities are often caused by various manufacturing processes (S. Şap, 2023). Firstly, surface roughness is a determining factor on the functionality of the product. Especially in the production of mechanical parts, surface roughness is an important parameter that ensures that the parts work harmoniously with each other. A smooth surface reduces friction between parts, allowing them to last longer and work more efficiently. Second, surface roughness affects the aesthetic appearance of a material. Consumers care about the appearance of products, and products with low roughness are generally found more attractive. Therefore, many companies in the manufacturing sector pay special attention to surface roughness to increase customer satisfaction and gain competitive advantage. Third, surface roughness has a direct impact on the durability and performance of products. Especially in the production of metal parts, surfaces with low roughness increase corrosion resistance and extend the life of the parts. Additionally, surface roughness can affect the quality of finishing processes such as painting, coating and bonding, which determines the overall quality of the product. As a result, in the manufacturing industry, surface roughness is an important factor that directly affects the quality, performance and durability of products. A good surface roughness increases customer satisfaction, increases the functionality and durability of the product and provides a competitive advantage for the company. Therefore, special attention should be paid to surface roughness in manufacturing processes (S. Şap et al., 2022). Figure 2 shows the effects of different cutting parameters and different cooling/lubrication strategies on surface roughness.

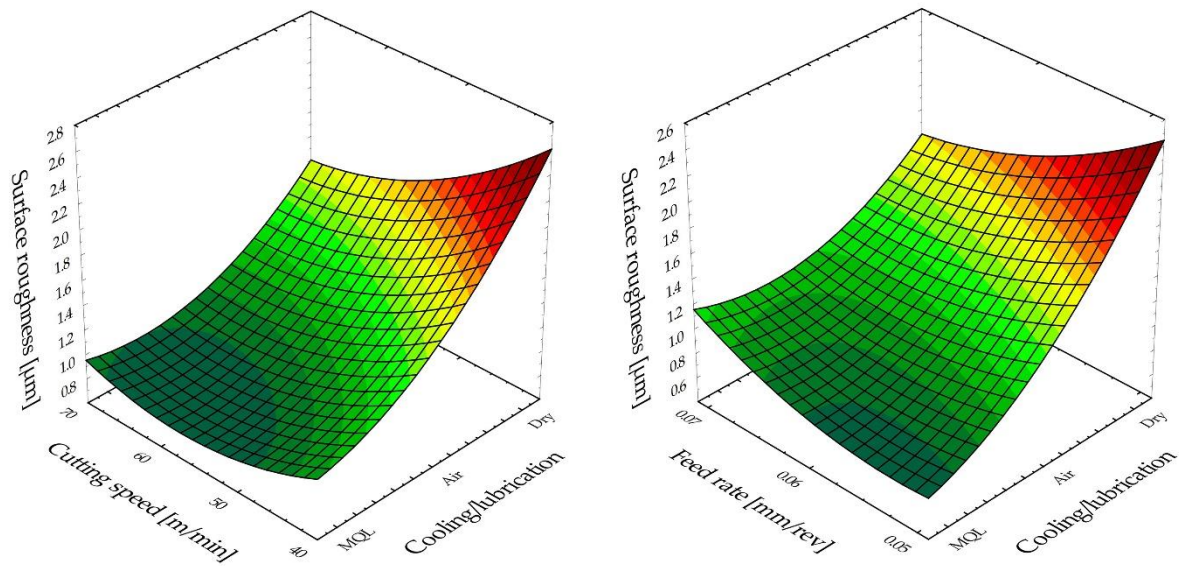


Figure 2. Effects of different parameters on surface roughness

When the graphs are examined, in general, the increase in cutting and feed speed causes the surface roughness to decrease. When evaluated in terms of cooling/lubrication environments, it is seen that the worst surface quality is obtained in the dry environment. Surface roughness values obtained in a compressed air environment are lower than in a dry environment. The lowest surface roughness value ($0.743 \mu\text{m}$) was recorded at 65 m/min cutting speed, 0.06 mm/rev feed rate and MQL environment. As a result, it has been determined that MQL cooling/lubrication medium is the best option in milling Nimonic 50 superalloy.

Flank wear

In the manufacturing industry, tool wear is a very important issue because it has a direct impact on the efficiency, costs and product quality of production processes (Serhat, 2023). Tool wear refers to the material loss or deformation that occurs on the surface of the cutting tools used during the processing of processed materials or parts (Bagherzadeh & Budak, 2018). First, tool wear affects the efficiency of production processes. Worn tools can reduce machining speed or reduce the precision of machined parts, causing production processes to take longer and reducing production efficiency (Ebrahimi & Moshksar, 2009). Additionally, worn tools may need to be replaced more frequently, which can increase production downtime and impact overall production time. Secondly, tool wear has a significant impact on costs. Frequent replacement of worn tools increases operating costs and increases maintenance costs. Additionally, poor machining quality caused by worn tools can lead to increased returns and increased scrap production, further increasing costs. Finally, tool wear affects product quality. Poor machining quality caused by worn tools can negatively affect the surface roughness, tolerances and overall quality of machined parts. This can reduce customer satisfaction, damage product reputation, and cause the company to lose its competitive advantage in the long run (Habeeb, Abou-El-Hosseini, Mohammad, & Kadrigama, 2008). As a result, tool wear in the manufacturing sector is a factor that directly affects the efficiency, costs and product quality of production processes. Keeping tool wear under control and ensuring proper maintenance can help businesses become more productive and competitive (Jamil et al., 2020). Therefore, manufacturing companies must continuously develop and implement strategies to manage and reduce tool wear. Figure 3 shows the effects of different cutting parameters and different cooling/lubrication strategies on flank wear (V_b).

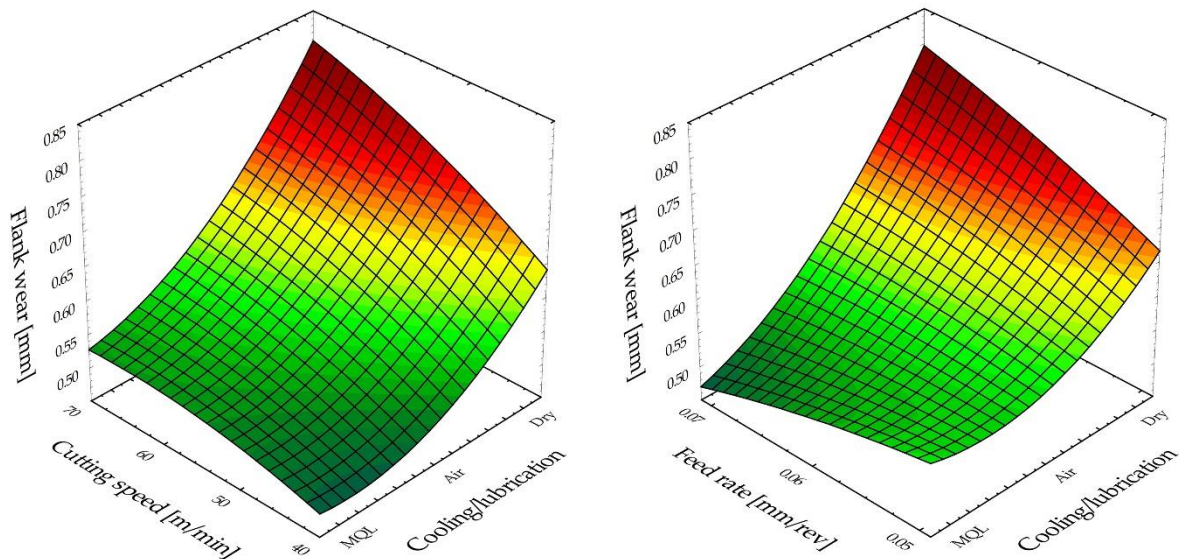


Figure 3. Effects of different parameters on flank wear

The increase in cutting speed as a result of milling Nimonic 50 superalloy caused an increase in flank wear. As the feed rate increases, flank wear tends to decrease. It has been determined that flank wear decreases as we move from the dry machining environment to the MQL environment. The worst environment for flank wear is a dry machining environment. The lowest flank wear value (0.487 mm) was recorded at 45 m/min cutting speed, 0.07 mm/rev feed rate and MQL environment. In the manufacturing industry, tool wear is affected by many different mechanisms. These mechanisms result from the various forces and interactions that the tool is exposed to during the cutting process. Primary tool wear mechanisms include adhesion, abrasion, oxidation, and thermal wear. Adhesion is the process of bonding or bonding at the molecular level between the tool and the material being processed, which occurs under high temperatures and pressure. This process creates wear by causing material to accumulate on the tool surface and the formation of protrusions. Abrasion occurs as a result of the material particles being processed rubbing against the tool surface. These particles can cause wear and deformation on the tool surface, especially more evident in high-speed cutting operations and machining of hard materials. Oxidation occurs as a result of the metal on the tool surface coming into contact with high temperature and oxygen. In this case, oxide layers form on the metal surface combined with oxygen, which can accelerate tool wear and reduce cutting performance. Thermal wear is a form of wear on the tool surface caused by high temperatures and thermal fluctuations that occur during the cutting process. This is associated with the expansion and contraction of the tool depending on temperature, which can create cracks on the surface and shorten the life of the tool. To control and reduce tool wear, advanced technologies such as various coating techniques, and cooling and lubrication systems are used in the manufacturing industry. These technologies can increase tool durability, increase the efficiency of cutting operations and improve product quality. Figure 4 shows the optical images of the cutting tool as a result of machining under different cutting parameters and different cooling/lubrication techniques.

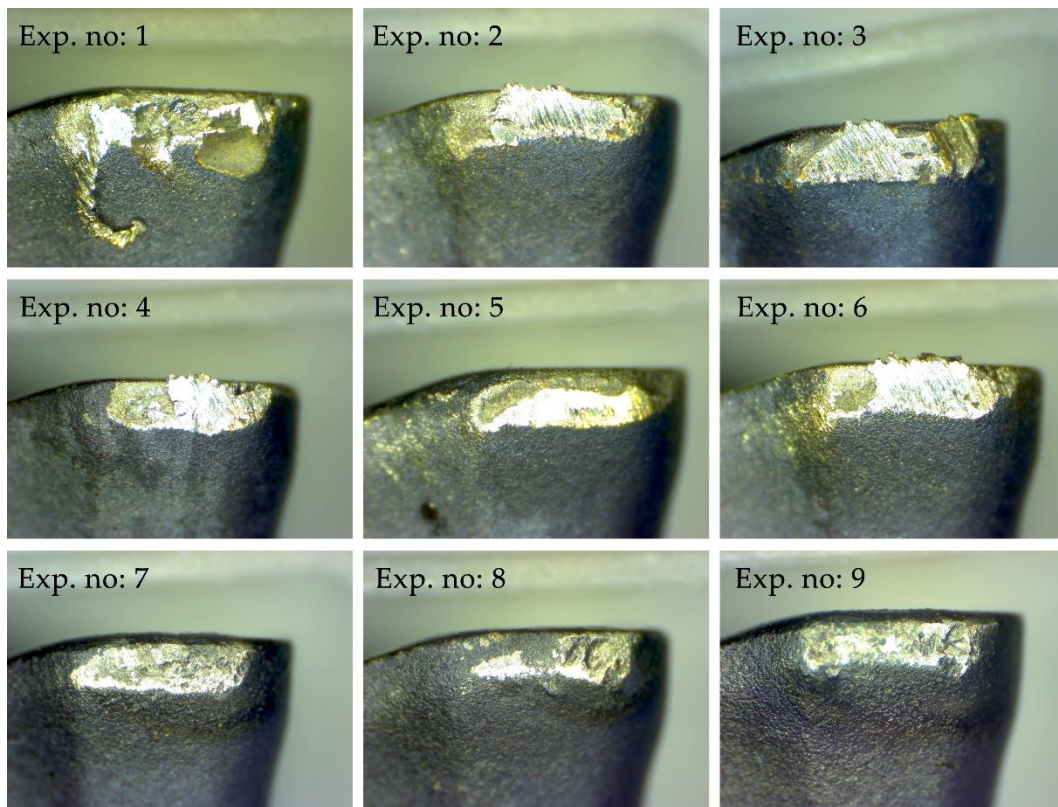


Figure 4. As a result of the experiments, optical images of the cutting tool

Cutting temperature

In the manufacturing sector, temperatures generated during machining are caused by interactions between the material being processed, the tool and the cutting environment and play an important role in the efficiency of production processes, product quality and tool life (Kacal & Yıldırım, 2013). Cutting processes, especially processes that require high temperatures and pressures such as metalworking, often result in high temperatures due to friction between the workpiece and tool and material shearing (Laghari, Li, & Mia, 2020). These high temperatures have several effects. First, increasing temperature can change material properties. Especially during metal processing, increasing material temperature can cause changes in the mechanical properties of the material (hardness, strength, etc.). This may lead to undesirable shaping or deformation of the workpiece. Second, high temperatures can accelerate tool wear. Friction and material cutting occurring during the cutting process can cause wear and erosion on the surface of the tool. This can shorten tool life and increase machining costs. Third, high temperatures can cause thermal deformations on the workpiece surface. Especially during the machining of large workpieces, thermal expansion may occur on the workpiece surface due to high temperatures, which may lead to undesirable shaping or out-of-tolerance of the workpiece. Finally, high temperatures highlight the importance of cooling and lubrication systems used during machining. Cooling and lubrication systems prevent overheating of the workpiece and tool, reduce tool wear and improve machining quality. In addition, cooling and lubrication can reduce the thermal deformation of the workpiece and maintain the mechanical properties of the processed material. As a result, temperatures generated during machining in the manufacturing sector have a significant impact on the efficiency of production processes, product quality and tool life. Therefore, keeping temperatures generated during processing under control and using appropriate cooling and lubrication systems can increase processing

efficiency and improve product quality. Figure 5 shows the effects of different cutting parameters and different cooling/lubrication strategies on cutting temperature (T_c).

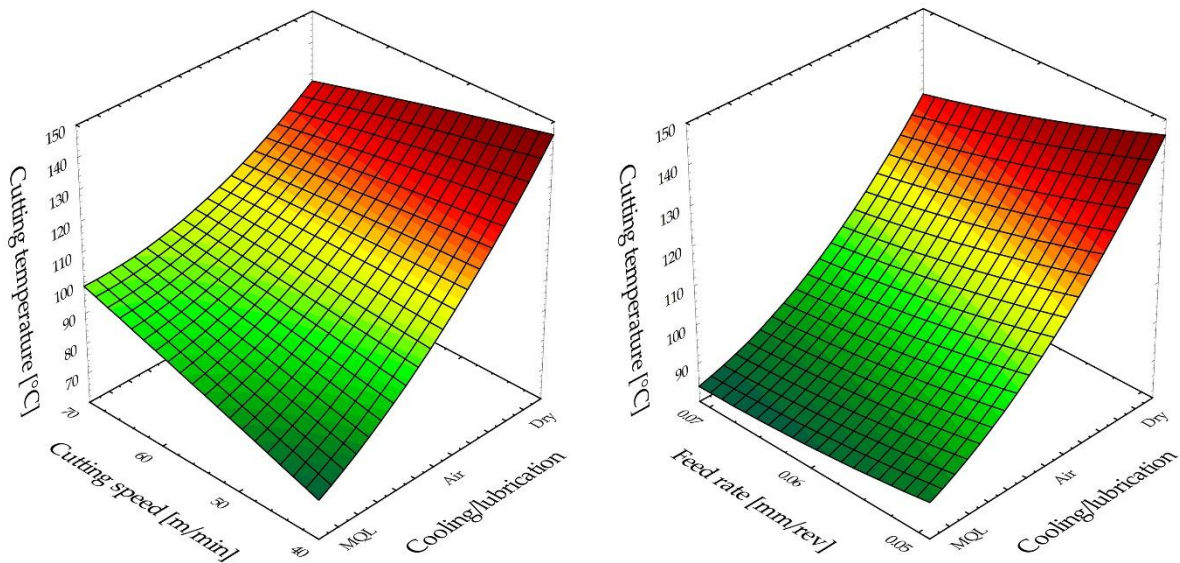


Figure 5. Effects of different parameters on cutting temperature

It can be seen from the graph that cutting temperatures increase with increasing cutting speed. On the contrary to the cutting speed, the increase in the feed rate caused the cutting temperatures to decrease. Cutting temperatures may increase as the increase in cutting speed causes more friction. Since there was no cooling/lubrication process in the dry environment, the highest temperatures were obtained. A decrease in temperatures was recorded in the compressed air environment compared to the dry environment. Reduction of cutting temperatures was achieved by using the MQL technique. The lowest cutting temperature value (83 °C) was recorded at 45 m/min cutting speed, 0.07 mm/rev feed rate and MQL environment.

Statistical analysis

Taguchi technique is a method used to improve product quality and reduce process variations in manufacturing processes. Developed by Genichi Taguchi, this method is based on an experimental design approach used to analyze and optimize the effects of process parameters. Taguchi technique aims to obtain maximum information with a minimum number of trials, which saves time and cost. The basic principle of the Taguchi technique is to use the "S/N" (Signal-to-Noise) ratio. The S/N ratio compares the closeness of the process output (signal) to the desired target with the amount of undesirable variations (noise). This ratio is based on the principle that a higher S/N ratio represents a more stable and repeatable process. Maximizing the S/N ratio reduces undesirable variations in the process and therefore improves product quality (Mia, Bashir, Khan, & Dhar, 2017). The Taguchi technique uses three different types of S/N ratios: larger is better, smaller is better, and nominal is better. These different S/N ratios represent different process outcomes and objectives, and there are appropriate experimental design and analysis methods for each (Mia & Dhar, 2017). The Taguchi technique has a wide range of uses to improve manufacturing processes. For example, an automotive company can use the Taguchi technique to improve the fuel efficiency of its vehicle engine and reduce fuel consumption by optimizing engine parameters. Similarly, an electronics manufacturer can use the Taguchi technique to improve the electrical properties of its products and increase product performance. As a result, the Taguchi technique is a powerful tool to improve product quality and optimize process performance in the manufacturing industry. The S/N ratio serves as an important metric used to evaluate and improve process performance and increases the

effectiveness of the Taguchi technique. This method is an important tool to reduce costs and increase customer satisfaction by reducing variations in processes. Experimental results and S/N ratios are given in Table 2.

Table 2. Experimental results and S/N ratios

Exp. No	Ra (µm)	Vb (mm)	Tc (°C)	S/N (dB) for Ra	S/N (dB) for Vb	S/N (dB) for Tc
1	2.236	0.636	138	-6.989	3.93086	-42.798
2	1.632	0.707	131	-4.254	3.01161	-42.345
3	1.463	0.759	122.2	-3.305	2.39516	-41.741
4	1.155	0.558	97.7	-1.252	5.06732	-39.798
5	1.116	0.571	102.6	-0.953	4.86728	-40.223
6	1.102	0.591	112	-0.844	4.56825	-40.984
7	1.038	0.487	83	-0.324	6.24942	-38.382
8	0.848	0.529	89.3	1.432	5.53089	-39.017
9	0.743	0.541	92	2.580	5.33605	-39.2758

ANOVA (Analysis of Variance) is a statistical technique and is used to determine differences between groups. It is often used when an independent variable (factor) has more than one level or category and to determine whether there is a statistically significant difference in the means of these levels (categories) across groups. ANOVA is based on comparing the variance between groups with the variance within groups and attempts to determine whether these differences are random. ANOVA uses the F statistic to evaluate differences between groups. The F statistic expresses the ratio of the variance between groups to the variance within groups. If this ratio is statistically significant, it suggests that there is a difference between the groups and the hypothesis is rejected. The P value obtained as a result of ANOVA analysis is used to determine whether the difference between groups is statistically significant. If the P value is less than 0.05, the analysis is significant. ANOVA is a powerful statistical tool that helps researchers identify differences between groups and understand the reasons for these differences. This technique is considered an important tool for explaining and understanding differences in various fields and between groups. Table 3 shows the most influential factors on the response parameters. The most effective factor on surface roughness (82.907%), flank wear (85.417%) and cutting temperature (91.113%) is the cooling/lubrication option. It is also seen that the P value of the most effective factors is less than 0.05. This shows that the analysis is meaningful.

Table 3. ANOVA results

Source	DF	Seq SS	Adj SS	Adj MS	F	P	Contribution rate (%)
Surface roughness							
Cooling/lubrication	2	56.692	56.692	28.3462	49.58	0.02	82.907
Cutting speed	2	8.529	8.529	4.2647	7.46	0.118	12.473
Feed rate	2	2.014	2.014	1.0071	1.76	0.362	2.945
Residual error	2	1.143	1.143	0.5717			1.672
Total	8	68.38					100.000
Flank wear							
Cooling/lubrication	2	10.4465	10.447	5.22325	44.92	0.022	85.417
Cutting speed	2	1.478	1.478	0.73899	6.35	0.136	12.085
Feed rate	2	0.0729	0.0729	0.03645	0.31	0.761	0.596
Residual error	2	0.2326	0.2326	0.11629			1.902
Total	8	12.23					100.000
Cutting temperature							
Cooling/lubrication	2	17.5075	17.508	8.75375	33.5	0.029	91.113
Cutting speed	2	0.177	0.177	0.08849	0.34	0.747	0.921
Feed rate	2	1.0081	1.0081	0.50406	1.93	0.341	5.246
Residual error	2	0.5226	0.5226	0.26131			2.720
Total	8	19.2152					100.000

Conclusion and Recommendations

In this study, Nimonic 50 superalloy was milled under different cutting parameters and different cooling/lubrication environments and its machinability properties were investigated. Additionally, statistical analysis was performed by applying the Taguchi L₉ orthogonal array. The results are as follows.

- It has been determined that MQL cooling/lubrication medium is the best option for milling Nimonic 50 superalloy. The lowest surface roughness value (0.743 μm) was recorded at 65 m/min cutting speed, 0.06 mm/rev feed rate and MQL environment.
- The lowest flank wear value (0.487 mm) was recorded at 45 m/min cutting speed, 0.07 mm/rev feed rate and MQL environment.
- Reduction of cutting temperatures was achieved by using the MQL technique. The lowest cutting temperature value (83 °C) was recorded at 45 m/min cutting speed, 0.07 mm/rev feed rate and MQL environment.
- As a result of the statistical analysis, it was observed that the most effective factor on surface roughness (82.907%), flank wear (85.417%) and cutting temperature (91.113%) was the cooling/lubrication option. It is also seen that the P value of the most effective factors is less than 0.05. This shows that the analysis is meaningful.

References

- Abbas, A. T., Gupta, M. K., Soliman, M. S., Mia, M., Hegab, H., Luqman, M., & Pimenov, D. Y. (2019). Sustainability assessment associated with surface roughness and power consumption characteristics in nanofluid MQL-assisted turning of AISI 1045 steel. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 105(1), 1311-1327.
- Bagherzadeh, A., & Budak, E. (2018). Investigation of machinability in turning of difficult-to-cut materials using a new cryogenic cooling approach. *Tribology International*, 119, 510-520.
- Değirmenci, Ü., Usca, Ü. A., & Şap, S. (2023). Machining characterization and optimization under different cooling/lubrication conditions of Al-4Gr hybrid composites fabricated by vacuum sintering. *Vacuum*, 208, 111741.
- Ebrahimi, A., & Moshksar, M. M. (2009). Evaluation of machinability in turning of microalloyed and quenched-tempered steels: Tool wear, statistical analysis, chip morphology. *Journal of Materials Processing Technology*, 209(2), 910-921.
- Gajrani, K. K. (2020). Assessment of cryo-MQL environment for machining of Ti-6Al-4V. *Journal of Manufacturing Processes*, 60, 494-502.
- Gajrani, K. K., Suvin, P. S., Kailas, S. V., & Sankar, M. R. (2019). Hard machining performance of indigenously developed green cutting fluid using flood cooling and minimum quantity cutting fluid. *Journal of Cleaner Production*, 206, 108-123.
- Habeeb, H. H., Abou-El-Hossein, K. A., Mohammad, B., & Kadirgama, K. (2008). Effect of tool holder geometry and cutting condition when milling nickel-based alloy 242. *Journal of Materials Processing Technology*, 201(1), 483-485.
- Jamil, M., Khan, A. M., Hegab, H., Gupta, M. K., Mia, M., He, N., . . . Liu, Z. (2020). Milling of Ti-6Al-4V under hybrid Al₂O₃-MWCNT nanofluids considering energy consumption, surface quality, and tool wear: a sustainable machining. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 107(9), 4141-4157.
- Kacal, A., & Yildırım, F. (2013). Application of grey relational analysis in high-speed machining of hardened AISI D6 steel. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 227(7), 1566-1576.
- Khanna, N., Agrawal, C., Gupta, M. K., Song, Q., & Singla, A. K. (2020). Sustainability and machinability improvement of Nimonic-90 using indigenously developed green hybrid machining technology. *Journal of Cleaner Production*, 263, 121402.
- Korkmaz, M. E., & Günay, M. (2018). Experimental and Statistical Analysis On Machinability of Nimonic80A Superalloy with PVD Coated Carbide. *Sigma Journal of Engineering and Natural Sciences*, 36(4), 1141-1152.
- Laghari, R. A., Li, J., & Mia, M. (2020). Effects of Turning Parameters and Parametric Optimization of the Cutting Forces in Machining SiCp/Al 45 wt% Composite. *Metals*, 10(6), 840.
- Mia, M., Bashir, M. A., Khan, M. A., & Dhar, N. R. (2017). Optimization of MQL flow rate for minimum cutting force and surface roughness in end milling of hardened steel (HRC 40). *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 89(1), 675-690.
- Mia, M., & Dhar, N. R. (2017). Optimization of surface roughness and cutting temperature in high-pressure coolant-assisted hard turning using Taguchi method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 88(1), 739-753.
- Salur, E. (2022). Understandings the tribological mechanism of Inconel 718 alloy machined under different cooling/lubrication conditions. *Tribology International*, 174, 107677.
- Serhat, Ş. (2023). Effects on Machinability of Minimum Quantity Lubrication Strategy during Milling of ST52 Steel. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 12(1), 82-90.

- Şap, E., Usca, Ü. A., & Şap, S. (2023). Impacts of Environmentally Friendly Milling of Inconel-800 Superalloy on Machinability Parameters and Energy Consumption. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology*(1-27).
- Şap, E., Usca, Ü. A., Şap, S., Polat, H., Giasin, K., & Kalyoncu, M. (2024). Understanding the effects of machinability properties of Incoloy 800 superalloy under different machining conditions using artificial intelligence methods. *Materials Today Communications*, 38, 108521.
- Şap, S. (2023). Understanding the Machinability and Energy Consumption of Al-Based Hybrid Composites under Sustainable Conditions. *Lubricants*, 11(3), 111.
- Şap, S., Uzun, M., Usca, Ü. A., Pimenov, D. Y., Giasin, K., & Wojciechowski, S. (2022). Investigation of machinability of Ti-B-SiCp reinforced Cu hybrid composites in dry turning. *Journal of Materials Research and Technology*, 18, 1474-1487.
- Usca, Ü. A. (2023). The Effect of Cellulose Nanocrystal-Based Nanofluid on Milling Performance: An Investigation of Dillimax 690T. *Polymers*, 15(23), 4521.
- Usca, Ü. A., Şap, S., Uzun, M., & Değirmenci, Ü. (2024). Assessment of the machinability and energy consumption characteristics of Cu-6Gr hybrid composites under sustainable operating. *Journal of the Brazilian Society of Mechanical Sciences and Engineering*, 46(4), 221.
- Usca, Ü. A., Uzun, M., Şap, S., Giasin, K., Pimenov, D. Y., & Prakash, C. (2022). Determination of machinability metrics of AISI 5140 steel for gear manufacturing using different cooling/lubrication conditions. *Journal of Materials Research and Technology*, 21, 893-904.
- Venkatesan, K., & Thakur, A. (2018). A Comparative Study on Machinability Characteristics In Dry Machining Of Nimonic 263 Alloy Using Coated Carbide Inserts. *Materials Today: Proceedings*, 5(5, Part 2), 12443-12452.

**A NEW PERSPECTIVE ON SAP SECURITY ARCHITECTURE: CENTRALIZED
LOG MANAGEMENT AND SECURITY MONITORING MODEL**

Tayfur OZKARA (ORCID:0000-0002-4184-0546)

Sivas Cumhuriyet University, Institute of Science, Department of Computer Engineering,
Sivas-Türkiye

Email:tayfur.ozkara@outlook.com

Asst. Prof. Dr. Halil ARSLAN (ORCID:0000-0003-3286-5159)

Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Engineering, Department of Computer Engineering,
Sivas-Türkiye

Email:harslan@cumhuriyet.edu.tr

Abstract

The continuously digitizing business world under Industry 4.0 has started to utilize various programs and tools. Leading the way among these programs is an ERP software known as SAP. SAP finds its use not only in industrial processes but also in various sectors including e-commerce, retail, manufacturing, and service companies. In these sectors, inputs, costs, production, sales, and many other stages of products are managed using the SAP program. It is a fact that such a widely used program, spanning across various domains, harbors certain risks for companies. These risks include infiltrations into company systems and manipulations such as seizing payments and other managerial information. SAP has various built-in protective functionalities such as network protection, data protection, and authorization to meet various security requirements. Because SAP covers all managerial processes, any existing or newly discovered vulnerabilities could potentially provide unauthorized access to a company's entire information system, thereby putting it at risk depending on the nature of the vulnerability. User authorization is crucial at this stage. The primary responsibility of the Basis organization is to ensure that users' roles and permissions are adjusted strictly in accordance with the principle of least privilege and in compliance with SAP's robust security protocols. This paper presents a different perspective on the security concepts of the SAP program, which holds a very important functionality for corporate firms, and discusses adding an additional security layer to the security architecture. Due to reasons such as the inadequacy and fragmentation of the daily mechanism provided by SAP for preventing security vulnerabilities, integration challenges with various infrastructures, it has become necessary to present a new perspective. In this study, an architectural model is proposed to consolidate SAP's fragmented daily mechanism into a single location and to ensure its real-time traceability, while also contributing to the SAP security layer.

Keywords: SAP Security, Log Management, Log Monitoring, Vulnerability Management.

Introduction

Due to the increasing popularity of technological advancement and the concept of Industry 4.0 both in our country and worldwide, it has become inevitable for businesses to enhance their technological capacities (Juran, 2016). The primary means for businesses to increase their technological capacities has emerged as conducting their business processes through various enterprise resource planning software to make their resources more organized, efficient, and productive (Linkies et al., 2006). Among these software solutions, SAP has become one of the most preferred enterprise resource planning software due to its offering of diverse portfolios, extensive consultancy network, and customizability (Hernandez et al., 2006). SAP is a multinational company headquartered in Germany. The ability of SAP software to be customized according to the needs and requirements, providing tailored portfolios to businesses utilizing this technology, and offering complete control are among the most significant reasons for its widespread preference (Quattrone et al., 2006). For example, a company producing oil and a company producing diamonds can utilize the same software but position their products uniquely. The widespread adoption and preference of SAP software make it perceived as a valuable target by malicious attackers (Hanseth et al., 1998). Attackers attempt various manipulations on systems by conducting attacks on SAP services within the intranet or accessible via the internet or by exploiting various vulnerabilities, aiming to cause financial and reputational damages to companies (Hirao, 2008). The focus of SAP cybersecurity strategies for the year 2023 has been highlighted as malicious software attacks, phishing attacks, ransomware attacks, and attacks exploiting unpatched security vulnerabilities. According to security research reports published by SAPInsider, attacks have been categorized, and comparisons have been made between the years 2022 and 2023. Accordingly, attacks in 2023 show an increase of approximately 15-35% compared to the year 2022. The most significant reasons for this increase have been attributed to the value of data as one of the most precious assets today, the scale of resources held by large companies, and technological advancements (SAP Insider, 2023). According to a similar SAPInsider report, the challenges encountered in ensuring the security of SAP systems are presented by year. In 2023, the most common challenge identified was the application of patches and updates to systems, followed by data protection and then the traceability of user actions. The delay in implementing updates and patches in systems was attributed to businesses not providing sufficient downtime to system administrators and teams responsible for managing this area and potential patch compatibility issues (Levitt, 2015). Regarding the difficulty of data protection, factors such as data being openly visible in production/live systems and internet-facing services, and the success of end-user-focused phishing attacks stand out. Regarding the traceability of user actions, the situation of only being informed/intervening after incidents due to the viewing of old records solely through daily/log entries is highlighted (Candelaria, 2006). User-related vulnerabilities may arise in systems due to users sometimes aiming to simplify their tasks and sometimes lacking cyber security and cyber hygiene knowledge (Best, 2000). Employees can easily fall victim to social engineering attacks, posing a significant threat to both data protection and user activities. Providing security training to employees and conducting various test scenarios can minimize the impact of these vulnerabilities. Additionally, to prevent attacks, more resources need to be allocated from company budgets to cybersecurity budgets. This is because the security infrastructure of SAP systems should be structured entirely like corporate infrastructure (Hanseth et al., 1998). Efforts should be made to ensure security at the infrastructure level through corporate networks, security firewalls, monitoring applications, server securities, licensed software, and various security software solutions (Schouten et al., 2013). The currency of these software and hardware components should be maintained, and patch and security

updates should be applied as soon as they are released. Due to the limited research done in the field of SAP security, there are significant research areas regarding how architectures and infrastructures can be made more secure (Borchert et al., 2016). In this study, we focus on SAP security infrastructure and architecture and propose enhancements that will contribute to the SAP security concept. Among the proposed enhancements are the creation of a new log/logging mechanism and the development of a monitoring/monitoring application based on it and the ability to perform security-oriented monitoring in real time.

Materials and Methods

SAP systems undertake very critical tasks in sectors such as industry, service, and banking. Many activities such as production, cost, accounting, human resources are carried out through these systems. Since SAP systems are of critical importance, they should not be interrupted and should be constantly monitored to avoid any problems. SAP systems should be monitored with advanced monitoring systems and always kept in a secure state. SAP has launched its own product, SAP Solution Manager, for the monitoring needs of its systems. With Solution Manager, the performance and alarm mechanism of the system can be created. In their study, Teuber et al. focused on the processes related to monitoring and configuring metrics on Solution Manager (Teuber et al., 2014). In their study, Föse et al. focused on SAP management and focused on processes such as setting performance parameters on the system, configuring necessary tasks, and activation of monitoring applications (Föse et al., 2012). In their study, Kopka et al. focused on in which areas and under which conditions log records can be viewed in case of any problem for critical business processes and how the read logs can lead to the result. In their study, they examined network logs, operating system logs and application layer logs (Kopka et al., 2019). In their study, Levitt et al. focused on authorization in SAP systems, how to provide critical authorizations, the process by which users connect to the system and how to keep these records. With authorization, they carried out their studies to ensure that end users do not perform any unauthorized processes on the system and do not put the business in dangerous situations (Levitt, 2015).

Log Mechanism

Although there is an advanced log mechanism in SAP, sometimes it requires time, effort and expertise to examine log files due to the fact that audit records are not kept due to insufficient disk space, old log files are deleted when the system is shut down (logrotate mechanism) and log files are kept scattered in many different areas (Kagermann et al., 2008) (Chuprunov et al., 2013). In this study, it is aimed to create new log records by monitoring the system, apart from the log records that SAP provides as standard, and to easily examine/monitor all log records from a single screen in accordance with the system infrastructures. For example, in case of a sudden shutdown of the live/production system, it is aimed to display the log records on both the server and the database on the monitoring screen, to display the error/situation that occurred and to examine all logs in a short time to eliminate the problem that caused the server to shut down.

Monitoring Application

SAP systems offer some screens when real-time monitoring is desired. However, these screens are specifically separated (Singh et al., 2015). For example, information about which screen users are on can be accessed from transaction code SM04. However, information other than these monitoring transaction codes can be accessed through snapshots in the SAP system architecture (Rehmann et al., 2016). Since these are not instantaneous but generally indicate a few minutes ago, they do not contain complete accuracy. For this reason, in this study, it is ensured that the transactions in the SAP system can be monitored in real time.

Security Mechanism

It is aimed to analyze the applicability of the solutions developed and shared regarding the security notes and vulnerabilities published by SAP, their suitability to the system, which technological area they affect, whether they can be applied, and the status of these notes by performing real-time scanning. In this way, SAP vulnerabilities will not have to wait for the publication date, and information about security vulnerabilities published outside of SAP technologies will be provided instantly from the monitoring application.

Proposed System Architecture

The architecture model proposed in this study is based on the S/4 HANA 2022 application level, HANA SP07 Revision 72 database level, and Red Hat 8.6 operating system. The log mechanisms to be monitored and the proposed system were specifically examined and proposed for this product. To establish the log mechanism in SAP, it is first necessary to determine where the logs in SAP systems are stored, including information such as the directories, transaction codes (tcodes), and tables at the operating system and application levels (Kemper et al., 1999). To create the monitoring interface, it is essential to identify which logs need to be monitored and bring the appropriate logs to that option.

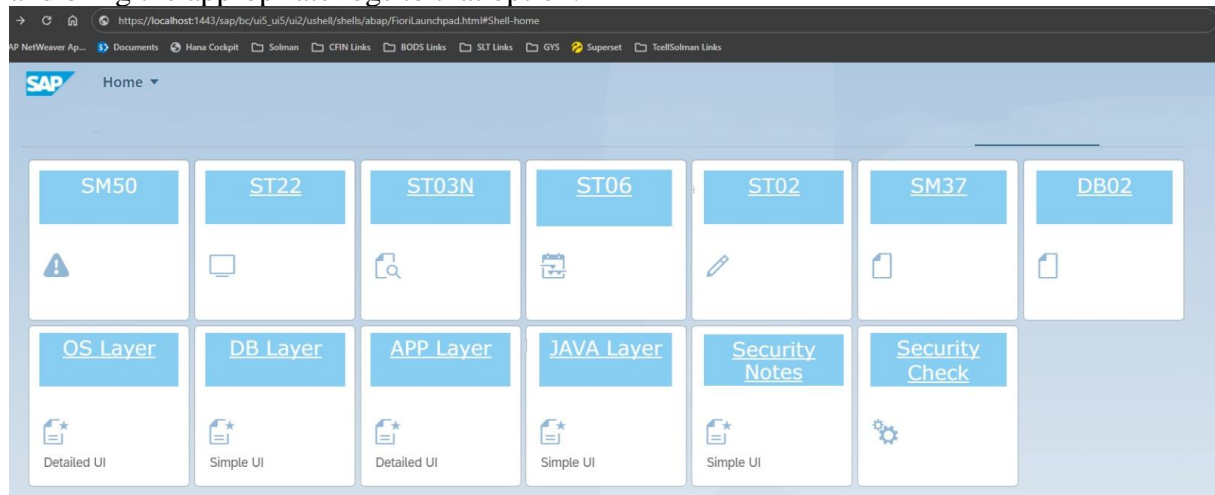


Figure 1. Security Monitoring Interface

Figure 1 shows a sample monitoring interface created for specific areas. When the SM50 screen is first accessed through this interface, it provides information about the system by taking snapshots from the system. The information on the system is checked instantly with the RFC_SYSTEM_INFO function module. When the ST22 dump analysis transaction button is executed, the existing dumps are displayed on a single screen. The dump table is specified as SNAP for this system. In addition, after checking the dumps, solution suggestions are presented to the user on the relevant screen (Kemper et al., 1999). When the ST03N transaction button is called, the workload data in the MONI table is retrieved. Workload data contains the performance values of all transactions in the system (Schneider, 2011). These data are provided by the system on hourly, daily, weekly and monthly basis. When the ST06 screen is entered, data is retrieved from the OSMON table. The OSMON table holds information such as disk status, operating system information, instant system snapshot data. This data provides information such as the area where the application and database servers are hosted, operating system, version. When the ST02 transaction button is called, instant information is obtained by pulling cache data from the SAP memory SWE2 table, cache data from the SNAPTIDISK table, disk data from the SDBAC table and performance data from the SWNCMON table. The parameters on the system can also be viewed from the ST02 transaction code.

When the SM37 transaction button is called, the status of the jobs (scheduled tasks) running on the system is displayed instantly according to the parameters entered. With these parameters, data such as the running status, cancelation status, scheduling status of the jobs can be learned. When the DB02 transaction button is called, tables with database related transactions are retrieved from the application. Among these tables, replication status, host resource values, database statuses are displayed. The data presented on this screen is collected from tables such as M_DATABASE, M_SERVICE_REPLICAS, M_HOST_RESOURCE_UTILIZATION and the user is instantly informed. For Hana database, these tables are applicable. For other databases, we act according to the availability of the tables with each button. When the OS Layer button is called, data such as log files, parameters, directories on the server where SAP application is installed can be accessed. For example, through this module, as shown in Figure 2, the dev_disp file under the /usr/sap/SID/work directory is read and the logs contained therein are displayed. A sample log file content is shown in Figure 3. Depending on the size of the files, the dev_disp file can be downloaded and presented to the user in versioned form. Similarly, the dev_w0 file under the /usr/sap/SID/work directory can be read to view the log records it contains. In addition, these files can be sorted by version and other dev_wx logs can also be presented to users. By examining the log records under this directory, information such as availability, trace and error can be analyzed.

```

-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc2
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc10
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc7
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc17
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc3
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc1
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc19
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc13
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc14
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc4
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc12
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc20
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc9
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 0 Apr 3 11:33 dev_rfc16
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 4070 Apr 3 11:33 dev_rd
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 20165 Apr 3 11:33 dev_w20
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 20786 Apr 3 11:33 dev_w10
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 498 Apr 3 11:33 stderr3
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 5055 Apr 3 11:33 sapstartsrv.log
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 12426 Apr 3 12:42 dev_disp
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 777 Apr 3 12:42 dev_rfc6
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1568 Apr 3 12:42 dev_rfc8
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 777 Apr 3 12:42 dev_rfc5
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 38000 Apr 3 12:42 dev_icm
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 2335 Apr 3 12:42 dev_rfc0
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1247 Apr 3 12:55 dev_rfc11
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1480 Apr 3 00:00 gw_log-2024-04-03
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 5 00:00 gw_log-2024-04-04
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 6 00:00 gw_log-2024-04-05
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 7 00:00 gw_log-2024-04-06
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 8 00:00 gw_log-2024-04-07
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 9 00:00 gw_log-2024-04-08
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 10 00:00 gw_log-2024-04-09
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 21412 Apr 10 09:20 dev_w19
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 11 00:00 gw_log-2024-04-10
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 164 Apr 12 00:00 gw_log-2024-04-11
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 47 Apr 12 00:00 gw_log-2024-04-12
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 2736 Apr 12 01:40 stderr0
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428912 Apr 12 02:41 dev_w9.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428915 Apr 12 07:28 dev_w8.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428888 Apr 12 09:13 dev_w3.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428886 Apr 12 09:41 dev_w4.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52429072 Apr 12 10:11 dev_w5.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428937 Apr 12 15:14 dev_w0.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428930 Apr 12 15:58 dev_w7.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428885 Apr 12 16:42 dev_w6.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428889 Apr 12 16:57 dev_w1.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1725425 Apr 12 17:14 dev_w17
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1601065 Apr 12 17:18 dev_w14
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1677763 Apr 12 17:18 dev_w15
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1029485 Apr 12 17:18 dev_w12
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1724928 Apr 12 17:18 dev_w16
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 2387235 Apr 12 17:18 dev_w18
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 52428873 Apr 12 17:29 dev_w2.oid
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 41074432 Apr 12 17:29 dev_w3
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 958688 Apr 12 17:29 dev_w2
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 4755184 Apr 12 17:29 dev_w6
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 15282532 Apr 12 17:29 dev_w0
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 12019632 Apr 12 17:30 dev_w7
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 1377466 Apr 12 17:30 dev_w13
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 39456848 Apr 12 17:32 dev_w5
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 7790009 Apr 12 17:32 dev_w11
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 2993155 Apr 12 17:33 dev_w1
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 44128995 Apr 12 17:33 dev_w9
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 4411440 Apr 12 17:33 dev_w8
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 48203687 Apr 12 17:35 dev_w4
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 19656 Apr 12 17:35 available.log
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 246 Apr 12 17:36 disp+work.status
-rw-r--r-- 1 gfdadm sapsys 2497812 Apr 12 17:36 vmcavailable.log
$ pwd
$ /usr/sap/GFD/D00/work
$

```

Figure 2. Operation System Log Directory Structure

When the DB layer button is called, data such as log files, parameters, database files on the server where the database is installed can be accessed.

When the APP Layer button is called, information such as log files, parameters, metrics kept on the application can be accessed.

In the JAVA Layer screen, the logs of the services running on java systems under /usr/sap/SID/JXX/cluster/j2ee/servers are read and reflected to the user. There are java servers defined under this screen. It contains data such as system logs, error logs and trace files. When the SAP Security Notes button is called, security vulnerability notes matched with the system features of the relevant year are brought. When the SAP Security Check button is called, the implementation status of the notes published for the system is checked and reported to the user. Thus, SAP security notes and whether these notes are applied on the current system can be checked.

```
File Edit Format View Help
-----
| ICM Trace File (dev_icm)
-----
[Thr 139710536136448] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710536136448] SSL NI-hd1 105: local=10.102.248.177:1443 peer=10.222.53.59:56134
[Thr 139710536136448] <<- ERROR: SapSSLSessionStartNB(sssl_hd1=7f10a801d010)==SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN
[Thr 139710536136448] *** ERROR => IcmConnInitServerSSL: SapSSLSessionStartNB returned (-127): SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN [icxconn.c 2021]
[Thr 139710535079680] SSL_get_state()==0x1180 "TLS read client certificate A"
[Thr 139710535079680] *** ERROR in secussl_read: SSL_read() lasterr 0x20001046
[Thr 139710535079680] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710535079680] srv SSL session PSE "/usr/sap/CSP/DVEBMGS00/sec/SAPSSLS.pse" (load=Wed Mar 20 16:14:31 2024, rcnt=0)
[Thr 139710535079680] Subject : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710535079680] Issuer : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710535079680] SerialNo: 0A:20:24:01:21:04:47:01
[Thr 139710535079680] Validity - NotBefore: Sun Jan 21 06:47:01 2024 (240121044701Z)
[Thr 139710535079680] NotAfter: Fri Jan 1 02:00:01 2038 (380101000001Z)
[Thr 139710535079680] SSL_CTX ciphersuites=918:PFS:HIGH:EC_P256:EC_HIGH
[Thr 139710535079680] Server SSL_CTX 7f10b8069510 pvflags=896 (TLSv1.2,TLSv1.1,TLSv1.0)
[Thr 139710535079680] TLSextSNI server_name="tcellsolman"
[Thr 139710535079680] secussl_read: SSL_read() failed (536875078/0x20001046)
[Thr 139710535079680] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710535079680] SSL NI-hd1 272: local=10.102.248.177:1443 peer=10.222.53.59:56136
[Thr 139710535079680] <<- ERROR: SapSSLSessionStartNB(sssl_hd1=7f10d0054550)==SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN
[Thr 139710535079680] *** ERROR => IcmConnInitServerSSL: SapSSLSessionStartNB returned (-127): SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN [icxconn.c 2021]
[Thr 139710538249984] SSL_get_state()==0x1180 "TLS read client certificate A"
[Thr 139710538249984] *** ERROR in secussl_read: SSL_read() lasterr 0x20001046
[Thr 139710538249984] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710538249984] srv SSL session PSE "/usr/sap/CSP/DVEBMGS00/sec/SAPSSLS.pse" (load=Wed Mar 20 16:14:31 2024, rcnt=0)
[Thr 139710538249984] Subject : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710538249984] Issuer : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710538249984] SerialNo: 0A:20:24:01:21:04:47:01
[Thr 139710538249984] Fri Apr 12 16:52:03:213 2024
[Thr 139710538249984] Validity - NotBefore: Sun Jan 21 06:47:01 2024 (240121044701Z)
[Thr 139710538249984] NotAfter: Fri Jan 1 02:00:01 2038 (380101000001Z)
[Thr 139710538249984] SSL_CTX ciphersuites=918:PFS:HIGH:EC_P256:EC_HIGH
[Thr 139710538249984] Server SSL_CTX 7f10b8069510 pvflags=896 (TLSv1.2,TLSv1.1,TLSv1.0)
[Thr 139710538249984] TLSextSNI server_name="tcellsolman"
[Thr 139710538249984] secussl_read: SSL_read() failed (536875078/0x20001046)
[Thr 139710538249984] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710538249984] SSL NI-hd1 175: local=10.102.248.177:1443 peer=10.222.53.59:56137
[Thr 139710538249984] <<- ERROR: SapSSLSessionStartNB(sssl_hd1=7f10cc0577e0)==SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN
[Thr 139710538249984] *** ERROR => IcmConnInitServerSSL: SapSSLSessionStartNB returned (-127): SSSLERR_ALERT_CERTIFICATE_UNKNOWN [icxconn.c 2021]
[Thr 139710534551296] SSL_get_state()==0x1180 "TLS read client certificate A"
[Thr 139710534551296] *** ERROR in secussl_read: SSL_read() lasterr 0x20001046
[Thr 139710534551296] => "received a fatal TLS certificate unknown alert message from the peer"
[Thr 139710534551296] srv SSL session PSE "/usr/sap/CSP/DVEBMGS00/sec/SAPSSLS.pse" (load=Wed Mar 20 16:14:31 2024, rcnt=0)
[Thr 139710534551296] Subject : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710534551296] Issuer : CN=*.turkcell.com.tr, OU=I0021004180, OU=SAP Web AS, O=SAP Trust Community, C=DE
[Thr 139710534551296] SerialNo: 0A:20:24:01:21:04:47:01
[Thr 139710534551296] Validity - NotBefore: Sun Jan 21 06:47:01 2024 (240121044701Z)
[Thr 139710534551296] NotAfter: Fri Jan 1 02:00:01 2038 (380101000001Z)
[Thr 139710534551296] SSL_CTX ciphersuites=918:PFS:HIGH:EC_P256:EC_HIGH
```

Figure 3. Sample SAP Log File

Conclusion and Recommendations

In this study, it is aimed to make log files in SAP systems organized and easily accessible and a system monitoring interface has been developed accordingly. As a result of accessing log data in a single environment, complexity and significant time and effort losses are prevented within the SAP system. This interface provides an important infrastructure for analyzing the system by visualizing important metric values with instant data from SAP repositories and tables. Metric values can be customized by the system owner within the scope of their own needs, except for SAP default values. With this infrastructure, in case of any problem that may occur on the system, logs can be analyzed with a fast and simple interface. In addition, the security notes published by SAP have been checked over the system versions and the compatibility, follow-up, and applicability of these notes to the system have been made controllable and can be monitored on a single screen. Thus, the management of SAP security vulnerabilities was prevented from being left to the initiative of the administrator and automated.

In future studies, it is aimed to address research areas such as whether the collected SAP log data contains anomalies, and the development of rule or anomaly-based intrusion detection systems against internal and external threats.

Thanks and Information Note

This study was produced as a part of Tayfur Özkara's Master's Thesis. The study was conducted on SAP S/4Hana 2022 sp17 and Hana Database SP07 revision 72 versions and Redhat 8.6 operating system.

References

- Best, P. (2000). Auditing SAP R/3–Control Risk Assessment. *Australian Accounting Review*, 10(22), 31-42.
- Borchert, K., Hirth, M., Zinner, T., & Mocanu, D. C. (2016, September). Correlating qoe and technical parameters of an sap system in an enterprise environment. In *2016 28th International Teletraffic Congress (ITC 28)* (Vol. 3, pp. 34-36). IEEE.
- Candelaria, M. (2006). The Sox Compliant Sap Security Implementation.
- Chuprunov, M., Bachmann, R., & Nowatzki, A. (2013). *Auditing and GRC Automation in SAP* (pp. I-XXXII). Berlin: Springer.
- Föse, F., Hagemann, S., & Will, L. (2012). *SAP NetWeaver AS ABAP System Administration*. Galileo Press.
- Hanseth, O., & Braa, K. (1998). Technology as traitor: Emergent SAP infrastructure in a global organization.
- Hernandez, J. A., Keogh, J., & Martinez, F. (2006). The sap R/3 handbook (p. 606). McGraw-Hill/Osborne.
- Hirao, J. (2008). *SAP security configuration and deployment: The IT administrator's guide to best practices*. Syngress.
- Juran, T. (2016). *Beginners Guide to SAP Security and Authorizations*. Espresso Tutorials GmbH.
- Kagermann, H., Kinney, W., Küting, K., & Weber, C. P. (Eds.). (2008). *Internal audit handbook: Management with the SAP®-audit roadmap*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- Kemper, A., Kossmann, D., & Zeller, B. (1999). Performance tuning for SAP R/3. *IEEE Data Eng. Bull.*, 22(2), 32-39.
- Kopka, M., & Kudělka, M. (2019). Analysis of SAP log data based on network community decomposition. *Information*, 10(3), 92.
- Levitt, J. (2015). SAP Security Concepts, Segregation of Duties, Sensitive Access & Mitigating Controls.
- Linkies, M., & Off, F. (2006). *SAP Security and Authorizations*. Galileo Press.
- Quattrone, P., & Hopper, T. (2006). What is IT?: SAP, accounting, and visibility in a multinational organisation. *Information and organization*, 16(3), 212-250.
- Rehmann, K. T., Seo, C., Hwang, D., Truong, B. T., Boehm, A., & Lee, D. H. (2016). Performance monitoring in sap hana's continuous integration process. *ACM SIGMETRICS Performance Evaluation Review*, 43(4), 43-52
- SAP Insider, “Cybersecurity Threats to SAP Systems 2023” <https://sapinsider.org/type/research-reports/>, 2023, accessed: 20-Feb-2024.
- Schneider, T. (2011). *SAP Performance Optimization Guide*. Galileo Press.
- Schouten, T., & Kunis, J. (2013). SAP Basis Security.
- Singh, K., & Best, P. J. (2015). Design and implementation of continuous monitoring and auditing in SAP enterprise resource planning. *International Journal of Auditing*, 19(3), 307-317.
- Teuber, L., Weidmann, C., & Will, L. (2014). *Monitoring and operations with SAP Solution Manager*. Galileo Press.

**TEK DÖNEMLİ STOKASTİK ENVANTER KONTROL PROBLEMİNE YÖNELİK
SİMÜLASYON İLE OPTİMİZASYON YAKLAŞIMI**

Prof. Dr. Hülya TORUN (ORCID:0000-0002-6411-0001)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye

Email:hbehret@erciyes.edu.tr

Arş. Gör. Tutku KILINÇ ERARSLAN*(ORCID:0009-0006-5483-458X)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye

Email:tutkuerarслан@erciyes.edu.tr

Özet

Günümüzde müşteri memnuniyetinin sağlanması noktasında talebin en hızlı ve doğru şekilde karşılanabilmesi için envanter yönetimi önemli bir yere sahiptir. Envanter yönetiminde temel amaç istenilen malı, istenilen zamanda, istenilen miktarda hazır bulundurmaktır ve bunu ekonomik biçimde gerçekleştirmektir. İşletmeler, kendilerine en uygun envanter politikalarını belirleyip hem talebi karşılayacak kadar envanter bulundurmaya hem de düşük envanter maliyeti oluşturmaya çalışırlar. Talep ve tedarik süresinden en az birinin belirsiz olduğu durumlarda stokastik envanter kontrol modelleri kullanılmaktadır. Stokastik envanter kontrol problemlerinin özel bir konusu gazeteci çocuk probleminde tek bir satış dönemi söz konusudur. Probleme, gazeteci çocuk belirli bir günde satmayı planladığı sayıda gazeteyi satın alarak o gün elindeki tüm gazeteleri satmayı hedefler. Gazeteci çocuk probleminde satılmayan ürünler bir sonraki döneme taşınmaz, yeterli miktarda envanter olmaması durumunda ek sipariş söz konusu olmaz ve sipariş miktarının gerçekleşen talebin altında olduğu durumlarda kayıp maliyet söz konusu olur. Tek dönemli stokastik envanter modeli olan gazeteci çocuk probleminde belirsiz talep altında tek dönem için beklenen kar fonksiyonunu maksimize eden ya da maliyet fonksiyonunu minimize eden optimum sipariş miktarının bulunması amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında stokastik tek dönemli envanter kontrol problemine yönelik simülasyon ile optimizasyon yaklaşımı önerilmiştir. Çalışmada, öncelikle sabit sipariş maliyetini dikkate alan ve almayan tek dönemli stokastik envanter modellerinin analitik çözümleri sunulmuştur. İlgili problemlerin Rockwell Arena v14 paket programı kullanılarak simülasyon modeli kurulmuştur. Simülasyon modeli içerisinde, çözümlene aracı olan OptQuest ile optimizasyon gerçekleştirilerek sonuçları analiz edilmiştir. Son kısımda alternatif senaryolar üzerinden sayısal analizler yapılarak sonuçlar incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Tek dönemli envanter kontrol problemi, Gazeteci çocuk problemi, Simülasyon, Optimizasyon, ARENA.

**A SIMULATION BASED OPTIMIZATION APPROACH FOR SINGLE-PERIOD
STOCHASTIC INVENTORY CONTROL PROBLEM**

Abstract

Today, inventory management has an important place in ensuring customer satisfaction in order to meet the demand in the fastest and most accurate way. The main purpose of inventory management is to have the desired goods available at the desired time and in the desired quantity and to achieve this economically. Businesses determine the most suitable inventory policies for themselves and try to keep enough inventories to meet demand and create low inventory costs. Stochastic inventory control models are used when at least one of the demand and lead time is uncertain. A special issue of stochastic inventory control problems is the newsboy problem, which involves a single sales period. In the problem, the newsboy aims to sell all the newspapers he has on that day by purchasing the number of newspapers he plans to sell on a certain day. In the newsboy problem, unsold products are not carried over to the next period, if there is not enough inventory, there will be no additional orders, and if the order quantity is below the actual demand, there will be a lost sales. In the newsboy problem, which is a single-period stochastic inventory model, it is aimed to find the optimum order quantity that maximizes the expected profit function or minimizes the cost function for a single period under uncertain demand. Within the scope of the study, a simulation based optimization approach for single-period stochastic inventory control problem is proposed. In the study, firstly, analytical solutions of single-period stochastic inventory models that take fixed order costs into account and those that do not are presented. A simulation model of the relevant problems was established using the Rockwell Arena v14 simulation software. Within the simulation model, optimization was performed with the analysis tool OptQuest and the results were analyzed. In the last part, the results were examined by performing numerical analyzes on alternative scenarios.

Keywords: Single period inventory control, Newsboy problem, Simulation, Optimization, ARENA.

Giriş

Envanterler depolanan, işlenmeyi bekleyen veya işlenme sürecinde olan malzemelerdir. Üretimin her aşamasında işletmeye katkı sağlaması beklenen somut varlıklardır fakat her zaman işletmelere katkı sağlamayabilirler. Bu nedenle envanter kontrolü dikkatlice yapılması gereken önemli bir süreçtir. İşletmelerin envanterlerin getireceği maliyetleri azaltacak ve müşteri talebini karşılayacak düzeyde envanter tutması önem arz etmektedir. Talepte yaşanabilecek dalgalanmalara karşı hızlı cevap verebilmek, talebi mevsimsel olan ürünlerin işletmedeki üretim kapasitesinin yetersizliğinden dolayı talebin az olduğu sezonda üretilip bekletilmesi, fiyat indirimi ve iskonto gibi ölçek ekonomisi öğelerinden yararlanmak için envanter tutulur. İşletmeler, tutulan envanterler sayesinde müşterisine daha rahat hizmet verir ve müşteri hizmet düzeyi yükselir. Bu noktada nasıl bir envanter politikasının izleneceği önem arz etmektedir. Günümüzde, bir mala olan talebin zaman içerisinde değişim göstermesi ve bunun kesin olarak bilinmemesi işletmelerin çözüm bulmak istediği konulardan biri olmaktadır. Talep ve tedarik süresinden en az birinin belirsiz olduğu modeller stokastik envanter modelleridir. Literatürde, belirsiz talep altında tek dönemli ürünler için üretim veya sipariş miktarının belirlenmesi problemi gazeteci çocuk problemi olarak bilinmektedir. Birçok çalışma, özellikle parti büyüklüğü ve depo kısıtı altında (Taleizadeh vd., 2009), bulanık talep ve bütçe kısıtı altında (Shao ve Ji, 2006), bütçe ve miktar indirimi kısıtları altında (Zhang, 2010) gazeteci çocuk probleminin uygulanmasına odaklanmıştır. Mevcut literatürde, Dinçer vd. (2018) çalışmalarında havacılık bakım onarım sektöründe faaliyet gösteren bir kuruluşun temel nedenini belirsizliğin oluşturduğu stokastik envanter sorunlarına simülasyon yaklaşımı ile çözüm getirmeye çalışmışlardır. İstatistiksel analizler için Minitab paket programı ve farklı senaryolar altında modeli incelemek için Arena paket programını kullanmışlardır. Kasap vd. (2010) çalışmalarında, iş makinelerinin bakım onarım deposu için stokastik envanter modeli oluşturmuşlardır. Bu modelde onarımda kullanılan yedek parçaların envanter yönetimi yapılmıştır. Model, envanter maliyetlerini asgariye indirmek için yedek parçalara ait stok parametrelerini ve yeniden sipariş noktasını belirler. Aynı zamanda kritik yedek parçaların yok satma ihtimalini de düşürür. Doğan vd. (2017) çalışmalarında kısa ömürlü ürünlerin stok yönetimini seri bir tedarik zinciri üzerinde incelemişlerdir. Çalışmada müşteri, perakendeci ve üreticiden oluşan tedarik yapısının stok seviyeleri ve sipariş verme noktalarını simülasyon yaklaşımı ile modellemişlerdir. Müşteri memnuniyeti ve tedarik zinciri maliyetlerinin en küçüklenmesi ölçütlerini göz önüne almışlardır. Çekiç(2015) çalışmasında, durağan olmayan talep ve sabit sipariş maliyetleri altındaki envanter kontrolü sorunlarına stokastik programlama tabanlı çözüm önerileri sunmuştur. Envanter kontrol kararları ile minimum optimal maliyeti belirlemek için matematiksel modellemeler kurmuştur. Sadeghi vd. (2016) çalışmalarında, tek satıcılı çok perakendecili bir tedarik zinciri için bulanık talebe sahip kısıtlı bir VMI(satıcı tarafından yönlendirilen envanter) modeli geliştirmişlerdir. Çalışmalarında depo alanı ve sipariş sayısı olmak üzere 2 kısıtı içerir. Çalışmalarında sipariş boyutu, maksimum ön sipariş miktarlarını içeren optimuma yakın bir çözüm bulmayı hedeflemişlerdir. Sezgisel algoritmalarla yaptıkları çalışmalardan sonra hangi algoritmanın daha iyi bir sonuç verdiğini kıyaslamak için TOPSIS kullanarak ideal çözüme giden yolda uygun algoritmayı seçerler. Pasandideh vd. (2017) satış aşamasına gelmeden önce hammadde ve nihai ürünlerin sipariş durumunu inceleyerek müşteri isteklerinin karşılanmasını ve bütçede beklenen karın maksimize edilmesi hedeflenmiştir. Bu problemi öncelikle matematiksel olarak formüle etmiş, daha sonra doğrusal olmayan programlama modelinde optimuma yakın bir çözüm aramışlardır. Bunun için parça sürü optimizasyonu algoritmasını kullanmışlardır. Srivastav (2017) makalesinde, yavaş hareket eden bir ürün için çok amaçlı parti büyüklüğü altında yeniden sipariş noktası ve ön sipariş stoklarının geliştirilmesine odaklanmıştır. Modelin çözümü için de

MOCS algoritması kullanılmıştır. Modelin karar vericileri maliyet ve hizmet seviyelerinde Pareto Eğrileri oluşturmuşlardır. Aynı model MOPSO algoritması ile de değerlendirilerek iki algoritmanın sonuçlarını değerlendirmiştir. Alsolami (2020) çalışmasında talebin belirsiz davranışı nedeniyle kuruluşun karşılaştığı zorluklara envanter yönetim sistemi ve simülasyon yaklaşımı ile çözüm getirmeye çalışmıştır. Modelde talep, stok ve gerçekleşen maliyet gibi birden fazla envanter sisteminin değişkenleri kullanılmıştır. Bu çalışmada, stokastik tek dönemli envanter kontrol problemine yönelik simülasyon ile optimizasyon yaklaşımı önerilmiştir. Sabit sipariş maliyetini dikkate alan ve almayan iki modelin analitik çözümleri yapıldıktan sonra simülasyon modeli kurularak bu model içerisinde çözümlene araçlarından biri olan OptQuest ile optimizasyon gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Çalışma kapsamında, stokastik envanter kontrol problemlerinin özel bir konusu olan gazeteci çocuk probleminde ilk olarak sabit sipariş maliyetini dikkate alan ve almayan tek dönemli stokastik envanter modelinin analitik çözümleri sunulmuştur. İkinci adımda Rockwell Arena v14 paket programı kullanılarak simülasyon modeli kurulmuştur. Son adım olarak da ilgili problemlerin simülasyon modeli içerisinde, çözümlene aracı olan OptQuest ile optimizasyon gerçekleştirilerek sonuçları analiz edilmiştir.

Sabit Sipariş Maliyeti Olmayan Tek Dönemli Model

Gazeteci çocuk bir günde satışa sunulan bir miktar ürünü satın almaktadır. Ürünler birim başına c fiyatından alınmakta ve birim başına b fiyatına satılmaktadır. Bir ürünün dönem sonunda satılmaması durumunda hurda değeri a olmaktadır. Eğer talep bu aralıkta karşılanmazsa, birim stoksuzluk başına p maliyeti ortaya çıkmaktadır. Bu modelde gazeteci çocuk satın alınacak ürün sayısını belirlemek istemektedir, sipariş seviyesi S olarak belirtilmektedir. Bu modelde sipariş vermenin herhangi bir maliyeti yoktur. Dönem boyunca kâr, talebin S 'nin üstüne ya da altına düşmesine bağlıdır.

Talep S 'den küçükse, yalnızca satılan miktar D kadar gelir elde edilir. Satın alınan miktar S ve satılmayan miktar $S - D$ 'tir. Bu durumda kâr;

$$Kar = bD - cS + a(S - D) , D \leq S$$

Talep S 'den büyükse, yalnızca satılan miktar S için gelir elde edilir. Her eksik ürün için p kadar bir stoksuzluk maliyeti harcanır. Bu durumda kâr şöyledir:

$$Kar = bS - cS - p(D - S) , D \geq S$$

Talep dağılımı normal olduğunda envanter seviyesi;

$$z = \mu + k\sigma \text{ or } k = \frac{z - \mu}{\sigma}$$

Normal dağılım ile standart normal arasındaki ilişkiler kullanılarak aşağıdaki ilişkiler sağlanmaktadır:

$$f(z) = (1/\sigma)\phi(k)$$

$$F(z) = \Phi(k)$$

$$E_s(z) = \sigma G(k)$$

$$E_e = z - \mu + \sigma G(k)$$

Burada $G(k)$ stoksuzluk riskini, $\Phi(k)$ Standart normal dağılım fonksiyonunu, $\phi(k)$ olasılık yoğunluk fonksiyonunu ifade etmektedir.

Stoksuzluk riski;

$$G(k) = \int_k^{\infty} (y - k) \phi(y) dy = \phi(k) - k[1 - \Phi(k)]$$

Beklenen fazlalık ve beklenen stoksuzluk: Talep başlangıçtaki stok seviyesinden azsa fazla stok kalır, bu beklenen fazlalığı ifade etmektedir. Eğer talep başlangıçtaki stok seviyesinden fazla ise beklenen stoksuzluğu ifade etmektedir.

Beklenen fazlalık;

$$E_e = z - \mu + \sigma G(k)$$

Beklenen stoksuzluk;

$$E_s(z) = \sigma G(k)$$

Beklenen fazlalık ve beklenen stoksuzluk dahil olduğunda kar;

$$E[Kar] = b\mu - cS + aE_e - (p + b)E_s$$

Optimum sipariş seviyesini bulmak için kârın S'ye göre türevi alınıp 0 'a eşitlenir.

$$\frac{dE[Kar]}{dS} = -c + a \int_0^S f(D)dD + (p + b) \int_S^{\infty} f(D)dD = 0$$

ve

$$-c + aF(s) + (p + b)[1 - F(S)] = 0$$

Optimum sipariş seviyesi (S*) şu şekilde belirlenir:

$$F(S^*) = \frac{b - c + p}{b - a + p}$$

Optimum beklenen maliyet;

$$E[Maliyet] = cS + hE_e + VE_s$$

Optimum çözüm ;

$$F(S^*) = \frac{V - c}{V + h}$$

Burada;

$h = -a$ = hurda değerinin negatifi

$V = p+d$ =Birim başına gelir kaybı +stoksuzluk maliyeti

Sipariş düzeyi;

$$S = \mu + k\sigma$$

Standart normal dağılım fonksiyonu;

$$\Phi(k^*) = \frac{b - c + p}{b - a + p} = \frac{V - c}{V + h}$$

Sonuç olarak kârın beklenen değeri;

$$E[Kar] = b\mu - cS + a[S - \mu + \sigma G(k)] - (p + b)\sigma G(k)$$

Sabit Sipariş Maliyeti Olan Tek Dönemli Model

Bu modelde başlangıçta stokta z adet gazetenin bulunduğu varsayılmaktadır. Stoğu S düzeyine çıkarmak için daha fazla gazete satın alınırsa sabit sipariş maliyeti K harcanır. Yeniden sipariş noktası adı verilen bir s düzeyi belirlenmektedir. Eğer z, s'den büyükse ek gazete satın alınmamaktadır. Böyle bir politikaya yeniden sipariş noktası, sipariş düzeyi sistemi veya (s, S) sistemi adı verilir.

Bu modelde sabit sipariş maliyetinin çıkarıldığı ve yalnızca (S - z) adet satın alındığı haliyle beklenen kar;

$$P_o(z, S) = b\mu - c(S - z) + aE_e[S] - (p + b)E_s[S] - K$$

Optimal çözüm;

$$F(S^*) = \frac{b - c + p}{b - a + p}$$

Herhangi bir ek gazete satın alınmazsa sistem başlangıçtaki envanter z ile yetinmek zorundadır. Bu durumda beklenen kar;

$$P_N(z) = b\mu + aE_e[z] - (p + b)E_s[z]$$

Burada beklenen fazlalık ve eksiklik z 'ye bağlıdır.

z , S 'ye eşit olduğunda $P_N(z)$, $P_O(z, S)$ 'dan K miktarı kadar büyüktür ve ek ürün satın alınmamalıdır. z azaldıkça $P_N(z)$ ve $P_O(z, S)$ yaklaşır. " z ", optimal yeniden sıralama noktası olan s 'ye eşit olduğunda iki ifade eşittir. Bu durumda, en uygun yeniden sıralama noktası s^* 'dir;

$$P_O(s^*, S) = P_N(s^*)$$

Normal bir dağılımda başlangıç arzı z verildiğinde, stoğu S seviyesine kadar doldurulduğunda elde edilen kar;

$$P_O(z, S) = b\mu - c(S - z) + a[S - \mu + \sigma G(k)] - (p + b)[\sigma G(k)] - K$$

Burada $S = \mu + k\sigma$ 'dır. Envanteri yenilemeden eldeki ürünlerle çalışılırsa kâr;

$$P_N(z) = E[Kar] = b\mu + a[z - \mu + \sigma G(k_z)] - (p + b)[\sigma G(k_z)]$$

Burada $z = \mu + k_z\sigma$ 'dır.

Bulgular ve Tartışma

Sabit Sipariş Maliyeti Olmayan Tek Dönemli Model

İlk kısım, günlük satış için bir miktar gazete satın almak zorunda olan gazeteci çocuğu içermektedir. Bu model, sabit sipariş maliyetinin dahil edilmediği modeldir. Kağıtların satın alma maliyeti 0,10 dolar olup, müşterilere 0,25 dolar fiyatla satılmaktadır. Gün sonunda satılmayan gazeteler yayıncıya 0,02 dolar karşılığında iade edilmektedir. Kağıt tedarikinin bitmesi durumunda stoksuzluk maliyeti 0,15 dolardır. Gün içindeki ortalama talebin 250, standart sapmanın ise 50 olduğu bu modelde kaç kağıt satın alınacağını belirlenmesi beklenmektedir. Bu modelde talebin normal dağıldığı varsayılmaktadır.

Tablo 1. Problem Verileri

Hurda değeri (a)=	0.02
Satış fiyatı(b)=	0.25
Satınalma maliyeti(c)=	0.1
Stoksuzluk maliyeti(p)=	0.15
Ort Talep(μ)=	250
Standart sapma(σ)=	50

Sabit sipariş maliyetinin dahil edilmediği bu modelin analitik çözümleri yapıldığında sipariş miktarı 290.2 olarak hesaplanmaktadır. Bu durumda gazeteci çocuğun günlük yaklaşık 291 gazete satın alması önerilir. Analitik çözümle elde edilen sonuçlar Tablo 2. İle belirtilmiştir.

Tablo 2. Analitik Çözüm Sonuçları

Sipariş Miktarı (S^*)=	290.23
Beklenen Fazlalık (E_e)=	46.19
Beklenen Stoksuzluk (E_s)=	5.96
Kar $E[Kar]$=	32.02
Maliyet $E[Maliyet]$=	30.48

Analistik çözümleri yapılan model, Rockwell Arena paket programı ile de simüle edilmiştir.

Şekil 1. Sabit Sipariş Maliyeti Olmayan Simülasyon Modelinin Genel Görünümü



Create modülü ile modeldeki varlık olan gazete tanımlanmıştır.

Şekil 2. Create Modülü

Create Modülü dialog boxu. Name: Gazetelerin Gelişi, Entity Type: gazete. Time Between Arrivals: Type: Random (Expo), Value: 1, Units: Hours. Entities per Arrival: 1, Max Arrivals: 1, First Creation: 0.0. OK, Cancel, Help butonları.

Sabit Sipariş Maliyeti Olmayan Gazeteci Çocuk modeline ait atamalar Assign modülü ile tanımlanır.

Şekil 3. Assign Modülü

Assign Modülü dialog boxları. Sol tarafta Name: Atamalar, Assignments: Variable, talep miktarı, NORM(250,50), Variable, satılan miktar, MN(talep miktar), Variable, stoksuzluk miktarı, Mx(0,talep), Variable, hurda miktar, Mx(0,sipariş mikt), Variable, satış geliri, satılan miktar*birim, Variable, stoksuzluk maliyeti, stoksuzluk, Variable, hurda geliri, hurda miktar*birim, Variable, satılma maliyeti, sipariş mikt. Sağ tarafta Name: Atamalar, Assignments: Variable, satış geliri, satılan miktar*birim, Variable, stoksuzluk maliyeti, stoksuzluk, Variable, hurda geliri, hurda miktar*birim, Variable, satılma maliyeti, sipariş mikt, Variable, kar, satış geliri+hurda geliri-sat, Variable, maliyet, satılma maliyeti-hurda, <End of list>. Her iki tarafta da Add..., Edit..., Delete, OK, Cancel, Help butonları.

Sabit Sipariş Maliyeti Olmayan Gazeteci Çocuk modeli sonunda beklenen fazlalık, beklenen stoksuzluk, kar ve maliyet çıktılarını görebilmek için Record modülü ile sonuçların kaydı tutulur.

Şekil 4. Record Modülü

The image displays four instances of the 'Record' dialog box, each with a title bar containing a question mark and a close button. Each dialog box has the following fields: 'Name:' (a dropdown menu), 'Type:' (a dropdown menu set to 'Expression'), 'Value:' (a text input field), 'Record into Set' (a checkbox), and 'Tally Name:' (a dropdown menu). The four dialog boxes are: 1. 'Kar Kayıt' with 'kar' in the Value field. 2. 'Maliyet Kayıt' with 'maliyet' in the Value field. 3. 'Beklenen Fazlalık Kayıt' with 'hurda miktar' in the Value field. 4. 'Beklenen Stoksuzluk Kayıt' with 'stoksuzluk miktarı' in the Value field. Each dialog box has 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons at the bottom.

Varlıkların sistemden çıkışı dispose modülü ile sistemde tanımlanır.

Şekil 5. Dispose Modülü

The image shows the 'Dispose' dialog box with a title bar containing a question mark and a close button. It has a 'Name:' dropdown menu set to 'Çıkış' and a checked checkbox for 'Record Entity Statistics'. At the bottom, there are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Modele Ait Run Setup ayarları Şekil 6.'da verildiği gibidir. Model, 1000 replikasyonda çalıştırılmıştır.

Şekil 6. Run Setup Ayarları

The image shows the 'Run Setup' dialog box with a title bar containing a close button. It has several tabs: 'Run Speed', 'Run Control', 'Reports', and 'Project Parameters'. The 'Run Control' tab is active, showing 'Replication Parameters' and 'Array Sizes' sub-tabs. The 'Replication Parameters' sub-tab is selected, showing: 'Number of Replications:' set to '1000', 'Initialize Between Replications' with checked boxes for 'Statistics' and 'System', 'Start Date and Time:' set to '2 Mayıs 2024 Perşembe 10:52:58', 'Warm-up Period:' set to '0.0', 'Time Units:' set to 'Hours', 'Replication Length:' set to '1', 'Time Units:' set to 'Hours', 'Hours Per Day:' set to '24', 'Base Time Units:' set to 'Hours', and 'Terminating Condition:' (empty). At the bottom, there are 'Tamam', 'İptal', 'Uygula', and 'Yardım' buttons.

Arena içerisinde beklenen fazlalık, beklenen stoksuzluk, kar ve maliyet değerlerinin sonuç çıktılarını görebilmek için, analitik çözümle 291 olarak hesaplanan sipariş miktarı variable data

modülünde de 291 girilir. Model çalıştırıldığında Arena'nın verdiği sonuçlar Şekil 7.'de verildiği gibidir.

Şekil 7. Arena Sonuç Çıktısı

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Beklenen Fazlalık Kayıt	45.2006	< 2,53	0.00	196.16	0.00	196.16
Beklenen Stoksuzluk Kayıt	6.2142	< 1,02	0.00	116.80	0.00	116.80
Kar Kayıt	32.3217	< 0,54	-1	43.6366	-1	43.6366
Maliyet Kayıt	29.1281	< 0,18	25.1768	46.6193	25.1768	46.6193

Modelin, Arena' nın bir çözümlenme aracı olan OptQuest ile optimizasyonu yapılmıştır. Karı maksimize edecek sipariş miktarı bulunmak istenmektedir.

1000 replikasyonda 105 kez simülasyon çalıştıktan sonra çıkan en iyi sonuçlar Şekil 8.' de verildiği gibidir. Optquest ile karı maksimize eden sipariş miktarı 291,353524 değeri ile 35. simülasyonda bulunmuştur.

Şekil 8. Karı maksimize eden en iyi sonuçlar

Best Solutions					
Select	Simulation	Objective Value	Status	siparis miktari	
<input checked="" type="checkbox"/>	35	32,321899	Feasible	291,353524	
<input type="checkbox"/>	74	32,321898	Feasible	291,310118	
<input type="checkbox"/>	60	32,321894	Feasible	291,289108	
<input type="checkbox"/>	75	32,321891	Feasible	291,273614	
<input type="checkbox"/>	104	32,321888	Feasible	291,255804	
<input type="checkbox"/>	76	32,321887	Feasible	291,249758	
<input type="checkbox"/>	106	32,321885	Feasible	291,241078	
<input type="checkbox"/>	34	32,321884	Feasible	291,236092	
<input type="checkbox"/>	105	32,321877	Feasible	291,196854	
<input type="checkbox"/>	77	32,321877	Feasible	291,391522	

Şekil 9. Karı maksimize eden en iyi sonuç

Simulation 35					
Objective Summary					
Objective	Status				
32,321899	Feasible				
Control Summary					
Control Na /	Type	Low Bound	Solution	High Bound	
siparis miktari	Continuous	250,000000	291,353524	350,000000	
Response Summary					
Response Na /	Value				
kar	32,321899				

Tablo 3 . Analitik Çözüm ve Arena Karşılaştırma Tablosu

	Analitik çözüm	Arena sonuçlar
Sipariş Miktarı (S*)=	291	291,353524
Beklenen Fazlalık (Ee)=	46.19	45.2006
Beklenen Stoksuzluk (Es)=	5.96	6.2142
Kar E[Kar]=	32.02	32.3217
Maliyet E[Maliyet]=	30.48	29.1281

Sabit Sipariş Maliyeti Olan Tek Dönemli Model

Sabit sipariş maliyetinin dahil olmadığı gazeteci çocuk probleminde verilen tüm veriler aynı şekilde kalacaktır. Ek olarak bu modelde gazeteci çocuğun sipariş vermesinin maliyeti 10 dolardır. Talebin normal dağıldığı varsayılmaktadır.

Tablo 4. Problem Verileri

Hurda değeri (a)=	0.02
Satış fiyatı(b)=	0.25
Satınalma maliyeti(c)=	0.1
Stoksuzluk maliyeti(p)=	0.15
Ort Talep(μ)=	250
Standart sapma(σ)=	50
Sabit sipariş maliyeti(K)=	10

Gazeteci çocuğun, gazete stoğunu optimum sipariş miktarı seviyesine çıkarabilmek için daha fazla gazete aldığı durumda 10 dolarlık sabit sipariş maliyeti harcanır. Eğer başlangıçtaki gazete stoğu yeniden sipariş noktasından büyükse ek gazete satın alınmamaktadır.

Yeniden sipariş noktasının bulunabilmesi için, ek gazete alınıp alınmaması durumundaki karların hesaplanması gerekmektedir. Başlangıçtaki gazete stoğu yeniden sipariş noktasında eşit olduğunda iki durumdaki kar değerleri birbirine eşittir.

Modelin analitik çözümleri yapıldığında, ek gazete satın alındığı ve alınmadığı durumlardaki karların birbirine en yakın olduğu noktanın 205 değeri olduğu bulunmaktadır. Bu durumda yeniden sipariş noktası 205 olarak bulunmuştur.

Tablo 4. Analitik Çözüm Sonuçları

Sipariş Miktarı (S*)=	291
Beklenen Fazlalık (Ee)=	46.19
Beklenen Stoksuzluk (Es)=	5.96
Ek Gazete Satın Alındığı Durumda Kar E[Kar]=	42.52
Ek Gazete Satın Alınmadığı Durumda Kar E[Kar]=	42.59
Yeniden Sipariş Noktası (z)=	205

Analitik çözümleri yapılan model, Rockwell Arena paket programı ile de simüle edilmiştir.
Şekil 10. Sabit Sipariş Maliyeti Olan Simülasyon Modelinin Genel Görünümü



Create modülü ile modeldeki varlık olan gazete tanımlanmıştır.

Şekil 11. Create Modülü

Create ? X
Name: Gazetelerin Gelisi Entity Type: gazete
Time Between Arrivals:
Type: Random (Expo) Value: 1 Units: Hours
Entities per Arrival: 1 Max Arrivals: 1 First Creation: 0.0
OK Cancel Help

Sabit Sipariş Maliyeti Olan Gazeteci Çocuk modeline ait atamalar Assign modülü ile tanımlanır. Ek gazete satın alınan durumdaki kar “kar”, ek gazete satın alınmayan durumdaki kar “kar2” olarak tanımlanmıştır.

Şekil 12. Assign Modülü

Assign ? X Assign ? X
Name: Atamalar Name: Atamalar
Assignments: Variable, talep miktarı, NORM(250,50) Assignments: Variable, kar, satış geliri+hurda geliri-satıl...
Variable, satılan miktar, MN(talep miktarı) Variable, hurda miktarı2, MX(0,yeniden :
Variable, stoksuzluk miktarı, MX(0,talep Variable, stoksuzluk miktarı2, MX(0,talep
Variable, hurda miktar, MX(0,sipariş mikt Variable, hurda geliri2, hurda miktarı2*bi
Variable, satış geliri, satılan miktar*birim : Variable, stoksuzluk maliyeti2, stoksuzlu
Variable, stoksuzluk maliyeti, stoksuzluk Variable, satılan miktar2, MN(talep mikt
Variable, hurda geliri, hurda miktar*birim Variable, satış geliri2, satılan miktar2*bir
Variable, satınalma maliyeti, (sipariş mikt Variable, kar2, satış geliri2-stoksuzluk m

Ek gazete satın alınan ve alınmayan durumda karların kaydının ve bu iki kar farkının kaydının tutulması record modülü ile yapılmıştır.

Şekil 13. Record Modülü

The image shows three overlapping dialog boxes for recording data. Each dialog box has a title bar with a question mark and a close button. The first dialog box (top left) has 'Name:' set to 'atin Alindigi Durumda Karin Kaydi', 'Type:' set to 'Expression', 'Value:' set to 'kar', and 'Tally Name:' set to 'Ek Gazete Satin Alindigi Durumd'. The second dialog box (top right) has 'Name:' set to 'ı Alinmadigi Durumda Karin Kaydi', 'Type:' set to 'Expression', 'Value:' set to 'kar2', and 'Tally Name:' set to 'Ek Gazete Satin Alinmadigi Duru'. The third dialog box (bottom center) has 'Name:' set to 'Kar Farki Kaydi', 'Type:' set to 'Expression', 'Value:' set to 'kar-kar2', and 'Tally Name:' set to 'Kar Farki Kaydi'. Each dialog box has 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Varlıkların sistemden çıkışı dispose modülü ile sistemde tanımlanmıştır.

Şekil 14. Dispose Modülü

The image shows a dialog box titled 'Dispose Modülü'. It has a title bar with a question mark and a close button. The dialog box contains a list box with 'ÇIKIŞ' selected. Below the list box, there is a 'Name:' label and a text input field. At the bottom, there are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Modele Ait Run Setup ayarları Şekil 15.'te verildiği gibidir. Model, 1000 replikasyonda çalıştırılmıştır.

Şekil 15. Run Setup Ayarları

Run Setup

Run Speed Run Control Reports Project Parameters

Replication Parameters Array Sizes Arena Visual Designer

Number of Replications: 1000

Initialize Between Replications

Statistics System

Start Date and Time: 2 Mayıs 2024 Perşembe 15:13:53

Wam-up Period: 0.0 Time Units: Hours

Replication Length: 1 Time Units: Hours

Hours Per Day: 24

Base Time Units: Hours

Terminating Condition:

Tamam İptal Uygula Yardım

Arena içerisinde ek gazete satın alındığı ve alınmadığı durumlarda karın kaydının sonuç çıktılarını görebilmek için, analitik çözümle 205 olarak hesaplanan yeniden sipariş noktası variable data modülünde de 205 girilmiştir. Model çalıştırıldığında Arena'nın verdiği sonuçlar Şekil 16.'da verildiği gibidir.

Şekil 16. Arena Sonuç Çıktısı

Expression	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average	Minimum Value	Maximum Value
Ek Gazete Satın Alındığı Durumda Karın Kaydı	42.8217	< 0,54	9.0334	54.1366	9.0334	54.1366
Ek Gazete Satın Alınmadığı Durumda Karın Kaydı	42.3906	< 0,36	20.8307	51.2433	20.8307	51.2433
Kar Farkı Kaydı	0.4312	< 0,76	-17	15.8000	-17	15.8000

Modelin, Arena' nın bir çözümleme aracı olan OptQuest ile optimizasyonu yapılmıştır. Ek gazete satın alındığı ve alınmadığı durumlardaki karların farkını minimize eden sonuç optimum yeniden sipariş noktasını verecektir.

1000 replikasyonda 100 kez simülasyon çalıştıktan sonra çıkan en iyi sonuçlar Şekil 17.' de verildiği gibidir. Optquest ile kar farkını minimize eden yeniden sipariş noktası 206,793865 değeri ile 81. simülasyonda bulunmuştur.

Şekil 17. Kar farkını minimize eden en iyi sonuçlar
Best Solutions

Select	Simulation	Objective Value	Status	yeniden siparis noktası
<input checked="" type="checkbox"/>	81	0,016994	Feasible	206,793865
<input type="checkbox"/>	17	0,108810	Feasible	206,395459
<input type="checkbox"/>	23	0,167104	Feasible	206,142637
<input type="checkbox"/>	22	0,357034	Feasible	205,320583
<input type="checkbox"/>	1	0,431163	Feasible	205,000000
<input type="checkbox"/>	45	0,545088	Feasible	204,508963
<input type="checkbox"/>	94	0,728822	Feasible	203,721683
<input type="checkbox"/>	86	0,865613	Feasible	203,139462
<input type="checkbox"/>	19	1,161319	Feasible	201,891641
<input type="checkbox"/>	20	1,278134	Feasible	201,402546

Şekil 18. Karı farkını minimize eden en iyi sonuç

Simulation 81

Objective Summary	
Objective	Status
0,016994	Feasible

Control Summary				
Control Name /	Type	Low Bound	Solution	High Bound
yeniden siparis noktası	Continuous	100,000000	206,793865	300,000000

Response Summary	
Response Na /	Value
kar	43,001132
kar2	42,984138

Constraint Summary					
Constraint Na /	Type	Status	Left Side	Operator	Right Side
New Constraint	Non Linear	Feasible	0,016994	>=	0,000000

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmada tek dönemli stokastik envanter modeli, gazeteci çocuk problemi üzerinden çalışılmıştır. İlk olarak sabit sipariş maliyetini dikkate almayan model incelenmiştir. Analitik çözümleri ve Arena paket programı ile simülasyon modeli 1000 replikasyonla çalışılmıştır. Karı maksimize eden sipariş miktarı her iki çalışmada da 291 olarak bulunmuştur. İkinci olarak sabit sipariş maliyetini dikkate alan model incelenmiştir. Veriler ilk modeldeki gibidir. Ek olarak sabit sipariş maliyeti dahil edilmiştir. Bu modelde ulaşılmak istenen hedef yeniden sipariş noktasını bulmaktır. Yeniden sipariş noktasının bulunabilmesi için, ek gazete satın alınıp alınmaması durumundaki karların hesaplanması gerekmektedir. Başlangıçtaki gazete stoğu yeniden sipariş noktasından büyükse ek gazete satın alınmamaktadır. Başlangıçtaki gazete stoğu yeniden sipariş noktasında eşit olduğunda iki durumdaki kar değerleri birbirine eşittir. Bu doğrultuda ikinci modelin analitik çözümleri ve simülasyon modeli 1000 replikasyonda çalışılmıştır. Yeniden sipariş noktası yapılan çalışmada yaklaşık 205 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak gazeteci çocuk gazete stoğunu optimum sipariş miktarı olan 291'e çıkaracak kadar gazete sipariş vermelidir. Eğer yeniden sipariş noktası olan 205'ten fazla gazetesi varsa stok yapmamalıdır.

Gelecek çalışmalarda, çok dönemli stokastik envanter problemlerine yönelik simülasyonla optimizasyon çalışmasının yapılması planlanmaktadır.

Kaynaklar

- Shao, Z., & Ji, X. (2006). Fuzzy multi-product constraint newsboy problem. *Applied Mathematics and Computation*, 180(1), 7-15.
- Taleizadeh, A. A., & Akhavan, N. S. T. (2009). A hybrid meta-heuristic method to optimize bi-objective single period newsboy problem with fuzzy cost and incremental discount.
- Zhang, G. (2010). The multi-product newsboy problem with supplier quantity discounts and a budget constraint. *European Journal of Operational Research*, 206(2), 350-360.
- Dinçer, S. E., Karakaş, K. S., & Emre, E. K. İ. N. (2018). Stokastik Envanter Yönetimi Problemlerinin Çözümünde Simülasyon Yaklaşımı. *Ekonometride Güncel Konular*, 81..
- Kasap, N., Biçer, İ., & Özkaya, B. (2010). Stokastik envanter model kullanılarak iş makinelerinin onarımında kullanılan kritik yedek parçalar için envanter yönetim sistemi oluşturulması. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 39(2), 310-334.
- Doğan, İ., Tekkeşin, A., & Kara, A. (2017). Kısa ömürlü ürünlerin tedarik zincirinin modellenmesi ve simülasyon çalışması. *Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6(2), 605-618.
- Çekiç, B. (2015). Tedarik Zincirlerinde Durağan Olmayan Talep Altında Çok Kademeli Stok Kontrol Yönetimi İçin Bir Stokastik Programlama Yaklaşımı. *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 44-77.
- Aslan, Ş., & Karahan, M. (2016). Bir Çimento Fabrikasında Hammadde Stok Kontrolü Uygulaması.
- Sadeghi, J., Mousavi, S. M., & Niaki, S. T. A. (2016). Optimizing an inventory model with fuzzy demand, backordering, and discount using a hybrid imperialist competitive algorithm. *Applied Mathematical Modelling*, 40(15-16), 7318-7335.
- Pasandideh, S. H. R., Niaki, S. T. A., & Keshavarzi, A. A. (2017). A two-echelon single-period inventory control problem with market strategies and customer satisfaction. *Journal of Uncertain Systems*, 11(1), 18-34.
- Srivastav, A., & Agrawal, S. (2017). Multi-objective optimization of slow moving inventory system using cuckoo search. *Intelligent Automation & Soft Computing*, 1-7.
- Alsolami, F. J. (2020). Measuring the Performance of inventory management system using arena simulator. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 11(6).

**ÜÇGEN BULANIK SAYILARLA COPRAS YÖNTEMİ VE FASON TEDARİKÇİ
SEÇİM PROBLEMİNE UYGULANMASI**

Prof. Dr. Hülya TORUN*(ORCID:0000-0002-6411-0001)
Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:hbehret@erciyes.edu.tr

Ezgi GUZEL (ORCID:0009-0001-8552-0819)
Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye,
Email:1030320838@erciyes.edu.tr

Buse Necla OZCAN (ORCID:0009-0003-7682-2203)
Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye,
Email:1030320946@erciyes.edu.tr

Büşra YENEN (ORCID:0009-0003-7947-374X)
Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye,
Email:1030320855@erciyes.edu.tr

İslam ORUC (ORCID:0009-0005-7269-8166)
Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye,
Email:1030320746@erciyes.edu.tr

Özet

Tedarikçi seçim problemi tedarik zinciri yönetiminin önemli bir parçasıdır. Endüstriyel satış yapan işletmeler, rekabet avantajını artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, operasyon yönetimini kolaylaştırmak, kapasitesini daha hızlı ve esnek kullanabilmek için fason tedarikçi kullanımına başvurabilirler. Seçimi etkileyen birden çok kriterin bulunması dolayısıyla çok kriterli karar verme problemi olarak modellenen fason tedarikçi seçiminde optimal tedarikçiyi saptamak işletmeler için büyük öneme sahiptir. Fason tedarikçi seçimi problemi, bir grup uzmanın katılımıyla belirsizlik gösteren birden çok kriter arasında bir denge kurmayı gerektirir. Bu doğrultuda çalışmada, optimal fason tedarikçi seçimine yönelik üçgen bulanık COPRAS (Complex PROportional Assessment) yöntemi geliştirilmiştir. COPRAS yöntemi diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre daha az hesaplama zorluğuna sahiptir, kullanımı kolaydır ve değerlendirme kapsamında hem nitel hem de nicel ölçütleri ele alabilir. Çalışma kapsamında, ilgilenilen problem için veri seti Türkiye'nin önde gelen yatak üreticilerinden YATAŞ Kayseri Yatak Fabrikası'ndan elde edilmiştir. YATAŞ'ın belirlenen ürünler için fason tedarikçileri arasından seçim yapılmıştır. Seçim kriterleri, yapılan benzer konulu literatür araştırmalarından ve yatak fabrikasındaki konu ile ilgilenen uzmanlardan alınan görüşlerle maliyet, kapasite, kalite, çalışan yetkinliği, hizmet, finansal durum, teknolojik yetkinlik, esneklik ve teslimat süresi olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin öncelikle SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemine göre önem ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen ağırlıklar göz önünde bulundurularak ilk olarak geleneksel COPRAS yöntemi ile sonrasında ise üçgen bulanık sayılar kullanılarak genişletilen COPRAS yöntemi ile alternatiflerin puanları hesaplanmıştır. Son aşamada sonuçlar karşılaştırılarak nihai sıralama elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çok kriterli karar verme, üçgen bulanık sayı, COPRAS, SWARA, fason tedarikçi seçimi.

**COPRAS METHOD WITH TRIANGULAR FUZZY NUMBERS AND ITS
APPLICATION TO THE SUBCONTRACTOR SELECTION PROBLEM**

Abstract

The supplier selection problem is an important part of supply chain management. Enterprises engaged in industrial sales may resort to the use of subcontractors to increase their competitive advantage, reduce production costs, facilitate operation management, and use their capacity more quickly and flexibly. Since there are multiple criteria affecting the selection, determining the optimal supplier in subcontractor selection, which is modeled as a multi-criteria decision-making problem, is of great importance for businesses. The subcontractor selection problem requires establishing a balance between multiple uncertain criteria with the participation of a group of experts. In this direction, in this study, a triangular fuzzy COPRAS (COMplex PROportional Assessment) method was developed for optimal subcontractor selection. The COPRAS method has a less computational complexity than other multi-criteria decision-making methods, is easy to use, and can handle both qualitative and quantitative criteria. Within the scope of the study, the data set for the problem of interest was obtained from YATAŞ Group, one of the leading mattress manufacturers in Turkey. Selection was made among YATAŞ's subcontractors for the specified products. Selection criteria were determined as cost, capacity, quality, employee competence, service, financial situation, technological competence, flexibility and delivery time, based on the opinions of experts interested in the subject in the mattress factory and literature research on similar subjects. First of all, the importance weights of the criteria were determined according to the SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis) method. Considering the determined weights, the scores of the alternatives were calculated first with the traditional COPRAS method and then with the extended COPRAS method using triangular fuzzy numbers. In the last stage, the results were compared and the final ranking was obtained.

Keywords: Multi-criteria decision making, triangular fuzzy number, COPRAS, SWARA, subcontractor selection.

Giriş

Fason tedarikçi seçimi, bir işletmenin üretim veya hizmet süreçlerinde ihtiyaç duyduğu malzemelerin veya hizmetlerin bir kısmını dış kaynaklardan sağlamak amacıyla farklı potansiyel tedarikçiler arasından en optimum olanı belirleme sürecidir. Tedarikçi seçim problemi tedarik zinciri yönetiminin önemli bir parçasıdır. Endüstriyel satış yapan işletmeler, rekabet avantajını artırmak, üretim maliyetlerini düşürmek, operasyon yönetimini kolaylaştırmak, kapasitesini daha hızlı ve esnek kullanabilmek için fason tedarikçi kullanımına başvurabilirler. Seçimi etkileyen birden çok kriterin bulunması dolayısıyla çok kriterli karar verme (ÇKKV) problemi olarak modellenen fason tedarikçi seçiminde optimal tedarikçiyi saptamak işletmeler için büyük öneme sahiptir. Karar vericiler, bu karmaşıklığı ele almak için çok kriterli karar verme tekniklerine başvururlar. En iyi fason tedarikçiyi belirlemek için, işletmeler genellikle kapsamlı bir tedarikçi değerlendirme ve seçim süreci izlerler. Bu süreç, potansiyel tedarikçilerin tanımlanması, kriterlerin belirlenmesi, tedarikçilerin bu kriterlere göre değerlendirilmesi, değerlendirme sonuçlarının analizi ve son olarak en uygun tedarikçinin seçimi adımlarını içerir. Çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü için çeşitli matematiksel ve analitik yöntemler kullanılabilir. Çok kriterli karar verme problemlerini (ÇKKV) ele almak için bulanık mantık, Analitik Ağ Süreci (AAS), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Topsis gibi çeşitli yöntemler de mevcuttur. Literatürde tedarikçi seçimine yönelik birçok çalışma mevcuttur. Çok kriterli karar verme yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçimi problemi ile ilgili son 12 yılda yapılan çalışmaların literatür araştırması Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tedarikçi Seçim Literatür Tablosu

Yazar Adı	Yöntemler
Esmeray & Özveri (2023)	Edas (Topsis & Vikor Kombinasyonu), Aras
Çalık (2022)	Bulanık Ahs-Bulanık Aras Yöntemleri
Deste vd. (2021)	Bulanık Topsis
Demirci (2021)	Waspas Topsis
Erbıyık vd. (2021)	Electre-I
Bilişik (2020)	Aas
Albayrak (2019)	Sezgisel Bulanık Topsis Yöntemi
Başaran & Çakır (2019)	Bulanık tılım
Bulur (2019)	Topsis, Ahs
Cevizci & Kayacan (2019)	Macbeth, Topsis
Adalı & Işık (2017)	SWARA, Waspas
Özbek (2016)	Bulanık Aas-Vikor
Tekez & Bark (2016)	Bulanık Topsis, Bulanık Ahs
Tayyar & Arslan (2013)	Ahs, Vikor
Tayyar (2012)	Bulanık Ahs, Bulanık Topsis

Tedarikçi seçimi literatür tablosundan fason tedarikçi seçimi olan çalışmalar seçilmiştir. Bu çalışmalarda kullanılan yöntemlerden aşağıda bahsedilmiştir.

Bulur (2019) çalışmasında, hazır giyim sektöründe faaliyet gösteren bir firma için tedarikçi seçimine yönelik bir araştırma yapılmıştır. Bu çalışmada, Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçimi problemi ele alınmıştır. Çalışma kapsamında, literatür taraması ve ilgili tekstil firmasının farklı departman yöneticilerinin görüşlerine başvurulmuştur. Bu süreçte, tedarikçi seçiminde dikkate alınacak 10 kriter belirlenmiştir: kalite, termin performansı, fiyat, üretim kapasitesi, coğrafi konum, tertip-düzen, iletişim, teknolojik altyapı,

iş takibi ve finansal durum. Kriterlerin ağırlıkları belirlenirken, Sıralama Metodu kullanılmış ve her iki yöneticinin ağırlık değerlerinin aritmetik ortalaması alınarak Topsis yönteminde kullanılmak üzere hazırlanmıştır. Topsis ve Ahs yöntemleri kullanılarak, en uygun tedarikçinin belirlenmesi için iki farklı karar verme yöntemi uygulanmıştır. Sonuçlar elde edildikten sonra yorumlanarak karşılaştırılmıştır. Cevizci & Kayacan (2019) çalışmasında, İzmir merkezli bir hazır giyim/konfeksiyon firmasında tedarikçi seçimine odaklanılmıştır. Bu çalışmada, Macbeth yöntemi kullanılarak tedarikçi seçiminde dikkate alınacak kriterlerin ağırlıkları belirlenmiştir. Değerlendirme kriterleri, dış kaynaklar üretim sorumlusu ve C&A planlama yöneticisi tarafından ortak bir kararla belirlenmiştir. Bu kriterler şunlardır: Üretim gereksinimleri, ürün kalitesi, çevre ve kimyasal faktörler, teslimat süreçleri, iş ortaklığı, etik çalışma prensipleri, belgeler ve sertifikalar. Tedarikçi alternatifleri, Macbeth ve Topsis yöntemleri kullanılarak değerlendirilmiş ve elde edilen sonuçlar karşılaştırılmıştır. Tayyar & Arslan (2012) çalışmasında, hazır giyim sektöründe dünyaca ünlü markaların siparişlerini dikan en uygun fason işletmeyi belirlemeyi amaçlamışlardır. Bu çalışmada, ÇKKV yöntemleri kullanılarak çözüm sağlanmıştır. Karar problemi, hiyerarşik bir yapıya sahip olduğundan, Ahs ve Vikor gibi yöntemler tercih edilmiştir. Çalışmada, 6 ana kriter, 18 alt kriter ve 4 alternatif değerlendirilmiştir. Ana kriterler şunlardır: Maliyet, fiziksel koşullar, sosyal uygunluk, işletmenin kurumsal yapısı, üretim kalite sistemleri ve tutarlılık. Ahs yöntemi, kriterlere ağırlık verirken, uç değerlerin etkisinden fazlaca etkilenmiştir. Tayyar'ın (2012) çalışmasında, en uygun pet şişe fason tedarikçi seçim problemi için Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve Bulanık Topsis yöntemleri kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Araştırmanın amacı, tedarikçi seçiminde dikkate alınacak kriterleri belirlemek ve bu iki yöntemin sonuçlarını karşılaştırmaktır. Pet şişe fason tedarikçisi seçerken önemli kriterler arasında ağız düzgünlüğü, hatalı ürün oranı, gramaj, fiyat, nakliye maliyeti, ödeme seçenekleri, zamanında teslimat, müşteri ilişkileri ve güven yer almaktadır. Ayrıca, problem doğası göz önüne alındığında, Bulanık Topsis yönteminin Bulanık Ahs'ye yöntemine göre daha uygun olduğu tespit edilmiştir. Erbyık vd. (2021) araştırmasında, otomotiv sektöründe faaliyet gösteren üç farklı tedarikçinin performansı incelenmiştir. Her bir tedarikçi, kalite yeterlilikleri, mühendislik yetkinlikleri, yeşil lojistik yönetimi, maliyet performansı ve yönetim stratejileri olmak üzere beş ana kriter açısından değerlendirilmiştir. Yeşil lojistik yönetimi için yapılan değerlendirme, beş anket sorusunu içermiştir. Bu anket sonuçları, tedarikçilerin yeşil tedarikçi ve yeşil tedarik prensiplerine uyumlarını belirlemek için kullanılmıştır. Ayrıca, uzman görüşleri de tedarikçi seçim sürecine dahil olmuştur. Kalite yeterlilikleri, mühendislik yetkinlikleri, yeşil lojistik yönetimi, maliyet performansı ve yönetim stratejileri için farklı uzman görüşleri alınmıştır. Bu uzman görüşleri dikkate alınarak kriterlerin ağırlıkları SWARA yöntemi kullanılarak hesaplanmıştır. Tedarikçi seçimine yönelik Electre yöntemi tercih edilmiştir. Sonuçlar, bu yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, en iyi fason tedarikçi seçimine yönelik üçgen bulanık COPRAS (COMplex PROportional Assessment) yöntemi uygulanmıştır. Çalışma kapsamında, ilgilenilen problem için veri seti Türkiye'nin önde gelen yatak üreticilerinden YATAŞ Kayseri Yatak Fabrikası'ndan elde edilmiştir. YATAŞ'ın belirlenen ürünler için fason tedarikçileri arasından seçim yapılmıştır. Seçim kriterleri, yapılan benzer konulu literatür araştırmalarından ve yatak fabrikasındaki konu ile ilgilenen uzmanlardan alınan görüşlerle maliyet, kapasite, kalite, çalışan yetkinliği, hizmet, finansal durum, teknolojik yetkinlik, esneklik ve teslimat süresi olarak belirlenmiştir. Belirlenen kriterlerin öncelikle SWARA (Stepwise Weight Assessment Ratio Analysis) yöntemine göre önem ağırlıkları belirlenmiştir. Belirlenen ağırlıklar göz önünde bulundurularak ilk olarak geleneksel COPRAS yöntemi ile sonrasında ise üçgen bulanık sayılar kullanılarak genişletilen COPRAS yöntemi ile

alternatiflerin puanları hesaplanmıştır. Son aşamada sonuçlar karşılaştırılarak nihai sıralama elde edilmiştir.

Materyal ve Yöntem

Fason tedarikçi seçimi problemi, bir grup uzmanın katılımıyla belirsizlik gösteren birden çok kriter arasında bir denge kurmayı gerektirir. Bu doğrultuda çalışmada, optimal fason tedarikçi seçimine yönelik bir üçgen bulanık COPRAS (COMplex PROportional Assessment) yöntemi geliştirilmiştir. COPRAS yöntemi diğer çok kriterli karar verme yöntemlerine göre daha az hesaplama zorluğuna sahiptir, kullanımı kolaydır ve değerlendirme kapsamında hem nitel hem de nicel ölçütleri ele alabilir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında SWARA yöntemine göre önem ağırlıkları belirlenmiştir.

Çalışmanın adımları aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

1. Kriterlerin belirlenmesi
2. Kriter önem ağırlıklarının belirlenmesi
3. Kriter puanlarının hesaplanması

1. Kriterlerin Belirlenmesi

Fason tedarikçi seçiminde dikkate alınan kriterlerin belirlenmesinde literatür araştırması ve Yataş'ın yatak fabrikasında çalışan 4 farklı departman yöneticisinin uzman görüşleri alınmıştır. Kriterlere literatür ve uzman görüşlerine göre karar verilmiştir. Çalışma kapsamında, ilgilenilen problem için veri seti Türkiye'nin önde gelen yatak üreticilerinden YATAŞ Kayseri Yatak Fabrikası'ndan elde edilmiştir. YATAŞ'ın belirlenen ürünler için fason tedarikçileri arasından seçim yapılmıştır. Fason tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler literatür tablosu yapılmıştır (Tablo 2)

Tablo 2. Fason Tedarikçi Seçiminde Kullanılan Kriterler Literatür Tablosu

Yazar Adı	Kriterler	Yöntemler
Bulur (2019)	İşgücü, Malzeme (kumaş, yardımcı malzeme, aksesuar), Teknoloji (makine, bilgi), Rakipler – Pazar, Eğitim, Tasarım, Zaman, Tek veya çift taraflı antlaşmalar, Kota uygulamaları	Topsis, Ahs
Deniz Karataş Cevizci & Ozan Kayacan (2019)	Üretim Gereklilikleri ve Ürün Yeterliliği Kalite Çevre ve Kimyasal Teslimat İş Ortaklığı	Macbeth, Topsis
Nezih Tayyar & Pınar Arslan (2013)	Maliyet Fiziksel Koşullar Sosyal Uygunluk İşletmenin Kurumsal Yapısı Üretim-Kalite Sistemleri Tutarlılık	Ahs, Vikor

Uzman görüşleri ve literatür çalışmaları sonucu çalışma kapsamında belirlenen kriterler aşağıdaki gibidir;

- Kalite (K1)
- Maliyet (K2)
- Kapasite (K3)
- Çalışan Yetkinliği (K4)
- Teslimat Süresi (K5)

- Hizmet (K6)
- Esneklik (K7)
- Finansal Durum (K8)
- Teknolojik Yetkinlik (K9)

Kriterlerin detaylı açıklamaları aşağıda sunulmuştur;

- Kalite (K1): Alıcı firmanın üretici firmaya kendi belirlediği ürünün kalitesine yönelik; Gerekli ISO belgeleri, yerinde kalite kontrolü, kalite kontrol personeli vb. unsurlarının işletmede bulunup bulunmadığının tespiti. Hatalı ürün yüzde oranı (Hatalı Ürün/Toplam Ürün) X 100 şeklinde hesaplanarak bulunmuştur.
- Maliyet (K2): Üretici firmanın fason yaptırılan ürün üzerinden hesaplanan üretim, hizmet, taşıma maliyeti ve işçilik vb. gider maliyetlerini hesaplanması sonucunda alıcı firmaya sunduğu fiyat teklifi.
- Kapasite (K3): Günlük/ haftalık maksimum üretilebilir ürün miktarı. Üretici firmanın istenilen ürünü ürettikten sonra ürünün depolandığı kapalı ve açık alan metrekaresinin yeterli olup olmamasının tespiti.
- Çalışan Yetkinliği (K4): Üretici firmanın üretimde kullandığı makinaları ne düzeyde etkin ve verimli kullanabildiği ve personellerin hangi seviyede bilgili ve işine ne kadar hakim olduğunun tespiti.
- Teslimat Süresi (K5): Alıcı firmanın üretici firmadan istediği ürünleri teslim alması için verdiği gerekli süre.
- Hizmet (K6): Firmanın müşteri talep ve şikayetlerine olan geri dönüş etkinliği. Satış sonrası hizmetler.
- Esneklik (K7): Üretici firmanın kaç çeşit ürün üretebileceği ve olası farklı bir ürün modeline geçiş yatkınlığı.
- Finansal Durum (K8): Üretici firmanın, üretim alanı, ihracat oranı, kur üzerinden alış-satış düzeyi, çalışan personel sayısını kapsar.
- Teknolojik Yetkinlik (K9): İşletmenin üretim departmanlarında kullanılan sistem veya yazılım sayesinde verilerin kayıt altına alınarak düzenli bir şekilde tutulup tutulmadığı tespit edilir. Gerektiğinde bu kayıtlar istenir.

Kriter Önem Ağırlıklarının Belirlenmesi (SWARA Yöntemi)

Değerlendirmeye alınan kriterlerin öncelikle SWARA yöntemine göre önem ağırlıkları belirlenmiştir. SWARA Yöntemi, 2010 yılında Keršulienė vd. tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. SWARA, çok sayıda kriter içeren karar problemlerinin çözümünde kullanılan bir yöntemdir. AHS veya ANP gibi yöntemlerde, ikili karşılaştırmaların sayısı fazla olabilir ve bu durum tutarsızlıklara yol açabilir. SWARA yöntemi ise daha az sayıda karşılaştırma yaparak problem çözümünü gerçekleştirir.

SWARA yönteminde, n adet kriter için $n - 1$ adet karşılaştırma yapılır. Bu yöntem, kriter ağırlıklarını belirlemek için uzman görüşlerini kullanır ve daha az veri gerektirir. Özellikle tek karar verici veya çok sayıda karar verici durumları için uygundur. Yöntemin asıl amacı alternatifleri değerlendirecek olan kriterlerin en önemliden en önemsizine doğru sıralayıp oylama sonucu önemsiz olduğu anlaşılan kriterlerin de değerlendirmeden çıkarılmasını sağlamıştır. Kalan kriterlerin önem ağırlıklarının belirlenmesi için yöntem basamaklarını uygulamaya geçmeden önce karar vericilerin her biri kendisi için sıralama oluşturur ve hesaplamalarda bu sıralamalar dikkate alınır. Kriterlerin önem oranları ve ağırlık hesaplamalarında uzman görüşüne dayalı bilgiler fazlasıyla etkilidir. Çünkü yöntemin ana unsuru uzman görüşlerinin tahmin yeteneğine dayanır. Uzmanlar her bir kriterin önemini kendi bakış açısına göre belirledikten sonra, tüm kriterleri sıralar. Bu süreçte uzmanlar kendi bilgi birikimlerinden ve deneyimlerinden yararlanırlar. Sıralama işlemi, en önemli kriterin birinci sırada ve en az önemli

kriterin sonuncu sırada yer aldığı şekilde tamamlanır. Eğer birden fazla uzmanın görüşü değerlendirme sürecinde kullanılıyorsa, uzmanların belirlediği kriter sıralamalarının geometrik ortalaması alınarak nihai bir sıralama oluşturulur. Bu yöntem, farklı uzman görüşlerini dikkate alarak objektif bir sıralama yapılmasına yardımcı olur. Uzmanların farklı bakış açıları ve deneyimleri, kriterlerin sıralanmasında dengeli bir yaklaşım sağlar. SWARA Yöntemi, değerlendirilmeye alınan kriterler için göreceli ağırlıkların belirlenmesine yönelik altı aşamadan oluşur. Aşağıda sırasıyla aşamalar verilmiştir. (ÇKKV: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler 2020)1.Aşama: Kriterlerin ve Karar Vericilerin Belirlenmesi İlk aşamada yöntemi kullanmak için problemde belirlenen kriterler ve uzman kişilerden oluşan karar vericiler belirlenmelidir. Problemde n tane kriterin ($C_n, n=1,2,...n$) ve uzman kişilerin oluşturduğu m tane karar vericinin ($K_m, m=1,2,... m$) bulunduğu varsayılmaktadır.2.Aşama: Kriterlerin Önem Sırasının Belirlenmesi Karar vericiler, kendi deneyim ve bilgilerine dayanarak kriterleri değerlendirirken önem sırasına göre ilerlemelidirler. Bu önem sırası, en önemliden en az önemliye doğru belirlenmelidir. Eğer birden fazla karar verici bulunuyorsa, her biri kriterleri önem düzeyine göre sıralar. Daha sonra bu sıralamaların geometrik ortalaması alınarak genel bir sıralama elde edilir. Bu yöntem, farklı karar vericilerin görüşlerini bir araya getirerek nesnel bir sonuç elde etmeyi hedefler.3.Aşama: Kriterlerin Göreceli Önem Düzeylerinin Belirlenmesi Kriterlerin göreceli önem düzeylerinin belirlenmesi için öncelikle kriterler birbirleriyle karşılaştırılır. j . kriterin ($j+1$). kriterine göre ne kadar daha önemli olduğu belirlenir. Bu değer, "S_j" işareti ile gösterilir ve "ortalama değerlerin karşılaştırmalı önemi" olarak tanımlanır.

4.Aşama: K_j Katsayısının Belirlenmesi

" K_j " katsayıları, her kriter için Eşitlik(1)'den yararlanılarak hesaplanır.

$$K_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

5.Aşama: Q_j Katsayısının Belirlenmesi

Q_j katsayısı her kriter için ağırlıkları gösterir. Eşitlik(2)'den yararlanılarak hesaplanır.

$$Q_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{Q_{j-1}}{s_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

6.Aşama: Kriterlerin Göreceli Ağırlıklarının Hesaplanması

Yöntemin son aşamasıdır. " W_j " j . Kriterin göreceli ağırlığını gösterir.

Eşitlik(3)'ten faydalanılarak hesaplanır.

$$W_j = \frac{Q_j}{\sum_{k=1}^n Q_k} \quad (3)$$

Kriter puanlarının hesaplanması (COPRAS Yöntemi)

Belirlenen ağırlıklar göz önünde bulundurularak ilk olarak geleneksel COPRAS yöntemi ile sonrasında ise üçgen bulanık sayılar kullanılarak genişletilen COPRAS yöntemi ile alternatiflerin puanları hesaplanmıştır. 1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas tarafından geliştirilmiş olan COPRAS (Complex PROportional ASsessment) yöntemi, alternatifleri önem ve fayda değerlerine göre değerlendirme ve sıralama yapmayı hedeflemektedir. Bu yöntemin amacı, alternatifleri değerlendirmede kullanılan kriter değerlerinin fayda değerlerini en üst düzeye çıkarmak ve faydasız değerlerin en aza indirilmesidir. Geleneksel COPRAS yönteminin uygulama adımları için ÇKKV: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler (2020) kitabına bakılabilir.

COPRAS yöntemi altı aşamalı bir uygulama sürecine sahiptir:

- 1) Karar Matrisinin Oluşturulması
- 2) Karar Matrisinin Normalizasyonu
- 3) Normalize Edilen Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması
- 4) Ağırlıklandırılmış Normalize İndekslerin Toplanması
- 5) Karar Alternatiflerinin Göreceli Önem Düzeylerinin Hesaplanması
- 6) Karar Alternatiflerinin Performans İndekslerinin Hesaplanması

Üçgen Bulanık COPRAS Yöntemi

Geleneksel COPRAS yöntemi, net değerler kullanması nedeniyle bazı sınırlamalara sahiptir. Bulanık COPRAS yöntemi ise bu sınırlamaları aşmak için geliştirilmiş bir yöntemdir ve karar verme sürecinde daha fazla esneklik, gerçekçilik ve doğruluk sağlayabilir. Bu belirsiz ve yetersiz durumu kaldırmak amacıyla bulanık COPRAS yöntemi geliştirilmiştir. (Katrancı & Kundakcı, 2020).

Bulanık COPRAS yöntemi, belirsizlik ve riskleri hesaba katmak için bulanık kümeler teorisini kullanır. Bulanık COPRAS yöntemi, COPRAS yöntemine bulanık kümeler teorisini entegre ederek alternatiflerin ve kriterlerin belirsiz değerlerle ele alınmasını sağlar. Bu, karar verme sürecinde daha gerçekçi ve esnek bir yaklaşım sunar. Bulanık COPRAS ile ilgili son 7 yılda yapılan çalışmaların literatür taraması aşağıdaki tabloda verilmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. Bulanık COPRAS Literatür Tablosu

Yazar Adı	Yöntemler
Olabanji & Mpofo (2023)	Bulanık COPRAS
Venkadesh vd. (2021)	Bulanık COPRAS
Alkan & Albayrak (2020)	Bulanık COPRAS , Bulanık Multimoora , Bulanık Entropy
Dhiman & Deb (2020)	Bulanık Topsis ve Bulanık COPRAS,Ahs
Zarbakshnia vd. (2018)	Bulanık COPRAS, Bulanık SWARA
Singh & Powar (2023)	Bulanık COPRAS, Bulanık Electre, Bulanık SWARA
Türkmen& Demirel (2022)	SWARA, Bulanık COPRAS
Katrancı & Kundakcı (2020)	SWARA ve Bulanık COPRAS
Ghased vd. (2020)	Gri COPRAS ve Bulanık COPRAS
Akpınar & Özdil (2022)	SWARA, Bulanık COPRAS
Çakır & Özdemir (2018)	Bulanık COPRAS

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan Bulanık COPRAS ile ilgili yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemlerden aşağıda bahsedilmiştir. Dhiman & Deb (2020) çalışmalarında rüzgar hızındaki değişkenliklerin üstesinden gelmek için pil depolama sistemleri ile birlikte çalışan hibrit rüzgar santralleri için en uygun stratejiyi belirlemede bulanık mantık kullanan iki karar verme yöntemini incelemiştir. Makalede kullanılan dört ana kriter; ekonomik kriterler, güvenilirlik kriterleri, çevresel kriterler, sosyal kriterlerdir. Bu kriterler, Ahs ve Shannon Entropi gibi farklı yöntemler kullanılarak ağırlıklandırılmıştır. Daha sonra, bulanık Topsis ve bulanık COPRAS yöntemleri kullanılarak her bir hibrit rüzgar santrali stratejisi bu kriterlere göre değerlendirilmiştir. Ghased & Shahedany (2020) çalışmalarında COPRAS yönteminin üç farklı hali kullanılarak havza transfer projelerini değerlendirmiştir. Bu haller: tam sayılı, bulanık ve gri (aralıklı). Makalede kullanılan dört ana kriter; teknik riskler ve uygulama zorluğu, politik ve sosyal engeller, çevresel sorunlar, bir metreküp suyun maliyetidir. Makale geleneksel COPRAS yönteminin yanı sıra bulanık ve gri COPRAS yöntemlerinin de kullanılarak havza transfer projelerinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirilmesine olanak sağlıyor. Bu sayede İran'ın Orta Platosu gibi su sıkıntısı çeken bölgelerde karar vericiler, en uygun su transfer planlarını seçebiliyor. Katrancı & Kundakcı (2020) çalışmalarında SWARA ve bulanık COPRAS yöntemlerini entegre ederek soğuk hava deposu seçimi problemini çözmeyi amaçlayan bir çalışma sunmaktadır. Bu çalışma, belirsiz ve karmaşık ortamlarda karar vermeyi kolaylaştıran bulanık COPRAS yönteminin SWARA ile entegrasyonunun faydalarını göstermektedir. Bu çalışmada kullanılan kriterler maliyet, ürün kaybı ,depolama kalitesi ,personel sayısı ,yükleme ve boşaltma alanı ,teknolojik altyapı ,uzaklık kriterleridir. Akpınar & Özdil (2021) çalışmalarında COVID-19 pandemisi döneminde güvenli turizm sertifikalı otel seçimi için SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemlerini kullanarak bir model geliştirmişlerdir.

Araştırmada, 11 farklı kriter kullanılmıştır. Bu kriterler, otelin konumu, oda temizliği, hijyen uygulamaları, personele yönelik eğitim, sosyal mesafe kuralları, havalandırma sistemi, acil durum planı, misafir memnuniyeti puanı, fiyat ve sertifika türü gibi faktörleri içerir. SWARA yöntemi, kriterlerin önemini belirlemek için kullanılmıştır. Bulanık COPRAS yöntemi ise, alternatif otellerin performanslarını değerlendirmek ve sıralamak için kullanılmıştır. Türkmen & Demirel (2022) çalışmalarında tedarikçi seçimi problemini çözmek için SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemlerini entegre eden bir yaklaşım sunmaktadır. Bu çalışma, belirsiz ve karmaşık ortamlarda karar vermeyi kolaylaştıran Bulanık COPRAS yönteminin SWARA ile entegrasyonunun faydalarını göstermektedir. Çalışmada, bir biyogaz üretim tesisi için tedarikçi seçimi ele alınmıştır. 5 farklı tedarikçi alternatifi ve 11 farklı kriter değerlendirilmiştir. Kriterlerin önemleri SWARA yöntemi ile belirlenmiş ve alternatiflerin performansları Bulanık COPRAS yöntemi ile değerlendirilmiştir. ZARBAKHSHNIA vd. (2018) çalışmalarında bulanık SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemlerini kullanarak sürdürülebilir üçüncü taraf tersine lojistik sağlayıcıların değerlendirilmesi ve seçimi için bir çerçeve sunmaktadır. Çalışmada kullanılan ana kriterler ekonomik, sosyal, risk ve çevredir. SINGH & POWAR (2023) çalışmalarında bulanık COPRAS yöntemini kullanarak güneş fotovoltaik (PV) santrallerinin en uygun konumunu belirlemek için bir çerçeve sunmaktadır. Bu çalışmada temel altyapı kriterleri, güneşlenme süresi, arazi maliyeti, teknik kriterler, çevresel kriterler ve sosyal kriterler kullanılmıştır. ÇAKIR & ÖZDEMİR (2018) çalışmalarında bulanık COPRAS yöntemini kullanarak altı sigma projelerini değerlendirmek için bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçeve, üretim işletmelerinde en uygun altı sigma projesini seçmek için kullanılabilir. Makalede altı sigma projelerini değerlendirmek için 15 kriter kullanılmıştır. Bu kriterler üç ana gruba ayrılmıştır. Bunlar ekonomik kriterler, teknik kriterler ve müşteri odaklı kriterlerdir. VENKADESH vd. (2021) çalışmalarında bulanık COPRAS yöntemini kullanarak gemi limanlarında sürdürülebilirliği etkileyen faktörleri analiz etmek için bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçeve, limanların sürdürülebilirlik performanslarını değerlendirmek ve iyileştirmek için kullanılabilir. Çalışmada, bulanık COPRAS yöntemi 10 Hint limanının sürdürülebilirlik performansını değerlendirmek için kullanılmıştır. Limanlar, çevresel performans, ekonomik performans, sosyal performans ve yönetim performansı gibi kriterler kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulanık Küme

Bulanık küme kavramı ilk olarak 1965 yılında Azeri bilim adamı Lotfi A. Zadeh tarafından literatüre kazandırılmıştır. Bulanık kümeler, kesin sınırlarla değil, bulanık sınırlarla tanımlanan kümelerdir. Bir öğenin bir kümeye ait olma derecesi, 0 ile 1 arasında bir sayı ile ifade edilir, 1'e ne kadar yakınsa o öğenin kümeye ait olma derecesi o kadar yüksektir.

Bulanık nicelikler, reel sayılardan n boyutlu R^n uzayına tanımlı bulanık kümelerdir; bulanık sayılar ise üyelik fonksiyonunun özel bir formuna sahip olan bulanık niceliklerdir.

Tanım 1 (Bulanık Küme): $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ sonlu bir uzay olsun ve $\tilde{A} \subset X$ olsun. \tilde{A} bulanık kümesi

$$\tilde{A} = \{(x_i, \mu_{\tilde{A}}(x_i)) : \mu_{\tilde{A}}(x_i) \in [0,1]; \forall x_i \in X\}$$

olarak tanımlanmaktadır ve $\mu_{\tilde{A}}: X \rightarrow [0,1]$ \tilde{A} 'nin üyelik fonksiyonudur. $\mu_{\tilde{A}}(x_i)$ sayısı, $x_i \in X$ 'nin \tilde{A} 'ya olan üyeliğini göstermektedir. x elemanlarının üyelik derecesi olduğu gibi üye olmama derecesi de vardır ve $\nu_{\tilde{A}}$ ile gösterilmektedir. Üyelik ve üye olmama derecesi $\mu_{\tilde{A}}(x) + \nu_{\tilde{A}}(x) = 1$ koşulunu sağlamaktadır.

Bulanık Sayılar

Tanım 2 (Üçgen Bulanık Sayı): Bir üçgen bulanık sayı $\tilde{A} = (l, m, u)$ olarak gösterilmektedir. Bu gösterimdeki l , m ve u harfleri, bulanık sayının üyelik fonksiyonunun x eksenindeki değerleridir. l , \tilde{A} bulanık sayısının en düşük değerini; m , en muhtemel değerini; u ise en üst

değerini ifade etmektedir. m değerinin üyelik derecesi 1'e eşittir. \tilde{A} üçgen bulanık sayısının üyelik fonksiyonu aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$$\mu_{\tilde{A}}(x) = \begin{cases} \frac{x-l}{m-l}, & l \leq x \leq m \\ \frac{u-x}{u-m}, & m \leq x \leq u \\ 0, & \text{diğer durumlarda} \end{cases}$$

$\tilde{A} = (l, m, u)$ ve $\tilde{B} = (a, b, c)$ iki üçgen bulanık sayı olmak üzere $\tilde{A} > 0$ ve $\tilde{B} > 0$ ise aralarındaki aritmetik işlemler aşağıdaki gibi yapılmaktadır:

$$\tilde{A} + \tilde{B} = (l + a, m + b, u + c)$$

$$\tilde{A} - \tilde{B} = (l - c, m - b, u - a)$$

$$\tilde{A} \times \tilde{B} = (l \cdot a, m \cdot b, u \cdot c)$$

$$\frac{\tilde{A}}{\tilde{B}} = \left(\frac{l}{c}, \frac{m}{b}, \frac{u}{a} \right)$$

Üçgen Bulanık COPRAS Yönteminin çözüm adımları aşağıdaki gibi sıralanmaktadır;

- 1) Karar Matrisinin Oluşturulması
- 2) Karar Matrisinin Normalizasyonu
- 3) Normalize Edilen Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması
- 4) Ağırlıklandırılmış Normalize İndekslerin Toplanması
- 5) Karar Alternatiflerinin Göreceli Önem Düzeylerinin Hesaplanması
- 6) Karar Alternatiflerinin Performans İndekslerinin Hesaplanması

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Bu adımda öncelikle belirlenen alternatifler Tablo 4'te yer alan dilsel değişkenlerden yararlanılarak karar vericiler tarafından değerlendirilir.

Tablo 4. Alternatifler İçin Dilsel Değişkenler

Dilsel Değişkenler	Kesin Değerler	Üçgen Bulanık Sayılar
Çok Kötü	0	(0,0,0.1)
Kötü	1	(0,0.1,0.3)
Biraz Kötü	3	(0.1,0.3,0.5)
Orta	5	(0.3,0.5,0.7)
Biraz İyi	7	(0.5,0.7,0.9)
İyi	9	(0.7,0.9,1)
Çok İyi	10	(0.9,1.1)

K karar verici olmak üzere Eşitlik (4) yardımıyla birleştirilmiş karar matrisi oluşturulur. (Nguyen vd., 2015: 19)

$$\tilde{x}_{ij} = (x_{lij}, x_{mij}, x_{uij})$$

$$\tilde{x}_{ij} = \{x_{lijk}\}, x_{mijk} = \frac{1}{K} \sum_{k=1}^K x_{mijk}, x_{uijk} = \max\{x_{uijk}\} \quad (4)$$

1. Adım: Karar Matrisinin Normalizasyonu

Eşitlik (5) yardımıyla normalize karar matrisi oluşturulur.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{j=1}^p x_{ij}}; i = \overline{1, r} \text{ ve } j = \overline{1, p} \quad (5)$$

2. Adım: Normalize Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

Eşitlik (6) yardımıyla ağırlıklı normalize karar matrisi elde edilir.

$$\tilde{d}_{ij} = \bar{x}_{ij} \cdot w_j; i = 1, \dots, p \text{ ve } j = 1, \dots, r \quad (6)$$

3. Adım: Ağırlıklandırılmış Normalize İndekslerin Toplanması

Bu aşamada, karar problemindeki kriterler için ağırlıklı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerin toplamı hesaplanır. Maksimizasyon (fayda) yönlü kriterler için daha yüksek değerler tercih edilirken, minimizasyon (maliyet) yönlü kriterler için ise daha düşük değerler tercih edilir.

Maksimizasyon (fayda) yönlü kriterler için ağırlıklandırılmış normalize karar matrisindeki değerlerin toplamı "S+i" olarak ifade edilirken, minimizasyon (maliyet) yönlü kriterler için ise ağırlıklandırılmış normalize karar matrisindeki değerlerin toplamı "S-i" şeklinde hesaplanır. Bu hesaplamalar için Eşitlik (7) ve Eşitlik (8) kullanılır.

$$s_{+i} = \sum_{j=1}^q \tilde{d}_{+ij} ; j = 1, 2, \dots, q \text{ faydalı kriterler} \quad (7)$$

$$s_{-i} = \sum_{j=k+1}^n \tilde{d}_{-ij} ; j = k + 1, k + 2, \dots, n \text{ maliyet kriterleri} \quad (8)$$

4. Adım: Karar Alternatiflerinin Göreceli Önem Düzeylerinin Hesaplanması

Her karar alternatifi için göreceli önem değeri taşıyan Q_i değeri, Eşitlik (9)'u kullanarak hesaplanır.

$$\tilde{Q}_i = s_{+i} + \frac{s_{-min} \sum_{i=1}^p s_{-i}}{s_{-i} \cdot \sum_{i=1}^p \frac{s_{-min}}{s_{-i}}} \quad (9)$$

5. Adım: Göreceli Önem Düzeylerinin Durulaştırılması

Göreceli önem düzeyleri durulaştırılarak kesin değerlere dönüştürülür. Bu şekilde Eşitlik (10) yardımıyla BNP (En İyi Durulaştırılmış Performans Değeri) elde edilir.

$$BNP = \frac{(u-l)+(m-l)}{3} + l \quad (10)$$

6. Adım: Karar Alternatiflerinin Performans İndekslerinin Hesaplanması

Yöntemin son aşamasında, her bir karar alternatifi için performans indeks değerleri (P_i) Eşitlik (11)'i kullanarak hesaplanır.

$$\tilde{P}_i = \frac{Q_i}{Q_{maks}} \cdot 100\% ; i = 1, \dots, p \quad (11)$$

Performans indeksi 100 olan karar alternatifi, Eşitlik (11)'de belirtilen performans indeksi (P_i) ile en yüksek çıkan değer en iyi alternatif olarak kabul edilir. Karar alternatiflerinin öncelik sırasını belirlemek için performans indeks değerlerini büyükten küçüğe doğru sıralamak mümkündür.

Bulgular ve Tartışma

Çalışma kapsamında, ilgilenilen problem için veri seti Türkiye'nin önde gelen yatak üreticilerinden YATAŞ Kayseri Yatak Fabrikası'ndan elde edilmiştir. YATAŞ'ın belirlenen ürünler için fason tedarikçileri arasından seçim yapılmıştır.

Kriter Önem Ağırlıklarının Belirlenmesi (SWARA Yöntemi)

1.Aşama: Çalışmamızda kullanılan kriterler ilgili literatür taramaları ve Yataş A.Ş' de dört farklı departmanda bulunan uzman karar verici kişiler tarafından Kalite, Maliyet, Kapasite, Çalışan Yetkinliği, Teslimat Süresi, Hizmet, Esneklik, Finansal Durum ve Teknolojik Yetkinlik olarak belirlenmiştir.

2.Aşama: Bu aşamada her bir karar verici kriterleri en önemliden en az önemliye doğru sıralamışlardır. Sonuçlar aşağıdaki gibidir (Tablo 5).

Tablo.5 Kriterlerin Karar Vericilere Göre Önem Sırasının Belirlenmesi

	KV1	KV2	KV3	KV4
K1	2	1	1	1
K2	1	2	5	6
K3	6	9	6	7
K4	5	4	4	3
K5	3	3	3	5
K6	4	5	2	4
K7	7	6	8	8
K8	9	8	9	2
K9	8	7	7	9

3.Aşama: Burada önem sırasını yapan karar vericilerden en önemli buldukları kriteri boş bırakarak onu takip eden kriterin diğer kriterden ne kadar önemli olduğunu 0 ile 1 arasında bir katsayı vererek değerlendirmeleri istenir. Bu katsayı değeri S_j olarak ifade edilir.

Tablo.6 Kriterlerin Karar Vericilere Göre Önem Sırasının Puanlanması

	KV1 (S_j)	KV2 (S_j)	KV3 (S_j)	KV4(S_j)
K1	0,10			
K2		0,15	0,15	0,20
K3	0,15	0,15	0,15	0,25
K4	0,10	0,05	0,10	0,15
K5	0,15	0,20	0,20	0,20
K6	0,15	0,10	0,20	0,15
K7	0,20	0,30	0,30	0,30
K8	0,10	0,20	0,35	0,10
K9	0,15	0,15	0,05	0,30

4.Aşama: Verilen S_j değerlerine +1 eklenerek K_j değerleri hesaplanır.

Tablo.7 Kriterlerin Katsayı Değerleri

	KV1		KV2		KV3		KV4	
	S_j	K_j	S_j	K_j	S_j	K_j	S_j	K_j
K1	0,10	1,10		1,00		1,00		1,00
K2		1,00	0,15	1,15	0,15	1,15	0,20	1,20
K3	0,15	1,15	0,15	1,15	0,15	1,15	0,25	1,25
K4	0,10	1,10	0,05	1,05	0,10	1,10	0,15	1,15
K5	0,15	1,15	0,20	1,20	0,20	1,20	0,20	1,20
K6	0,15	1,15	0,10	1,10	0,20	1,20	0,15	1,15
K7	0,20	1,20	0,30	1,30	0,30	1,30	0,30	1,30
K8	0,10	1,10	0,20	1,20	0,35	1,35	0,10	1,10
K9	0,15	1,15	0,15	1,15	0,05	1,05	0,30	1,30

5.Aşama: Eşitlik (2)'den yararlanılarak Q_j katsayısı hesaplanır.

Tablo.8 Kriterlerin Görelî Ağırlık Değerleri

	KV1			KV2			KV3			KV4		
	S_j	K_j	Q_j	S_j	K_j	Q_j	S_j	K_j	Q_j	S_j	K_j	Q_j
K1	0,10	1,10	0,91		1,00	1,00		1,00	1,00		1,00	1
K2		1,00	1,00	0,15	1,15	0,87	0,15	1,15	0,55	0,20	1,20	0,477
K3	0,15	1,15	0,54	0,15	1,15	0,30	0,15	1,15	0,48	0,25	1,25	0,382
K4	0,10	1,10	0,62	0,05	1,05	0,69	0,10	1,10	0,63	0,15	1,15	0,791
K5	0,15	1,15	0,79	0,20	1,20	0,72	0,20	1,20	0,69	0,20	1,20	0,573
K6	0,15	1,15	0,69	0,10	1,10	0,63	0,20	1,20	0,83	0,15	1,15	0,687
K7	0,20	1,20	0,45	0,30	1,30	0,48	0,30	1,30	0,35	0,30	1,30	0,294
K8	0,10	1,10	0,36	0,20	1,20	0,35	0,35	1,35	0,26	0,10	1,10	0,909
K9	0,15	1,15	0,39	0,15	1,15	0,42	0,05	1,05	0,45	0,30	1,30	0,226

6.Aşama: Kriterlerin Eşitlik (3)'ten faydalanarak görelî ağırlık değerlerinin (W_j) hesaplanması.

Tablo.9 Kriterlerin Görelî Ağırlık Değerleri (W_j)

	KV1				KV2				KV3				KV4			
	S_j	K_j	Q_j	W_j	S_j	K_j	Q_j	W_j	S_j	K_j	Q_j	W_j	S_j	K_j	Q_j	W_j
K1	0,10	1,10	0,91	0,16	-	1,00	1,00	0,18	-	1,00	1,00	0,19	-	1,00	1	0,19
K2	-	1,00	1,00	0,17	0,15	1,15	0,87	0,16	0,15	1,15	0,55	0,10	0,20	1,20	0,48	0,09
K3	0,15	1,15	0,54	0,09	0,15	1,15	0,30	0,06	0,15	1,15	0,48	0,09	0,25	1,25	0,38	0,07
K4	0,10	1,10	0,62	0,11	0,05	1,05	0,69	0,13	0,10	1,10	0,63	0,12	0,15	1,15	0,79	0,15
K5	0,15	1,15	0,79	0,14	0,20	1,20	0,72	0,13	0,20	1,20	0,69	0,13	0,20	1,20	0,57	0,11
K6	0,15	1,15	0,69	0,12	0,10	1,10	0,63	0,11	0,20	1,20	0,83	0,16	0,15	1,15	0,69	0,13
K7	0,20	1,20	0,45	0,08	0,30	1,30	0,48	0,09	0,30	1,30	0,35	0,07	0,30	1,30	0,29	0,06
K8	0,10	1,10	0,36	0,06	0,20	1,20	0,35	0,06	0,35	1,35	0,26	0,05	0,10	1,10	0,91	0,17
K9	0,15	1,15	0,39	0,07	0,15	1,15	0,42	0,08	0,05	1,05	0,45	0,09	0,30	1,30	0,23	0,04

Son olarak hesaplanan W_j değerine göre geometrik ortalama alınır ve bu değerler büyükten küçüğe doğru nihai sıralama yapılarak kriterlerin önem düzeyleri belirlenmiş olur.

Tablo 10. W_j Değerlerine Göre Kriterlerin Son Ağırlıkları ve Sıralamaları

Kriterler	KV1	KV2	KV3	KV4	Geometrik Nihai Ortalama	Sıralama
K1	0,1578	0,1829	0,1905	0,1873	0,1834	1
K2	0,1736	0,1590	0,1046	0,0894	0,1268	3
K3	0,0943	0,0556	0,0909	0,0715	0,0783	6
K4	0,1085	0,1262	0,1203	0,1481	0,1279	5
K5	0,1372	0,1325	0,1323	0,1073	0,1298	3
K6	0,1193	0,1147	0,1588	0,1288	0,1324	2
K7	0,0786	0,0883	0,0666	0,0550	0,0727	8
K8	0,0621	0,0640	0,0494	0,1703	0,0778	7
K9	0,0684	0,0768	0,0866	0,0423	0,0678	9

Tablo 10 ‘dan çıkarılan sonuca göre karar vericilerin görüşlerine göre yapılan hesaplamalar en önemli kriterin K1, onu takip eden kriterlerin K6, K2=K5, K4, K3, K8 ve en önemsiz kriterin K9 olduğu sonucunu göstermektedir.

Kriter Puanlarının Hesaplanması (Üçgen Bulanık COPRAS Yöntemi)

SWARA yöntemiyle kriter ağırlıkları belirlendikten sonra Üçgen Bulanık COPRAS yöntemiyle alternatifler değerlendirilerek en iyi tedarikçi seçimi gerçekleştirilir.

1.Aşama: Bu adımda alternatifler Tablo 4’te yer alan dilsel değişkenlerden faydalanarak karar vericiler tarafından değerlendirilmiş ve ilgili dilsel değişkenlerin bulanık sayı karşılıklarından yararlanılarak bulanık karar matrisleri oluşturulmuştur. Tablo 11’de Karar Verici-1 için karar matrisi verilmiştir. Diğer karar vericiler için de aynı değerlendirmeler yapılmıştır.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
A	0.05	2650	750	(0.7, 0.9, 1)	18	(0.9, 1, 1)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0, 0.1, 0.3)
B	0.15	3550	60	(0.7, 0.9, 1)	25	(0.7, 0.9, 1)	(0, 0.1, 0.3)	(0, 0.1, 0.3)	(0.5, 0.7, 0.9)
C	0.16	3150	80	(0.5, 0.7, 0.9)	20	(0.7, 0.9, 1)	(0.9, 1, 1)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0.5, 0.7, 0.9)
D	0.07	4750	120	(0, 0, 0.1)	23	(0, 0.1, 0.3)	(0, 0.1, 0.3)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0, 0, 0.1)
E	0.10	4250	40	(0.5, 0.7, 0.9)	30	(0.7, 0.9, 1)	(0.1, 0.3, 0.5)	(0.3, 0.5, 0.7)	(0, 0.1, 0.3)

Tablo 11. Karar Matrisinin Oluşturulması

2.Aşama: Eşitlik (4) yardımıyla birleştirilmiş karar matrisi oluşturulmuş ve Tablo 12’de gösterilmiştir.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
				<i>l,m,u</i>		<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>
A	0.05	2650	750	(0.3, 0.83, 1)	18	(0.7, 0.93, 1)	(0.1, 0.55, 1)	(0.3, 0.7, 1)	(0, 0.35, 0.7)
B	0.15	3550	60	(0.7, 0.9, 1)	25	(0, 0.6, 1)	(0, 0.35, 0.9)	(0, 0.28, 0.7)	(0, 0.43, 1)
C	0.16	3150	80	(0.3, 0.65, 1)	20	(0.3, 0.83, 1)	(0.5, 0.98, 1)	(0.3, 0.7, 1)	(0.3, 0.8, 1)
D	0.07	4750	120	(0, 0.5, 3)	23	(0, 0.4, 0.7)	(0, 0.23, 0.7)	(0, 0.35, 0.9)	(0.3, 0.7, 1)
E	0.10	4250	40	(0.3, 0.65, 1)	30	(0, 0.6, 1)	(0, 0.3, 0.7)	(0, 0.3, 0.7)	(0, 0.23, 0.9)

Tablo 12. Birleştirilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Tablo 12’de görüldüğü gibi karar vericiler tarafından her bir kritere göre yapılan alternatiflerin değerlendirmeleri grup kararı doğrultusunda bulanık karar matrisine dönüştürülmüştür.

3.Aşama: Birleştirilmiş karar matrisi Eşitlik (5) yardımıyla normalize edilmiş ve Tablo 13’te gösterilmiştir.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
				<i>l,m,u</i>		<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>
A	0.05	2650	750	(0.19, 0.27, 0.24)	18	(0.7, 0.28, 0.22)	(0.17, 0.23, 0.24)	(0.5, 0.31, .24)	(0, 0.14, 0.16)
B	0.15	3550	60	(0.44, 0.30, 0.24)	25	(0, 0.18, 0.22)	(0, 0.55, 0.21)	(0, 0.12, 0.17)	(0, 0.17, 0.22)
C	0.16	3150	80	(0.19, 0.22, 0.24)	20	(0.3, 0.25, 0.22)	(0.84, 0.41, 0.24)	(0.5, 0.31, .24)	(0.5, 0.32, 0.22)
D	0.07	4750	120	(0, 0.02, 0.07)	23	(0, 0.12, 0.15)	(0, 0.1, 0.17)	(., 0.16, 0.21)	(0.5, 0.28, 0.22)
E	0.10	4250	40	(0.19, 0.22, 0.24)	30	(0, 0.18, 0.22)	(0, 0.13, 0.17)	(0, 0.13, 0.17)	(0, 0.09, 0.20)

Tablo 13. Karar Matrisinin Normalizasyonu

4.Aşama: Tablo 13'te yer alan kriter ağırlıkları değerleri kullanılarak Eşitlik (6) yardımıyla ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi elde edilmiş ve Tablo 14'te gösterilmiştir.

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9
				<i>l,m,u</i>		<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>	<i>l,m,u</i>
A	0.05	2650	750	(0.03, 0.04, 0.03)	18	(0.1, 0.04, 0.03)	(0.02, 0.02, 0.02)	(0.4, 0.03, 0.02)	(0, 0.01, 0.01)
B	0.15	3550	60	(0.06, 0.04, 0.03)	25	(0, 0.03, 0.03)	(0, 0.02, 0.02)	(0, 0.01, 0.02)	(0, 0.02, 0.02)
C	0.16	3150	80	(0.03, 0.03, 0.03)	20	(0.04, 0.04, 0.03)	(0.07, 0.03, 0.02)	(0.04, 0.03, 0.02)	(0.04, 0.03, 0.02)
D	0.07	4750	120	(0, 0.002, 0.009)	23	(0, 0.02, 0.02)	(0, 0.007, 0.02)	(0, 0.02, 0.02)	(0.04, 0.02, 0.02)
E	0.10	4250	40	(0.03, 0.03, 0.03)	30	(0, 0.03, 0.03)	(0, 0.01, 0.02)	(0, 0.02, 0.02)	(0, 0.007, 0.02)

Tablo 14. Normalize Edilen Karar Matrisinin Ağırlıklandırılması

5.Aşama: Eşitlik (7) yardımıyla fayda kriterleri (S_{+i}) ve Eşitlik (8) yardımıyla maliyet kriterleri (S_{-i}) için ağırlıklı normalize edilmiş değerlerin toplam değerleri hesaplanmış ve Tablo 15'te gösterilmiştir.

Tablo 15. S_{+i} ve S_{-i} Değerleri

Tedarikçi Firmalar	S_{+i}			S_{-i}	S_{-min}	$\sum S_{-i}$	$\frac{S_{-min}}{S_{-i}}$	$\frac{\sum S_{-min}}{S_{-i}}$
	<i>l</i>	<i>m</i>	<i>u</i>				<i>l</i>	<i>l</i>
Firma A	0,109	0,1937	0,6155	0,0389	0,0389	0,2596	1	3,8697
Firma B	0,0772	0,1489	0,5815	0,0531			0,7325	
Firma C	0,097	0,1956	0,6375	0,0447			0,8707	
Firma D	0,0376	0,0886	0,4643	0,0593			0,6554	
Firma E	0,0465	0,1136	0,5272	0,0636			0,6111	

Tablo 15 incelendiğinde Kalite (K1), Kapasite (K2), Çalışan Yetkinliği (K4), Hizmet (K5), Esneklik (K6), Finansal Durum (K8), Teknolojik Yetkinlik (K9) kriterleri fayda kriterleri oldukları için maksimize edilmiştir. Maliyet (K2) ve Teslimat Süresi (K5) kriterleri ise maliyet kriterleri oldukları için minimize edilmiştir.

6.Aşama: Eşitlik (9) yardımıyla alternatiflerin göreceli önem düzeyleri (Q_i) hesaplanmış ve Tablo 16’de verilmiştir.

Tablo 16. Alternatiflerin Göreceli Önem Düzeyleri

Tedarikçi Firmalar	Q_i		
	l	m	u
Firma A	0,1761	0,2608	0,6826
Firma B	0,1263	0,1980	0,6307
Firma C	0,1554	0,2540	0,6959
Firma D	0,0816	0,1325	0,5083
Firma E	0,0875	0,1546	0,5682

7.Aşama: Tablo 16’de yer alan göreceli önem düzeyleri Eşitlik (10) yardımıyla durulaştırılmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 17’de gösterilmiştir.

Tablo 17. Alternatiflerin Göreceli Önem Düzeylerinin Durulaştırılması

Tedarikçi Firmalar	Q_i			Q_i -durulaştırılmış
	l	m	u	
Firma A	0,1761	0,2608	0,6826	0,3731
Firma B	0,1263	0,1980	0,6307	0,3183
Firma C	0,1554	0,2540	0,6959	0,3685
Firma D	0,0816	0,1325	0,5083	0,2408
Firma E	0,0875	0,1546	0,5682	0,2701

Tablo 17’de görüldüğü gibi en yüksek göreceli önem düzeyine sahip tedarikçi alternatifi Firma A tedarikçisi olmakla birlikte bu tedarikçiyi sırasıyla Firma C, Firma B, Firma E ve Firma D tedarikçileri takip etmektedir.

8.Aşama: Eşitlik (11) yardımıyla her alternatifin performans indeks değeri (P_i) hesaplanmış ve elde edilen sonuçlar Tablo 18’de verilmiştir.

Tablo 18. Performans İndeks Değerleri

Tedarikçi Firmalar	P_i	Sıralama
Firma A	100,0000	1
Firma B	85,3130	3
Firma C	98,7444	2
Firma D	64,5337	5
Firma E	72,3827	4

Tablo 18’de Bulanık COPRAS yöntemi ile yapılan hesaplama sonucunda alternatiflerin; Firma A > Firma C > Firma B > Firma E > Firma D şeklinde sıralandığı görülmektedir. İşletmenin beklentisini karşılayabilecek en iyi tedarikçi alternatifinin Firma A olduğu görülmüştür.

Sonuç ve Öneriler

Kayseri, Türkiye mobilya üretiminde önemli bir merkezdir. Türkiye’de üretilen mobilyaların yaklaşık %30’u Kayseri’de üretilmektedir. Bu değer mobilya üretimi açısından Kayseri’nin Türkiye’deki önemli bir aktör olduğunu göstermektedir. Bu da fason tedarikçi seçimini önemli kılmaktadır. Bu çalışmada Kayseri ilinde mobilya üretimi sektöründe faaliyet gösteren YATAŞ A.Ş.’nin fason tedarikçi seçimi süreci SWARA ve Üçgen Bulanık COPRAS yöntemleri kullanılarak incelenmiştir.Fason tedarikçi seçiminde dikkate alınan kriterler belirlenirken bu

konu üzerine yazılmış akademik makaleler, raporlar incelenmiş ve Yataş'ın yatak fabrikasında çalışan dört farklı departman yöneticisinin uzman görüşleri alınmıştır. Uzman görüşü ve literatürden elde edilen bilgiler doğrultusunda kriterler dokuz adet olarak belirlenmiştir. Beş tanesi (hizmet, finansal durum ,teknolojik yetkinlik, esneklik, çalışan yetkinliği) uzman görüşlerine göre dilsel değerlendirilmiş olup dört tanesinin (kapasite, teslimat süresi, maliyet, kalite) nümerik değerleri ise YATAŞ A.Ş.'den alınmıştır. Daha sonra SWARA yöntemi ile kriterlerin ağırlıklandırılması $K_1=0,1834$, $K_2=0,1298$, $K_3=0,0783$, $K_4=0,1279$, $K_5=0,1298$, $K_6=0,1324$, $K_7=0,0727$, $K_8=0,0778$, $K_9=0,0678$ olarak hesaplanmıştır. Ardından önce kriter alternatiflerinin puanlanması için Üçgen Bulanık COPRAS yöntemi kullanılmıştır. Tablo 4'te verilen bulanık değerler skalası kullanılarak hesaplama yapılmıştır. P_i değerleri Firma A için 100, Firma B için 85,32 , Firma C için 98,74 , Firma D için 64,53 , Firma E için ise 72,39 olarak bulunmuştur. Daha sonra karşılaştırma yapabilmek için geleneksel COPRAS yöntemiyle de hesaplama yapılmıştır. Tablo 4'te verilen kesin değerler skalası kullanılarak geleneksel COPRAS yöntemi ile alternatifler değerlendirilmiştir ve P_i değerleri Firma A için 100,0000, Firma B için 76,1044, Firma C için 97,3094, Firma D için 48,1124, Firma E için ise 57,3307 olarak bulunmuştur. Nihai sıralama sonucu ise Tablo 19'da gösterilmiştir.

Tablo 19. Geleneksel COPRAS Nihai Sıralaması

Tedarikçi Firmalar	Q_i	P_i	Sıralama
Firma A	0,2640	100,0000	1
Firma B	0,2009	76,1044	3
Firma C	0,2568	97,3094	2
Firma D	0,1270	48,1124	5
Firma E	0,1513	57,3307	4

Buradan sonuçla Q_i ve P_i nihai değerlerinde değişiklik gözlenmiş fakat anlamlı bir fark olmadığından dolayı sıralama değişmemiştir. Bu çalışmada uygulanan SWARA ve Bulanık COPRAS yöntemleriyle elde ettiğimiz sonuca göre YATAŞ'ın tedarikçi seçerken en önemli gördüğü kriterin kalite, en az önem verdiği kriterin ise teknolojik yetkinlik olduğu görülmüştür. Yapılan hesaplama sonucunda alternatiflerin; Firma A > Firma C > Firma B > Firma E > Firma D olarak sıralandığını görmekteyiz. YATAŞ'ın beklentilerini karşılayabilecek en uygun tedarikçi alternatifinin Firma A olduğu görülmüştür. Gelecekte yapılacak çalışmalar için kullanılan çok kriterli karar verme yöntemleri çeşitlendirilebilir. Kriter ağırlıkları üzerinden duyarlılık analizleri yapılarak farklı ağırlık değerlerine göre firma sıralamalarının nasıl değiştiği analiz edilebilir. Bulanık küme uzantıları kullanılarak yeni yöntemler geliştirilebilir.

Kaynaklar

- Esmeray, M., & Özveri, O. (2023). Tedarikçi Seçiminde Farklı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması. *Yaşar Üniversitesi E-Dergisi*, 18(72), 587-602.
- Çalık, A. (2022). Bulanık Ahp-Bulanık Aras Yöntemlerine Dayalı Dayanıklı Tedarikçi Seçimi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(2), 275-296.
- Deste, M., Ekinci, Ş. & Gül Savaşkan, A. (2021). Kuru Kayısı Sektöründeki İşletmelerde Bulanık Topsis İle Tedarikçi Seçimi. *Sakarya İktisat Dergisi/Sakarya İktisat Dergisi* , 10 (4).
- Demirci, A. (2021). Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Tekniği Uygulaması: Waspas Ve Topsis Teknikleri İle Bir Sıralama. *Journal Of Business Innovation And Governance*, 4(1), 98-112.
- Erbıyık, H., Kabakcı, G., & Erdil, A. (2021). Electre Yöntemi İle Otomotiv Sektöründe Tedarikçi Seçimi: Yeşil Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*, (24), 421-429.
- Bilişik, M. T. (2020). Kağıt İmalat Sektöründe Tedarikçi Seçiminde Analitik Ağ Süreci Yöntemi. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (35), 582-599.
- Albayrak, Ö. K. & Alkan, Ö. (2020). Sürdürülebilir Çerçevde Tedarikçi Değerlendirme Probleminin Çözümünde Sezgisel Bulanık Topsis Yöntemin Kullanılması: Bir Mobilya İşletmesi Örneği. *Kafkas Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi* , 11 (21), 1-20.
- Başaran, S., & Çakır, S. (2020). Bulanık Todım Yöntemiyle Gıda Sektöründe Tedarikçi Seçimi. *Uluslararası İktisadi Ve İdari İncelemeler Dergisi*, (28), 65-78.
- Bulur, Ö. C. (2019). Hazır Giyim İşletmelerinde Fason Atölye Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Uygulanması (Doctoral Dissertation, Marmara Üniversitesi (Turkey)).
- Cevizci, D. K., & Kayacan, O. (2019). Konfeksiyon İşletmelerinde En Uygun Fason Seçimi Problemine Macbeth Ve Topsis Yöntemlerinin Uygulanması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Fen Ve Mühendislik Dergisi*, 21(62), 331-344.
- Adalı, E. A., & Ayşegül, T. U. (2017). Bir Tedarikçi Seçim Problemi İçin Swara Ve Waspas Yöntemlerine Dayanan Karar Verme Yaklaşımı. *International Review Of Economics And Management*, 5(4), 56-77.
- Özbek, A. (2016). Tedarikçi Seçiminde Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinin Kullanılması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 16(1), 85-101.
- Tekez, E., & Bark, N. (2016). Mobilya Sektöründe Bulanık Topsis Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Sakarya University Journal Of Science*, 20(1), 55-63.
- Tayyar, N., & Arslan, A. G. P. (2013). Hazır Giyim Sektöründe En İyi Fason İşletme Seçimi İçin Ahp Ve Vikor. *Manisa Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 340-358.
- Tayyar, N. (2012). Pet Şişe Tedarikçisi Seçiminde Bulanık Ahp Ve Bulanık Topsis Yaklaşımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 17(3), 351-371.
- Olabanji, O. M., & Mpofu, K. (2023). Extending The Application Of Fuzzy Copras To Optimal Product Design. *Procedia Cvp*, 119, 182-192.
- Bathrinath, S., Venkadesh, S., Supriyan, S. S., Koppiahraj, K., & Bhalaji, R. K. A. (2022). A Fuzzy Copras Approach For Analysing The Factors Affecting Sustainability İn Ship Ports. *Materials Today: Proceedings*, 50, 1017-1021.

- Alkan, Ö., & Albayrak, Ö. K. (2020). Ranking Of Renewable Energy Sources For Regions İn Turkey By Fuzzy Entropy Based Fuzzy Copras And Fuzzy Multimoora. *Renewable Energy*, 162, 712-726.
- Dhiman, Hs & Deb, D. (2020). Hibrit Rüzgar Santralleri İçin Bulanık Topsıs Ve Bulanık Copras Tabanlı Çok Kriterli Karar Verme. *Enerji* , 202 , 117755.
- Zarbakhshnia, N., Soleimani, H. Ve Ghaderi, H. (2018). Risk Kriterlerinin Varlığında Bulanık Swara Ve Geliştirilen Bulanık Copras Kullanılarak Sürdürülebilir Üçüncü Taraf Tersine Lojistik Sağlayıcı Değerlendirmesi Ve Seçimi. *Uygulamalı Yumuşak Hesaplama* , 65 , 307-319.
- Singh, S., & Powar, S. (2023). Putting İnto Practice A Decision-Making Framework For A Thorough Performance And Location Evaluation Of Solar Photovoltaic Plants İn İndia From Distinctive Climate Zones. *Energy Strategy Reviews*, 50, 101202.
- Türkmen, M., & Demirel, A. (2022). Swara Ağırlıklı Bulanık Copras Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(1), 1739-1756.
- Katrançı, A., & Kundakçı, N. (2020). Swara Temelli Bulanık Copras Yöntemi İle Soğuk Hava Deposu Seçimi. *Optimum Ekonomi Ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 7(1), 63-80.
- Roozbahani, A., Ghased, H., & Shahedany, M. H. (2020). Inter-Basin Water Transfer Planning With Grey Copras And Fuzzy Copras Techniques: A Case Study İn Iranian Central Plateau. *Science Of The Total Environment*, 726, 138499.
- Akpınar, M. E., & Özdil, T. (2022). Hotel Selection With Safe Tourism Certificates İn Covid-19 Pandemic Using Swara And Fuzzy Copras Methods. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 11(2), 783-797.
- Çakır, E., & Özdemir, M. (2018). Altı Sigma Projelerinin Bulanık Copras Yöntemiyle Değerlendirilmesi: Bir Üretim İşletmesi Örneği. *Verimlilik Dergisi*, (1), 7-39.
- Türkmen, M., & Demirel, A. (2022). Swara Ağırlıklı Bulanık Copras Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Alanya Akademik Bakış*, 6(1), 1739-1756.
- Ayçin, E. (2020). Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler. *Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara*, 512.

**SYNTHESIS OF LOW SYMMETRY 2D ReSe₂ FLAKES USING CHEMICAL VAPOR
DEPOSITION METHOD**

Büşra AYDIN*

Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi

Email:busra.aydin26@erzurum.edu.tr

İbrahim YAZICI

Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi

Email:ibrahim.yazici78@erzurum.edu.tr

Ayça COSKUN

Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Email:ayca.coskun73@erzurum.edu.tr

Prof. Dr. Güven TURGUT

Erzurum Teknik Üniversitesi, Fen Fakültesi

Email:guven.turgut@erzurum.edu.tr

Doç. Dr. Çağlar DUMAN

Erzurum Teknik Üniversitesi, Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi

Email:caglarduman@erzurum.edu.tr

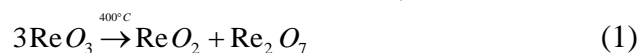
ABSTRACT

Rhenium disulfide (ReS₂) and rhenium diselenide (ReSe₂) from the transition metal dichalcogenide (TMDC) family are the most popular members of this low-symmetry 2D material class. They are promising materials for developing new photonic, electrical, and optoelectronic devices beyond typical isotropic materials. In this study, 2D ReSe₂ flakes are synthesized using the chemical vapor deposition (CVD) method. Optical microscope images and Raman spectra of the synthesized flakes are examined to confirm presence of the ReSe₂ flakes and to obtain information about their crystal quality. Additionally, structural changes of the flakes are observed by adding salt (sodium chloride-NaCl) to the process and changing the amount of selenium (Se). It is observed that, the Raman peak positions shifted to smaller wave numbers in experiments without salt. For this reason, it is thought that thinner layers are obtained in the experiment using salt. Additionally, by increasing and decreasing the amount of Selenium used in the experiment, truncated triangle-like structures are obtained.

Keywords: Chemical vapor deposition, transition metal dichalcogenides, Rhenium diselenide, Anisotropy, Raman spectra

INTRODUCTION

The two-dimensional (2D) materials emerged with the discovery of graphene (Novoselov et al., 2004) and have been expanded over time with materials such as TMDCs, Black Phosphorus (BP) and hexagonal Boron Nitride (h-BN). These materials can play different roles in applications due to their different electronic and optical properties compared to graphene (Wang et al., 2019). Most 2D materials have relatively symmetric 2D crystal lattices which exhibit similar electrical and optical properties along different in-plane crystal directions. In 2014, a new type of 2D materials with low-symmetry crystal lattices emerged (Li et al., 2014; Tongay et al., 2014; Xia et al., 2014). These low symmetry 2D materials consist of BP, arsenic alloys of BP, monochalcogenides of group IV elements such as germanium and tin, and ReS₂ and ReSe₂ structures from the TMDC family. Low-symmetry materials exhibit different electrical and optical properties along different in-plane crystal directions due to their reduced crystal symmetry (Tian et al., 2016). Therefore, they are interesting materials for creating new photonic, electronic, and optoelectronic devices beyond traditional isotropic 2D materials (Li et al., 2020). ReX₂ (X= S or Se) has excellent environmental stability, unusual structural properties and structural stability compared to other low-symmetry materials. Moreover, they can be prepared in controlled and large scale (Li et al., 2020). Therefore, ReX₂ structures are the most investigated low-symmetry materials (Kang et al., 2020; Afzal et al., 2021; Ahn et al., 2021; Wang et al., 2021; Zhong et al., 2021). The most controlled and reproducible method used for the synthesis of ReX₂ structures is CVD (Li et al., 2020). In the first studies in which ReX₂ structures are synthesized by the CVD method, ammonium perhenate (NH₄ReO₄) and Re are used as Rhenium (Re) sources due to their low cost (He et al., 2015; Chen et al., 2018; Chen et al., 2021). In studies using Re precursor powder, flakes with higher crystal quality are obtained compared to studies using NH₄ReO₄. However, the high melting point of Re (3180 °C) reduces the growth efficiency (Cui et al., 2016; Chen et al., 2018). In order to overcome the high melting point problem, Re-Telluride (850 °C eutectic point) binary mixture is used as a precursor and flakes of ~20 µm size are obtained (Cui et al., 2016). In later studies, rhenium trioxide (ReO₃) is used as a Re source. ReO₃ is more advantageous compared to Re and NH₄ReO₄ due to its high growth efficiency, lower melting temperature, and higher crystal quality of the resulting flakes (Li et al., 2016; Cui et al., 2017; Jiang et al., 2018; Xie et al., 2019; He et al., 2022). First, the synthesis of ReS₂ flakes by the CVD method is investigated, and thanks to the experiences gained in these studies, ReO₃ is used as the rhenium source in almost all studies examining the growth of ReSe₂ by CVD (He et al., 2015; Cui et al., 2017; Kang et al., 2017; Liu et al., 2018; Jiang et al., 2018; Jiang et al., 2020; Ge et al., 2022). When the temperature rises to 400°C, ReO₃ rapidly decomposes into Re₂O₇ (Rhenium Heptoxide), which sublimates easily, and ReO₂ (Rhenium Oxide), which is less volatile, as in Equation 1. Then, ReSe₂ structures can be synthesized as in Equations 2 (Li et al., 2016; Li et al., 2020; Mathew et al., 2022).



The low chemical reactivity of Se makes difficult synthesis of 2D ReSe₂ flakes. By including H₂ carrier gas in the growth process, the low chemical reactivity of Se is increased and the vapor pressure of the Re source is controlled (Cui et al., 2017). Due to the low symmetry of ReSe₂, its controlled synthesis by CVD method is difficult compared to other 2D materials. ReSe₂ structures easily transform into thick and flower-like structures. The synthesis of large-scale and high-quality 2D ReS₂ structures is being investigated (Cui et

al., 2016; Li et al., 2016). In the CVD method, selection of appropriate substrate for the synthesis of single-layer and high-quality ReSe₂ flakes is also important. The chemically inert and atomically flat surface of mica and sapphire improves the thickness uniformity of ReSe₂ by facilitating precursor migration (Cui et al., 2016; Cui et al., 2017; Seo et al., 2019). In this study, 2D ReSe₂ flakes are synthesized using the CVD method. Optical microscope (OM) images and Raman spectra of the synthesized flakes are examined to confirm presence of the ReSe₂ flakes and to obtain information about their crystal quality. Additionally, structural changes of the flakes are observed by adding salt (NaCl) to the process and changing the amount of Se. The paper is organized as follows. In the “Materials and methods” section, the CVD process used to obtain 2D ReSe₂ layers is explained in detail. OM images and Raman spectra measurements of 2D ReSe₂ flakes grown with the CVD method are presented in the “Results” section. In addition, the change of the flake structure in case of adding salt to the process and changing the amount of Se reacting is presented in this section and the obtained results are discussed. Finally, the results are discussed and summarized in the “Conclusion and discussion” section.

MATERIALS AND METHODS

The CVD experiment using ReO₃ (Alfa Aesar, purity 99.9%) and Se (Alfa Aesar, purity 99.9%) precursor powder is carried out under atmospheric pressure. As in Figure 1 (a), ReO₃ is placed in the center of the furnace, and Se is placed in the quartz crucible, 16.5 cm away from the center.

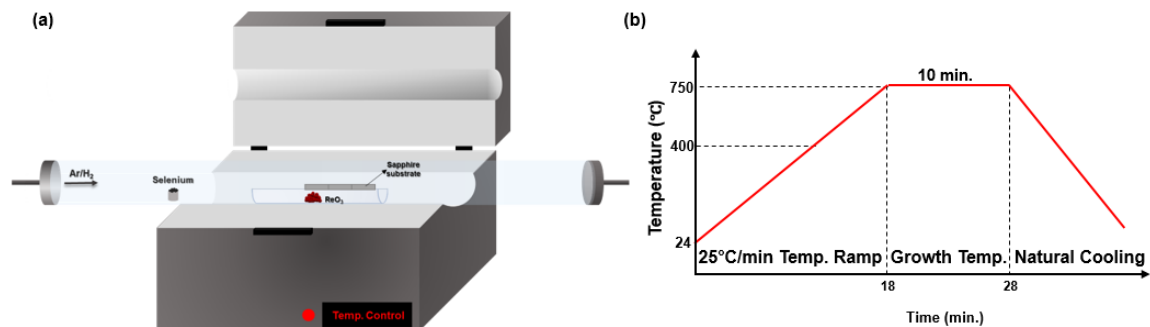


Figure 1. (a) Schematic of the CVD experimental setup. (b) Change of furnace center temperature during the experiment.

Argon (Ar-80 sccm) and hydrogen (H₂-3 sccm) are used as carrier gas during the experiment. The furnace temperature is increased to the growth temperature (750°C) with a temperature increase rate of 35°C/min (as in Figure 1 (b)) and the growth is carried out for 10 min. CVD is a vapor-solid-solid (VSS) growth process in which vapor phase precursors transform into solids through surface absorption, surface diffusion and bond formation. In growths supported by NaCl-like salts, VSS and vapor-liquid-solid (VLS) occur simultaneously. Cl reacts with transition metal oxides (TMOs) to form low melting point volatile metal oxychlorides (MO_uCl_v), and these metal oxychlorides initiate TMDC VSS growth. On the other hand, Na reacts with TMOs without a vapor phase transition and produces non-volatile molten salts (Na_xMO_y) with high melting points directly on the growth substrate. In the VLS growth process, solid 2D TMDCs are produced from liquid melts (Li, 2021). NaCl is used to suppress nucleation and thus synthesize large, single-layer flakes (Jiang et al., 2020). In light of this information, salt is included in the process. ReO₃ precursor is mixed with 1 mg NaCl salt to suppress nucleation and obtain large-sized flakes (Jiang et al., 2020).

RESULTS

Due to the low crystal symmetry of ReSe₂, more than 10 different Raman modes occur in the range of 100-300 cm⁻¹. Among these peaks, there are two typical Raman peaks located at ~124 cm⁻¹ (E_g) and ~173 cm⁻¹ (A_g), corresponding to the in-plane and out-of-plane vibration modes of ReSe₂. (Hafeez et al., 2016; Xie et al., 2019; Mathew et al., 2022). Such a large number of Raman peaks are obtained due to the low crystal symmetry of ReSe₂, in-plane and out-of-plane Raman modes, as well as the interaction of these Raman modes with each other and acoustic phonons (Xie et al., 2019). When the Raman measurements of the samples obtained from with and without-salt experiments, presented in Figure 2 (c), are examined, it is seen that Raman peaks compatible with the literature are obtained.

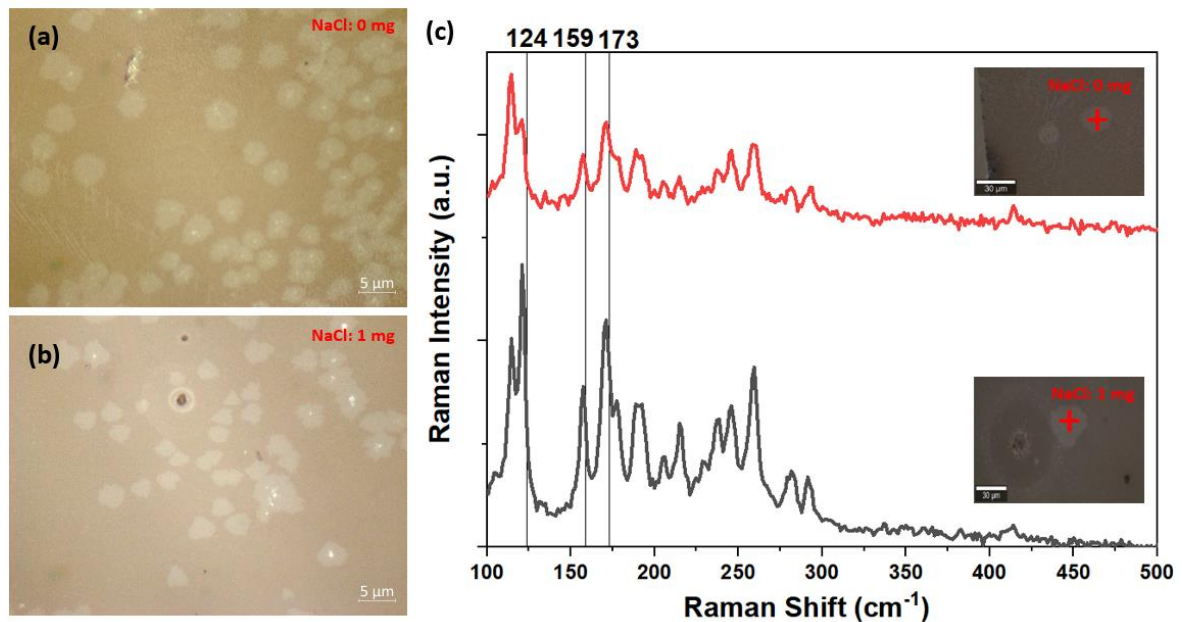


Figure 2. (a, b) OM images and (c) Raman spectra obtained for experiments with and without salt (The samples were excited at 532 nm wavelength with 3 mW power). The Raman spectra of ReSe₂ structures varies depending on the directions of the crystal and the thickness of the flake (Hafeez et al., 2016; Xie et al., 2019). While the intensity of the E_g and A_g peaks varies depending on the crystal directions, their positions vary depending on the thickness. When the flake thickness increases, the peak position shifts towards smaller wave numbers (Zhang et al., 2016; Hafeez et al., 2016). It is observed that, the Raman peak positions shifted to smaller wave numbers in the experiment without salt. For this reason, it is thought that thinner layers are obtained in the experiment using salt. Salt is thought to reduce the nucleation density and thus promote the formation of thinner flakes (Jiang et al., 2020). Since the CVD furnace used in the experiments has a single heating zone, the temperature of the Selenium during the experiment is controlled by its distance from the furnace center. Moving selenium closer to the center of the furnace causes it to be exposed to higher temperatures, thus causing more selenium to evaporate and be sent to the reaction area. The opposite situation occurs when the selenium is placed away from the center. In order to observe the effect of the amount of Se entering the reaction on the experimental results, the distance of Se to the furnace center is changed to 15.5, 16 and 16.5 cm, and the flake structures in Figure 3 are obtained.

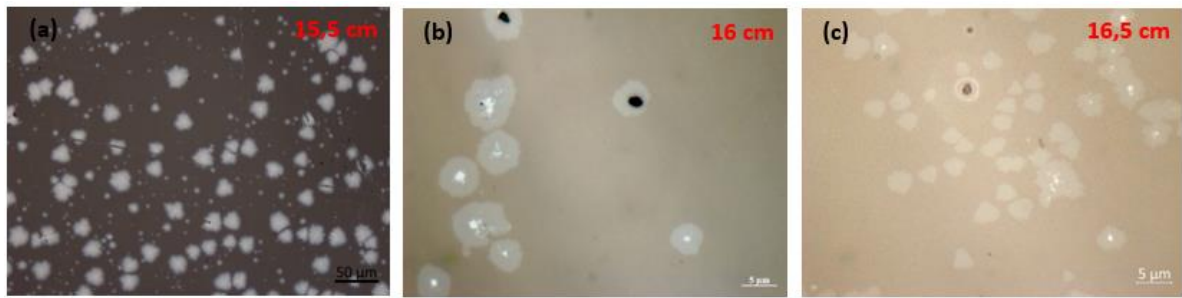


Figure 3. OM images of flakes obtained in experiments where selenium is placed (a) 15.5, (b) 16 and (c) 16.5 cm away from the center of the CVD furnace. In experiments where the distance of Se to the furnace center is set as 15, 5, 16 and 16.5 cm, it is observed that 94 mg, 61 mg and 15 mg of Selenium is consumed, respectively. Additionally, it is measured that approximately 3mg of ReO_3 powder is consumed in all of these experiments. These results show that the amount of ReO_3 remains constant while the amount of Selenium increases. This shows that the ratio of reactants to each other is changed in experiments performed by changing the position of Selenium. The morphology of TMDCs is highly dependent on changes in the ratio of precursors (transition metal/chalcogen) as shown in Figure 4. ReSe_2 crystals have two types of crystal surfaces: Re-zigzag (zz) and Se-zz. The ratio between Re and Se atoms on the substrate surface affects the energetic stability of Re-zz and Se-zz terminations, thus resulting in a different growth rate and different flake shapes (Li et al., 2017). As seen in Figure 3, the flakes transformed from truncated triangles to circle or hexagon-like structures by increasing the amount of Se used in the experiments. When the amount of selenium continued to be increased, truncated triangle-like structures are obtained again.

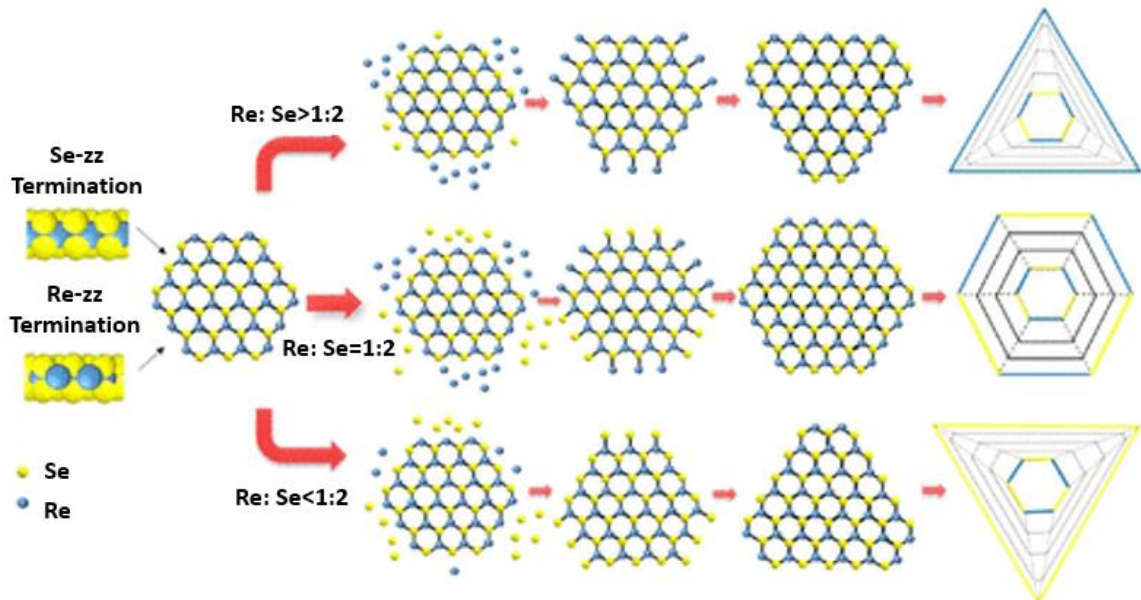


Figure 4. Schematic representation of the relationship between Re and Se atomic ratio and CVD-grown flake shapes (Li et al., 2017).

CONCLUSION AND DISCUSSION

Low-symmetry 2D materials are interesting materials for creating new photonic, electronic, and optoelectronic devices beyond traditional isotropic 2D materials. ReX_2 , has excellent environmental stability, unusual structural properties and structural stability compared to other low-symmetry materials. Therefore, ReX_2 structures are the most investigated low-symmetry materials. However, research efforts are still in their infancy and ReX_2 structures are thought to have undiscovered properties. In this study, 2D ReSe_2 flakes are synthesized using the CVD method and characterized by OM and Raman measurements. In the Raman measurements of the samples obtained from the experiments in which salt is used, peaks are obtained at $\sim 124 \text{ cm}^{-1}$ (E_g) and $\sim 173 \text{ cm}^{-1}$ (A_g), which are compatible with the literature. It is observed that, the Raman peak positions shifted to smaller wave numbers in experiments without salt. It is thought that, thinner layers are obtained in the experiment using salt. In addition, the amount of ReO_3 used for the reaction is kept constant and experiments are carried out by changing the amount of Se. When the amount of Se is increased, a different growth rate emerged and different flake shapes are synthesized. It is observed that, by increasing the amount of Se used in the experiments, the flakes transformed from truncated triangles to circle or hexagon-like structures. When the amount of selenium continued to be increased, truncated triangle-like structures are obtained again.

ACKNOWLEDGEMENTS

This study was supported by Scientific and Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) under the Grant Number 122E569. The authors thank to TUBITAK for their supports. The authors would like to thank Prof. Dr. Bülent ÇAKMAK, Prof. Dr. Tevhit KARACALI and Dr. Meltem GÖR BÖLEN for their useful discussions and valuable comments.

REFERENCES

- Afzal, A. M., Iqbal, M. Z., Dastgeer, G., Nazir, G. & Eom, J. (2021). Ultrafast and Highly Stable Photodetectors Based on p-GeSe/n-ReSe₂ Heterostructures. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 13, 47882-47894.
- Ahn, J., Kyhm, J.-H., Kang, H. K., Kwon, N., Kim, H.-K., Park, S. & Hwang, D. K. (2021). 2D MoTe₂/ReS₂ van der Waals Heterostructure for High-Performance and Linear Polarization-Sensitive Photodetector. *ACS Photonics*, 8, 2650-2658.
- Chen, P., Wang, J., Lu, Y., Zhang, S., Wang, Z. & Wang, L. (2018). A simple approach to recognize axial direction of ReS₂ single crystals grown by chemical vapor deposition. *physica status solidi (b)*, 255(8), 1800142.
- Chen, X., Wong, L. W., Huang, L., Zheng, F., Huang, R., Lau, S. P., Chen, X., Wong, L. W., Huang, L., Zheng, F., Huang, R., Lau, S. P., Lee, C. S., Zhao, J., Deng, Q. & Ly, T. H. (2021). Unveiling the Critical Intermediate Stages During Chemical Vapor Deposition of Two-Dimensional Rhenium Diselenide. *Chemistry of Materials*, 33(17), 7039-7046.
- Cui, F., Li, X., Feng, Q., Yin, J., Zhou, L., Liu, D., Liu, K., He, X., Liang, X. & Liu, S. (2017). Epitaxial growth of large-area and highly crystalline anisotropic ReSe₂ atomic layer. *Nano Research*, 10, 2732-2742.
- Cui, F., Wang, C., Li, X., Wang, G., Liu, K., Yang, Z., Feng, Q., Liang, X., Zhang, Z., Liu, S., Lei, Z., Liu, Z., Xu, H. & Zhang, J. (2016). Tellurium-assisted epitaxial growth of large-area, highly crystalline ReS₂ atomic layers on mica substrate. *Advanced Materials*, 28(25), 5019-5024.
- Ge, Y., Lu, C., Zhao, Q., Luo, M., Liu, Y., Han, T. & Xu, X. (2022). Layer-Dependent Nonlinear Absorption and Refraction of Re X₂ (X= Se, S) Films Grown by Chemical Vapor Deposition. *Physical Review Applied*, 18(3), 034050.
- Hafeez, M., Gan, L., Li, H., Ma, Y. & Zhai, T. (2016). Chemical vapor deposition synthesis of ultrathin hexagonal ReSe₂ flakes for anisotropic raman property and optoelectronic application. *Advanced Materials*, 28(37), 8296-8301.
- He, X., Liu, F., Hu, P., Fu, W., Wang, X., Zeng, Q., & Liu, Z. (2015). Chemical vapor deposition of high-quality and atomically layered ReS₂. *Small*, 11(40), 5423-5429.
- Jiang, S., Hong, M., Wei, W., Zhao, L., Zhang, N., Zhang, Z., & Zhang, Y. (2018). Direct synthesis and in situ characterization of monolayer parallelogrammic rhenium diselenide on gold foil. *Communications Chemistry*, 1(1), 17.
- Jiang, S., Yang, J., Shi, Y., Zhao, J., Xie, C., Zhao, L., Fu, J., Yang, P., Huan, Y. & Xie, Q. (2020). Salt-assisted growth and ultrafast photocarrier dynamics of large-sized monolayer ReSe₂. *Nano Research*, 13, 667-675.
- Kang, B., Kim, Y., Cho, J. H., & Lee, C. (2017). Ambipolar transport based on CVD-synthesized ReSe₂. *2D Materials*, 4(2), 025014.
- Kang, P., Nan, H., Zhang, X., Mo, H., Ni, Z., Gu, X., Ostrikov, K. & Xiao, S. (2020). Controllable Synthesis of Crystalline ReS₂(1-x)Se_{2x} Monolayers on Amorphous SiO₂/Si Substrates with Fast Photoresponse. *Advanced Optical Materials*, 8, 1901415.
- Li, H., Li, Y., Aljarb, A., Shi, Y. & Li, L. J. (2017). Epitaxial growth of two-dimensional layered transition-metal dichalcogenides: growth mechanism, controllability, and scalability. *Chemical reviews*, 118(13), 6134-6150.
- Li, L., Yu, Y., Ye, G. J., Ge, Q., Ou, X., Wu, H., Feng, D., Chen, X. H. & Zhang, Y. (2014). Black phosphorus field-effect transistors. *Nature nanotechnology*, 9, 372-377.
- Li, S. (2021). Salt-assisted chemical vapor deposition of two-dimensional transition metal dichalcogenides. *Iscience*, 24(11), 103229.

- Li, X., Chen, C., Yang, Y., Lei, Z. & Xu, H. (2020). 2D Re-Based Transition Metal Chalcogenides: Progress, Challenges, and Opportunities. *Advanced Science*, 7(23), 2002320.
- Li, X., Cui, F., Feng, Q., Wang, G., Xu, X., Wu, J., Mao, N., Liang, X., Zhang, Z., Zhang, J. & Xu, H. (2016). Controlled growth of large-area anisotropic ReS₂ atomic layer and its photodetector application. *Nanoscale*, 8, 18956-18962.
- Liu, D., Hong, J., Wang, X., Li, X., Feng, Q., Tan, C., ... & Xu, H. (2018). Diverse atomically sharp interfaces and linear dichroism of 1T'ReS₂-ReSe₂ lateral p-n heterojunctions. *Advanced Functional Materials*, 28(47), 1804696.
- Mathew, R. J., Cheng, K. H., Hsu, C. H., Chand, P. K., Paul Inbaraj, C. R., Peng, Y. L., ... & Chen, Y. T. (2022). Near-Infrared Electroluminescent Light-Emitting Transistors Based on CVD-Synthesized Ambipolar ReSe₂ Nanosheets. *Advanced Optical Materials*, 10(8), 2102580.
- Novoselov, K. S., Geim, A. K., Morozov, S. V., Jiang, D. E., Zhang, Y., Dubonos, S. V., Grigorieva I. V. & Firsov, A. A. (2004). Electric field effect in atomically thin carbon films. *science*, 306(5696), 666-669.
- Seo, J., Lee, J., Jeong, G. & Park, H. (2019). Site-Selective and van der Waals Epitaxial Growth of Rhenium Disulfide on Graphene, *Small*, 15, 1804133.
- Tian, H., Zhao, H. & Wang, H. (2016). Novel electronic and photonic properties of low-symmetry two-dimensional materials. 2016 IEEE International Conference on Electron Devices and Solid-State Circuits (EDSSC). IEEE, 234-238.
- Tongay, S., Sahin, H., Ko, C., Luce, A., Fan, W., Liu, K., Zhou, J., Huang, Y.-S., Ho, C.-H., Yan, J., Ogletree, D. F., Aloni, S., Ji, J., Li, S., Li, J., Peeters, F. M. & Wu, J. (2014). Monolayer behaviour in bulk ReS₂ due to electronic and vibrational decoupling. *Nature Communications*, 5, 3252.
- Wang, D., Luo, F., Lu, M., Xie, X., Huang, L. & Huang, W. (2019). Chemical vapor transport reactions for synthesizing layered materials and their 2D counterparts. *Small*, 15(40), 1804404.
- Wang, Z., Zeng, P., Hu, S., Wu, X., He, J., Wu, Z., Wang, W., Zheng, P., Zheng, H. & Zheng, L. (2021). Broadband photodetector based on ReS₂/graphene/WSe₂ heterostructure. *Nanotechnology*, 32, 465201.
- Xia, F., Wang, H. & Jia, Y. (2014). Rediscovering black phosphorus as an anisotropic layered material for optoelectronics and electronics. *Nature communications*, 5, 1-6.
- Xie, C., Jiang, S., Zou, X., Sun, Y., Zhao, L., Hong, M., ...& Zhang, Y. (2019). Space-confined growth of monolayer ReSe₂ under a graphene layer on Au foils. *Nano Research*, 12, 149-157.
- Zhang, E., Wang, P., Li, Z., Wang, H., & Song, C. (2016). Tunable ambipolar polarization-sensitive photodetectors based on high-anisotropy ReSe₂ nanosheets. *ACS Nano* 10 (8), 8067–8077.
- Zhong, J., Zeng, C., Yu, J., Cao, L., Ding, J., Liu, Z. & Liu, Y. (2021). Direct observation of enhanced performance in suspended ReS₂ photodetectors. *Optics Express*, 29, 3567-3574.

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF ROOM SHAPE AND SIZE ON LIGHTING
ENERGY CONSUMPTION**

Zeynep Gül YANIK (ORCID:0009-0004-2677-073X)

Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Istanbul-
Türkiye

Email:zeynepgulyanik@gmail.com

Prof. Dr. Leyla DOKUZER OZTURK (ORCID:0000-0002-4484-7727)

Yıldız Technical University, Faculty of Architecture, Department of Architecture, Istanbul-
Türkiye

Email:dokuzer@yildiz.edu.tr

Abstract

During architectural design, factors like as function, spatial arrangement, daylight usage, and occupancy influence room dimensions. Reducing energy usage for electric lighting is crucial, considering factors like lamp efficacy, luminaire efficiency and luminous intensity distribution, placement of luminaire, and surface reflectance. Room size and geometry also affect energy requirements. This study examines the role of room shape and size in lighting energy consumption across five groups of rooms with varying floor areas. These groups include square and rectangular rooms with length-to-width ratios of 1.2, 1.4, 1.6, and 1.8, respectively. Each group comprises seven rooms with consistent ceiling height (2.8 m) but varying floor areas ranging from approximately 7.5 m² to 70 m². In total, 35 rooms are analyzed, consisting of 7 squares and 28 rectangles. Calculations are conducted with two surface reflectance compositions for ceiling, walls, and floor, '90%, 80%, 60%' and '70%, 50%, 20%', respectively. Various lighting configurations are considered, with results presented for scenarios involving one, two, and four ceiling-mounted luminaires providing direct lighting. Key findings from 280 lighting scenarios include:

- Irrespective of room shape, increasing floor area increases the required luminous flux.
 - Regardless of room size or shape, higher surface reflectance reduces required luminous flux.
- A comprehensive analysis is conducted to demonstrate how room geometry influences lighting energy requirements concerning luminaire quantity and placement.

Keywords: Room characteristics, luminaire count, surface reflectance, lighting energy.

Introduction

In the architectural design process, the shape and size of rooms are determined by considering various factors such as function, interior spatial organization, daylight utilization, and number of users. The initial step in effectively utilizing lighting energy is to fulfil the lighting requirement in rooms as much as possible using natural daylight. Criteria for illuminating rooms with electric light and the recommended values to be attained in line with these criteria are outlined in relevant standards (CEN, 2021). The objective should be to achieve these values with minimal energy consumption. Fundamental factors known to influence energy consumption include lamp efficacy, luminaire efficiency and luminous intensity distribution, luminaire positioning, and the reflectance of interior surfaces. Additionally, the geometric characteristics of the room also affect the energy required. The relationship between the geometric properties of a room is expressed using the terms 'room index' or 'installation index' (K). The room index employed in calculations of utilization factor and utilance is defined as the ratio of the sum of the areas of the working plane and luminaire plane to the sum of the wall areas bounded by the working plane and luminaire plane (CIE, 2020), and is calculated using the following formula:

$$K = \frac{ab}{h(a+b)}$$

where:

a: depth of the room,

b: length of the room,

h: luminaire height (distance between the working plane and the luminaire plane).

Studies examining the impact of room properties and surface reflectance on effective energy usage have been conducted (Pracki, 2020, Pracki et al., 2020, Hajibabaei et al., 2014). These studies generally indicate that as the room index and surface reflectance increase, the efficiency of the lighting system also increases. Hanselaer et al. (2007) explored the effect of luminaire position on illuminance in the working area in addition to the variations in utilization factor/utilance depending on the room index. Studies have also explored the relationship between interior spatial organization, luminaire positioning, and their effect on lighting energy consumption (Soğukoğlu & Dokuzer Öztürk, 2024; Kalelioğlu & Dokuzer Öztürk, 2022).

This study investigates the role of room shape and size, number and arrangement of luminaires, and surface reflectance in lighting energy consumption. Previous research results primarily rely on commercially available luminaires and are based on illuminance and power density in the working plane or working area of example rooms. In contrast to existing research, this study examines the quantity of luminous flux required to achieve the same illuminance on the working plane in 280 different rooms. The comparison of lighting energy consumption is conducted based on the required luminous flux, thus avoiding the influence of luminaire and lamp-specific characteristics on the results.

Materials and Methods

The conducted research is based on calculations of average illuminance and illuminance uniformity on the horizontal working plane in interiors. Only general electric lighting is considered as the interior lighting system for this research. The luminous flux of the luminaire(s) is adjusted in 1% increments to achieve an average illuminance of 300 lx on the working plane for all rooms. For energy consumption comparison, the required luminous flux for the same illuminance is considered.

Rooms

The study examines five groups of rooms with varying floor areas. One group comprises square rooms, while the others consist of rectangular rooms with length-to-width ratios (b/a) of 1.2, 1.4, 1.6, and 1.8, respectively. Each group includes seven rooms with consistent ceiling heights

(2.8 m). Consequently, the study encompasses a total of 35 rooms, comprising 7 squares and 28 rectangles. The room index (K1) for the smallest room is 0.7, and the floor areas of the other rooms are determined as follows: $K_2=K_1 \times 1.2$, $K_3=K_2 \times 1.2$, $K_4=K_3 \times 1.2$, $K_5=K_4 \times 1.2$, $K_6=K_5 \times 1.2$, $K_7=K_6 \times 1.2$. Calculations are conducted under conditions where the reflectance of the ceilings, walls, and floors of the rooms are '90%, 80%, 60%' and '70%, 50%, 20%', respectively. It is assumed that a window, centrally located on one wall of each room, is covered with a blackout curtain having the same reflectance as the wall. The characteristics of the rooms are detailed in Tables 1-5, where symbols K, A, a, b denote the room index, floor area, room length, and room depth, respectively.

Table 1. Square rooms

Rooms	A (m ²)	b (m)	a (m)	K
1	7.45	2.73	2.73	0.70
2	10.76	3.28	3.28	0.84
3	15.21	3.90	3.90	1.00
4	21.90	4.68	4.68	1.20
5	31.58	5.62	5.62	1.44
6	45.56	6.75	6.75	1.73
7	65.12	8.07	8.07	2.07

Table 2. Rectangular rooms: b/a=1.2

Rooms	A (m ²)	b (m)	a (m)	K
1	7.50	3.00	2.50	0.70
2	10.80	3.60	3.00	0.84
3	15.39	4.30	3.58	1.00
4	22.15	5.15	4.30	1.20
5	31.93	6.20	5.15	1.44
6	46.00	7.42	6.20	1.73
7	65.86	8.90	7.40	2.07

Table 3. Rectangular rooms: b/a=1.4

Rooms	A (m ²)	b (m)	a (m)	K
1	7.71	3.28	2.35	0.70
2	11.07	3.94	2.81	0.84
3	15.68	4.68	3.35	1.00
4	22.48	5.62	4.00	1.20
5	32.54	6.75	4.82	1.44
6	46.98	8.10	5.80	1.73
7	66.99	9.68	6.92	2.07

Table 4. Rectangular rooms: b/a=1.6

Rooms	A (m ²)	b (m)	a (m)	K
1	7.88	3.55	2.22	0.70
2	11.26	4.25	2.65	0.84
3	16.07	5.07	3.17	1.00
4	23.10	6.08	3.80	1.20
5	33.36	7.30	4.57	1.44
6	48.11	8.78	5.48	1.73
7	68.78	10.50	6.55	2.07


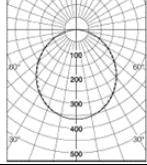
Table 5. Rectangular rooms: b/a=1.8

Rooms	A (m ²)	b (m)	a (m)	K
1	8.10	3.82	2.12	0.70
2	11.73	4.60	2.55	0.84
3	16.51	5.45	3.03	1.00
4	23.84	6.55	3.64	1.20
5	34.15	7.85	4.35	1.44
6	49.61	9.45	5.25	1.73
7	70.96	11.30	6.28	2.07

Luminaire characteristics and layout

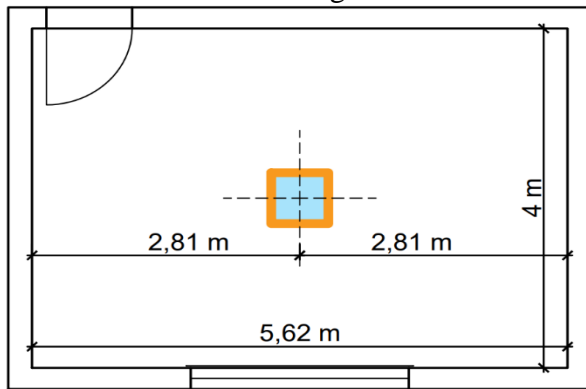
In this research, a single direct luminaire is utilized, the characteristics of which are presented in Table 6.

Table 6. Luminaire characteristics

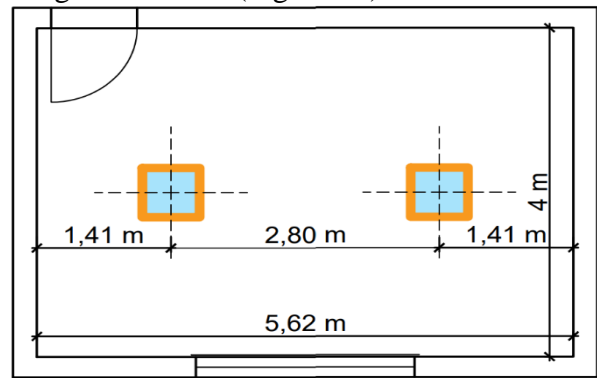
Fagerhult Multilume Slim Opal 4K 23506	
	
30 W, LED Module, 4512 lm, CCT: 4000 K, CRI: 80	

Four options regarding the number and layout of luminaires have been established (Figure 1):

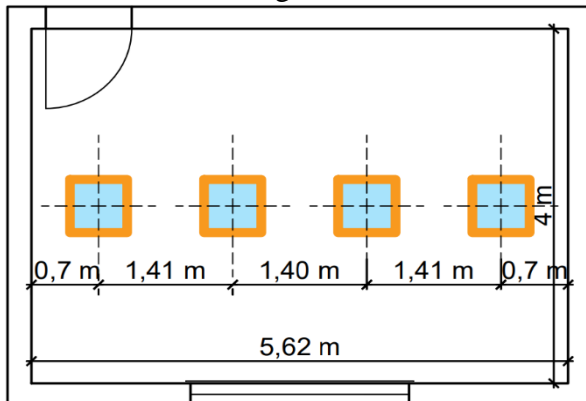
- Single centrally positioned luminaire on the ceiling of the room (Figure 1a)
- Two luminaires located on the ceiling of the room (Figure 1b)
- Four luminaires arranged in a single row on the ceiling of the room (Figure 1c)
- Four luminaires arranged in two rows on the ceiling of the room (Figure 1d)



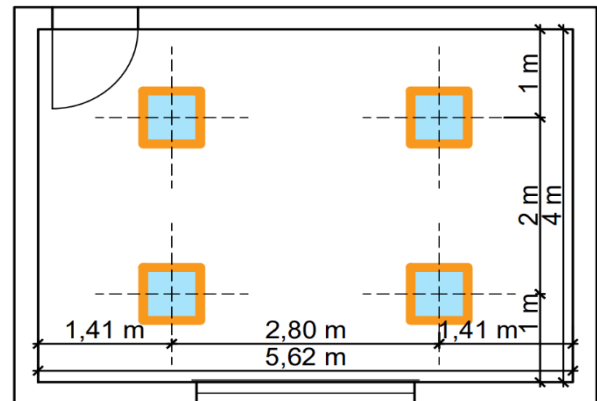
(a) Single centrally positioned luminaire on the ceiling of the room



(b) Two luminaires located on the ceiling of the room



(c) Four luminaires arranged in a single row on the ceiling of the room



(d) Four luminaires arranged in two rows on the ceiling of the room

Figure 1. Luminaire quantity and arrangement

Calculation Results

This section provides the calculation results for two sets of reflectance values for the ceilings, walls, and floors of the rooms. Table 7-10 presents the results for 90%, 80%, and 60%, while Table 11-14 displays the results for 70%, 50%, and 20%, respectively.

Table 7. Single centrally positioned luminaire on the ceiling of the room: 90%, 80%, 60%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
			b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	2527	0.85	2527	0.84	2617	0.83	2662	0.80	2752	0.77
2	3158	0.75	3204	0.74	3249	0.71	3339	0.68	3429	0.68
3	3971	0.66	4061	0.65	4106	0.63	4241	0.63	4377	0.60
4	5189	0.60	5234	0.59	5369	0.55	5550	0.54	5730	0.51
5	6948	0.51	6994	0.52	7219	0.50	7400	0.47	7670	0.42
6	9475	0.46	9565	0.44	9746	0.42	10017	0.41	10378	0.40
7	12904	0.41	12995	0.41	13265	0.41	13626	0.37	14077	0.36

Table 8. Two luminaires located on the ceiling of the room: 90%, 80%, 60%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
			b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	2797	0.89	2797	0.91	2888	0.91	2979	0.91	3068	0.91
2	3429	0.81	3519	0.85	3610	0.86	3700	0.88	3880	0.88
3	4422	0.75	4422	0.77	4512	0.79	4692	0.84	4783	0.82
4	5685	0.68	5775	0.71	5866	0.74	6046	0.72	6227	0.73
5	7580	0.60	7580	0.64	7761	0.63	7941	0.67	8122	0.65
6	10106	0.50	10198	0.55	10378	0.57	10648	0.56	10920	0.57
7	13716	0.47	13806	0.50	13988	0.51	14348	0.51	14800	0.51

Table 9. Four luminaires arranged in a single row on the ceiling of the room: 90%, 80%, 60%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
			b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	2888	0.88	3068	0.89	3068	0.91	3249	0.92	3249	0.91
2	3610	0.83	3790	0.86	3790	0.87	3971	0.87	4151	0.87
3	4692	0.77	4692	0.79	4873	0.81	4873	0.83	5053	0.83
4	5956	0.69	5956	0.72	6136	0.74	6317	0.76	6497	0.78
5	7941	0.61	7941	0.64	8122	0.69	8302	0.68	8483	0.70
6	10468	0.54	10648	0.56	10829	0.59	11190	0.61	11551	0.64
7	14258	0.50	14438	0.52	14619	0.54	14980	0.55	15341	0.56

Table 10. Four luminaires arranged in two rows on the ceiling of the room: 90%, 80%, 60%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
	Φ (lm)	U_o	b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
			Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	3068	0.90	3068	0.94	3249	0.94	3249	0.93	3429	0.94
2	3790	0.91	3971	0.91	3971	0.91	3971	0.89	4151	0.90
3	4873	0.89	4873	0.89	5053	0.89	5053	0.89	5234	0.87
4	6317	0.86	6317	0.84	6497	0.86	6678	0.86	6858	0.83
5	8302	0.82	8302	0.81	8483	0.81	8663	0.80	8844	0.78
6	11009	0.74	11009	0.75	11370	0.75	11551	0.72	11912	0.71
7	14619	0.69	14799	0.70	14980	0.66	15521	0.63	15882	0.63

Table 11. Single centrally positioned luminaire on the ceiling of the room: 70%, 50%, 20%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
	Φ (lm)	U_o	b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
			Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	4061	0.77	4106	0.75	4196	0.73	4286	0.68	4422	0.64
2	4963	0.62	4963	0.61	5099	0.59	5234	0.55	5460	0.51
3	6136	0.50	6181	0.49	6317	0.47	6542	0.44	6768	0.40
4	7896	0.39	8031	0.38	8212	0.36	8573	0.33	8844	0.30
5	10603	0.29	10693	0.29	10964	0.27	11325	0.25	11731	0.23
6	14484	0.23	14619	0.22	15025	0.21	15251	0.20	16108	0.17
7	20078	0.18	20349	0.17	20800	0.17	21432	0.15	22334	0.13

Table 12. Two luminaires located on the ceiling of the room: 70%, 50%, 20%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
	Φ (lm)	U_o	b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
			Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	4602	0.83	4692	0.85	4783	0.86	4963	0.84	5144	0.86
2	5685	0.73	5775	0.75	5956	0.76	6046	0.79	6317	0.80
3	7039	0.63	7129	0.67	7309	0.69	7580	0.72	7761	0.73
4	9114	0.52	9204	0.56	9384	0.59	9656	0.58	9926	0.58
5	12002	0.41	12092	0.44	12272	0.46	12544	0.48	12904	0.47
6	16244	0.31	16244	0.34	16424	0.36	16784	0.38	17326	0.37
7	22108	0.24	22108	0.27	22290	0.28	22830	0.29	23462	0.28

Table 13. Four luminaires arranged in a single row on the ceiling of the room:
70%, 50%, 20%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
			b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	4692	0.83	4873	0.84	5053	0.85	5234	0.86	5414	0.86
2	5775	0.75	5956	0.77	6136	0.79	6317	0.78	6678	0.79
3	7219	0.64	7400	0.67	7580	0.69	7941	0.72	8122	0.73
4	9385	0.52	9565	0.57	9746	0.6	10107	0.62	10468	0.64
5	12453	0.41	12634	0.46	12995	0.5	13356	0.51	13716	0.54
6	16965	0.32	17146	0.36	17507	0.39	17868	0.42	18408	0.44
7	23280	0.25	23280	0.28	23644	0.31	24364	0.33	24908	0.35

Table 14. Four luminaires arranged in two rows on the ceiling of the room: 70%, 50%, 20%

Room no.	Square rooms		Rectangular rooms							
			b/a=1.2		b/a=1.4		b/a=1.6		b/a=1.8	
	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o	Φ (lm)	U_o
1	5234	0.88	5234	0.89	5414	0.90	5414	0.89	5595	0.90
2	6497	0.87	6497	0.86	6678	0.86	6858	0.85	7039	0.84
3	8122	0.82	8122	0.82	8302	0.81	8483	0.81	8844	0.80
4	10468	0.78	10468	0.78	10648	0.77	11009	0.74	11370	0.72
5	13716	0.73	13897	0.72	14077	0.71	14438	0.68	14799	0.63
6	18048	0.62	18228	0.62	18588	0.59	19132	0.56	19672	0.53
7	24184	0.52	24364	0.50	24908	0.49	25628	0.46	26352	0.43

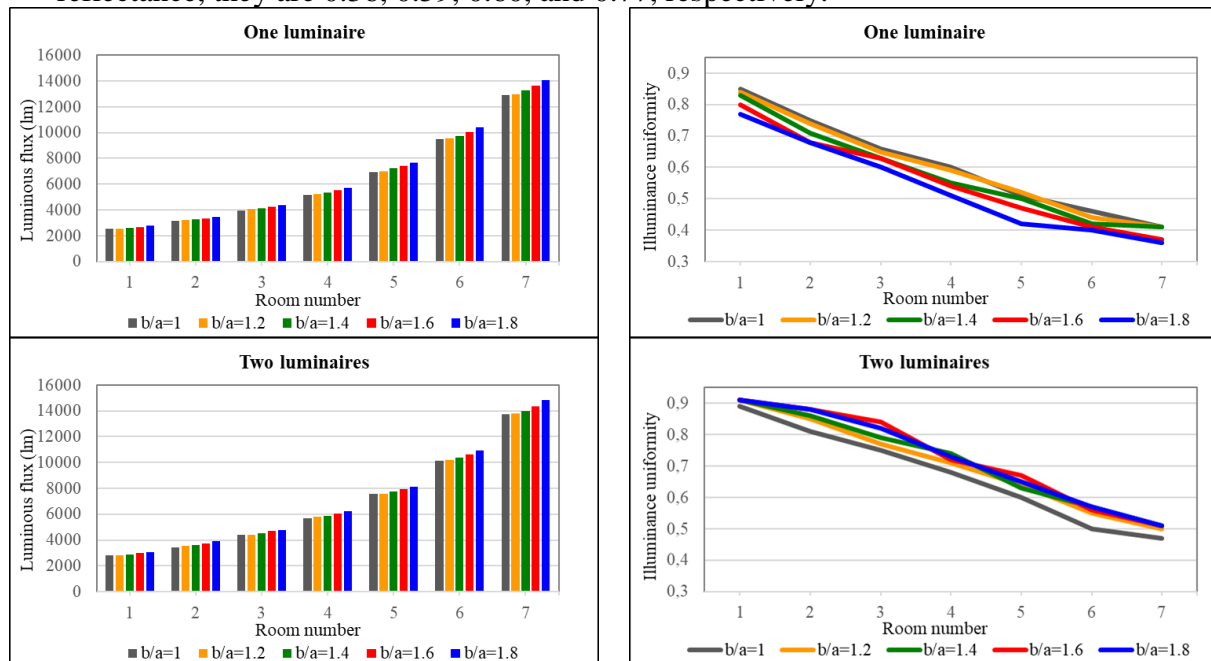
Findings and Discussion

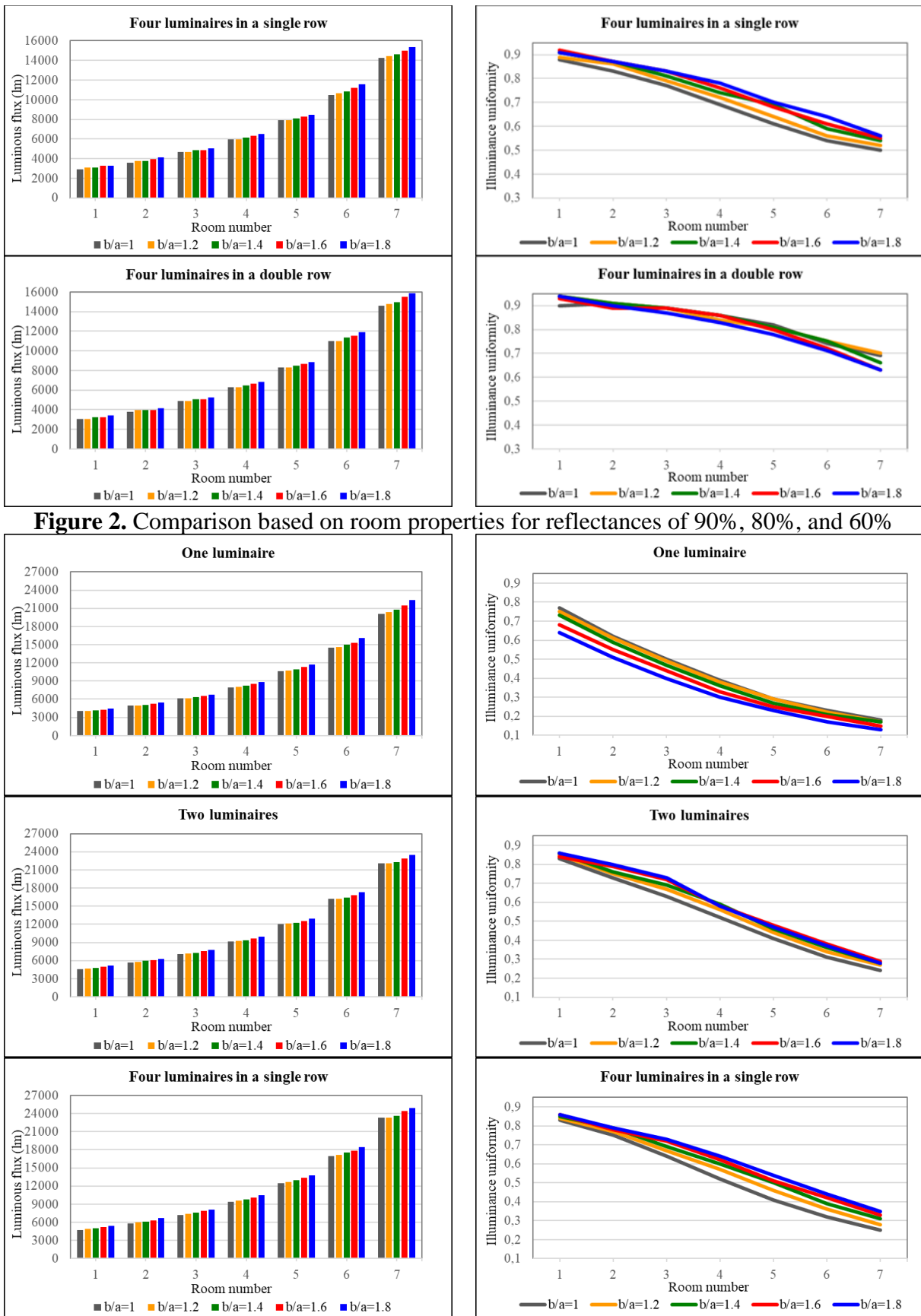
The calculation results have been compared from two separate perspectives: room properties and the number of luminaires. This section contains graphics that show the variations in the necessary amount of luminous flux and the distribution of illuminance. These differences are based on the characteristics of the room and two different sets of reflectance values for the ceilings, walls, and floors. Figures 2 and 4 display this information for higher reflectance values, while Figures 3 and 5 portray it for lower reflectance values. Results show similar trends under conditions of both high and low reflectances. The evaluation of the results encompasses all rooms.

When the calculation results are compared based on room properties, the following findings emerge (Figures 2-3):

- Irrespective of room shape and the number of luminaires, the required luminous flux increases with the enlargement of the floor area.
- The required luminous flux for rooms with square and nearly square rectangular shapes (b/a=1.2) with the same floor areas is almost identical. As the shapes of rooms of the same size deviate from being square, indicated by an increase in the b/a ratio, the required luminous flux slightly increases. This trend is consistent across all luminaire arrangements. Notably, in configurations with four luminaires, the required luminous flux is lower when they are arranged in a single row.
- Regardless of room size, when the room index (K) increases by a factor of 1.2, signifying uniform growth rates across all rooms, the required luminous flux increases by an average factor of 1.3 across all rooms considered.

- Independent of room size, as the room shape deviates from being square, indicated by an increase in the b/a ratio, the required luminous flux increases by a factor of 1.02 across all rooms considered.
- Regardless of room shape and the number of luminaires, as the floor area increases, the uniformity of illuminance distribution decreases, resulting in a decrease in U_o .
- Regardless of room shape, an increase in the number of luminaires leads to a more uniform illuminance distribution. Among rooms with four luminaires, the arrangement with four luminaires in two rows exhibits the most uniform illuminance distribution.
- In single luminaire setups, regardless of floor area, the most uniform illuminance distribution occurs in square rooms. As the b/a ratio increases, the uniformity decreases. This pattern is also observed in configurations with four luminaires in two rows. However, a different trend is noted for two luminaires. Square rooms exhibit the least favourable illuminance distribution, which becomes more uniform as the b/a ratio increases. The results for four luminaires in a single row are similar to those for two luminaires.
- Regardless of room shape and size, a decrease in the reflectance of interior surfaces leads to an increase in the required luminous flux. For instance, in the case of a rectangular room with $b/a=1.4$ (room number 4), the increase ratio of required luminous flux for single luminaire, two luminaires, four luminaires arranged in a single row, and four luminaires arranged in two rows are 1.53, 1.60, 1.60, and 1.64, respectively.
- Regardless of room shape and size, as the reflectance of the interior surfaces decreases, the illuminance distribution becomes less uniform. For instance, in a rectangular room with a b/a ratio of 1.4 (room number 4), the illuminance uniformities for a single luminaire, two luminaires, four luminaires arranged in a single row, and four luminaires arranged in two rows are 0.55, 0.74, 0.74, and 0.86, respectively, for high reflectance. Meanwhile, for low reflectance, they are 0.36, 0.59, 0.60, and 0.77, respectively.





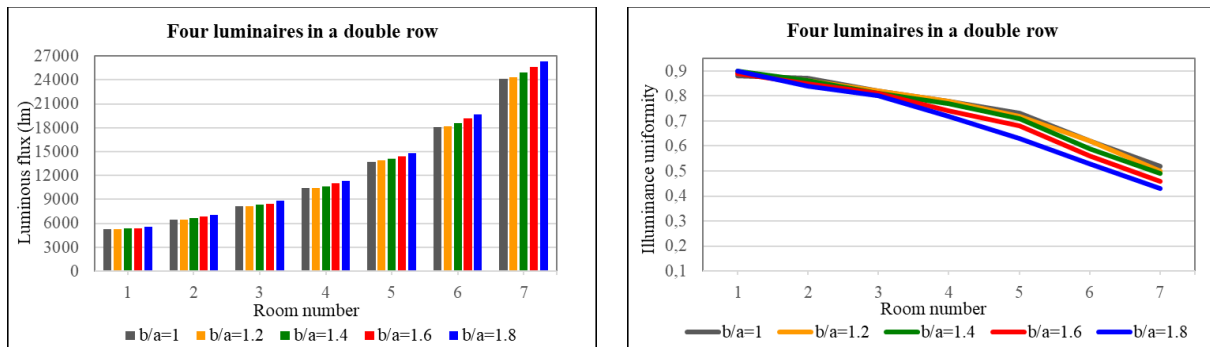
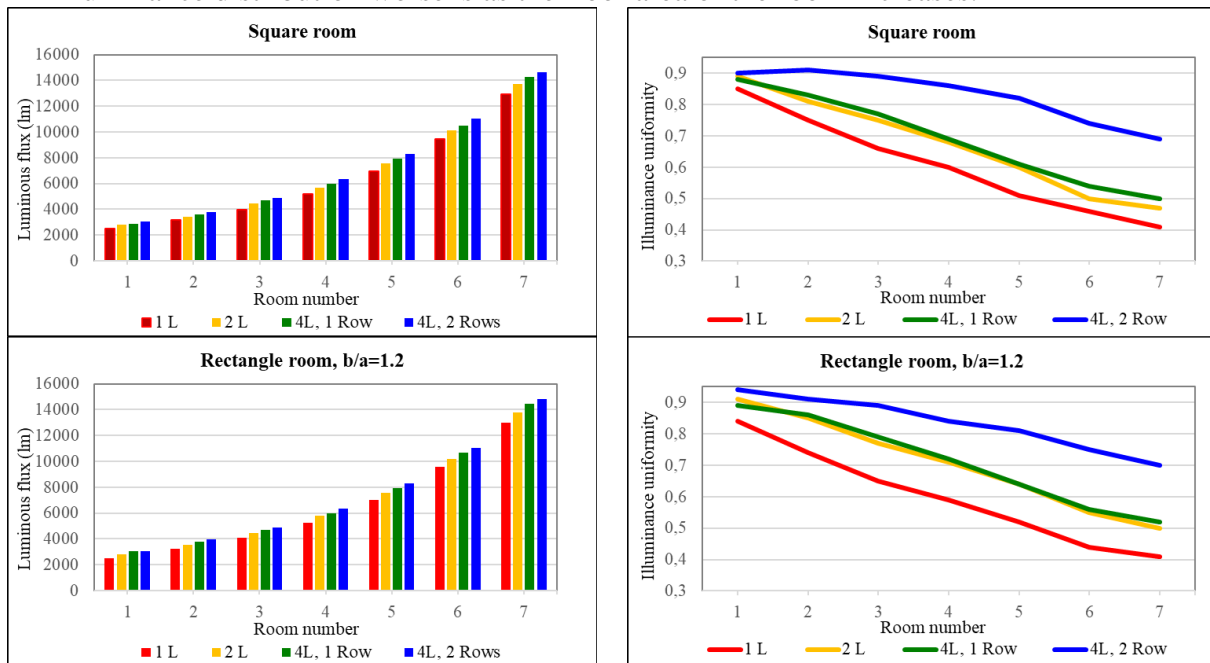
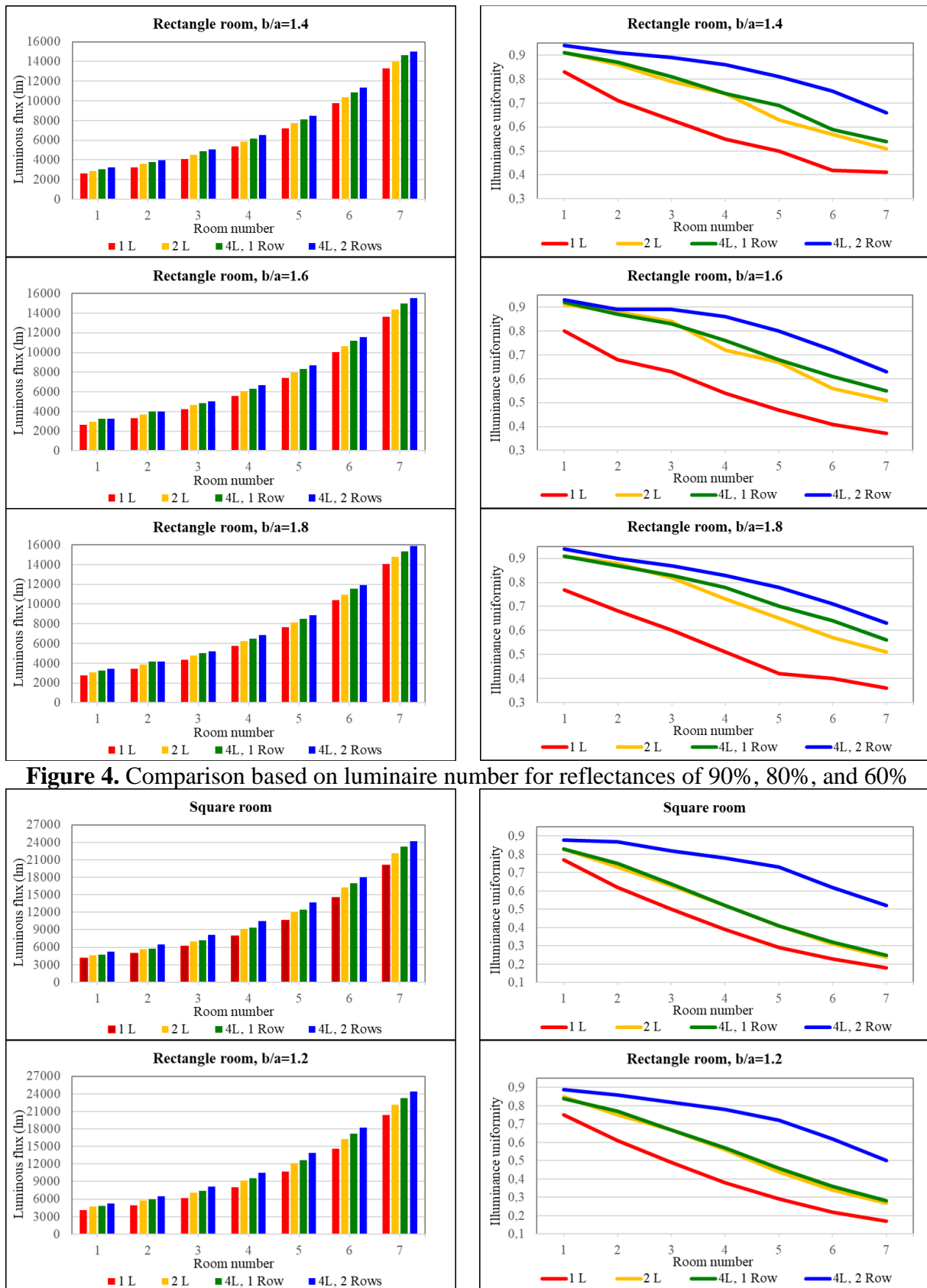


Figure 3. Comparison based on room properties for reflectances of 70%, 50%, and 20% Comparison based on the number of luminaires in the calculation results yielded the following findings (Figures 4-5):

- Regardless of room shape, the required luminous flux increases as the number of luminaires increases. In arrangements with four luminaires, the required luminous flux is lower when they are arranged in a single row.
- Regardless of room shape, the least favourable illuminance distribution occurs with a single luminaire, while the most uniform illuminance distribution occurs with four luminaires arranged in two rows. The illuminance distribution is similar in arrangements with two luminaires and four luminaires arranged in a single row. However, it can be said that the arrangement with four luminaires in a single row is slightly more advantageous than using two luminaires.
- Regardless of room shape, in all alternatives related to the number of luminaires, the illuminance distribution worsens as the floor area of the room increases.





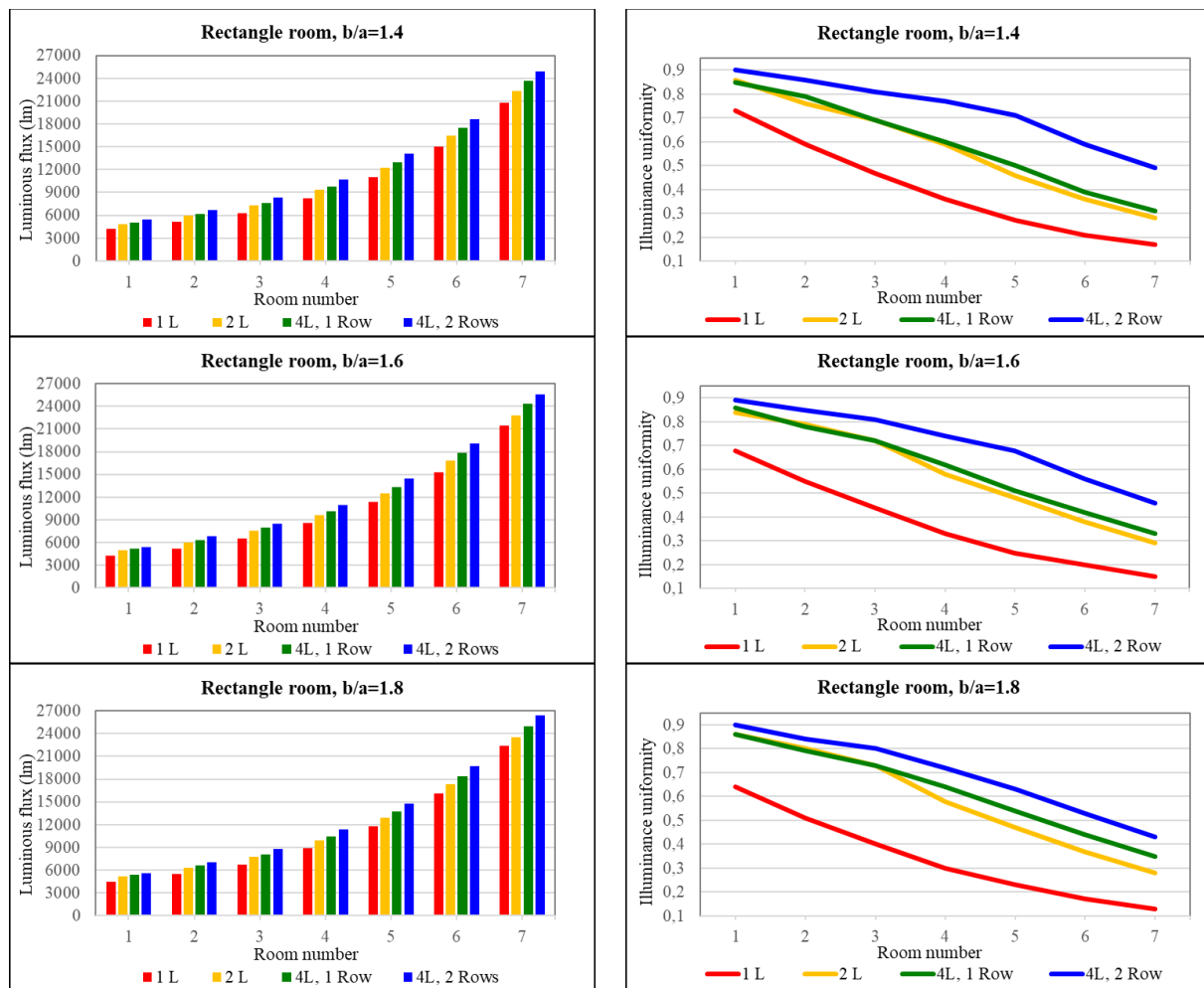


Figure 5. Comparison based on luminaire number for reflectances of 70%, 50%, and 20%

Conclusion and Recommendations

The consumption of energy in electric lighting depends on several factors. The role of factors such as lamp efficacy, luminaire efficiency and luminous intensity distribution, and the reflectance of surfaces in energy consumption is well known and considered in lighting design. However, awareness of the impact of the architectural characteristics of spaces and luminaire positioning on lighting energy consumption is not as strong. In this study, 280 lighting scenarios were created by considering 35 rooms with different dimensions/shapes, four luminaire layouts, and two sets of reflectance, and the results were compared.

The key findings reached depending on the conditions of this research can be summarized as follows:

- Achieving the required illuminance with minimum energy consumption and uniform illuminance distribution can be contradictory. A decision should be made on which criterion to prioritize based on the function and interior architectural arrangement of the space. For example, when deciding to use four luminaires, if the priority is minimum energy consumption, the luminaires should be placed in a single row, and if the priority is homogeneous distributed illuminance, they should be placed in two rows.
- Energy consumption is minimized in square plans, and as the plan of the space deviates from being square, the required luminous flux increases.
- As the number of luminaires increases, energy consumption increases, while the illuminance distribution becomes more homogeneous.

- When the reflectance of the interior surfaces is low, the required luminous flux increases by approximately 1.5 times compared to when the reflectance is high, and the uniformity of illuminance distribution decreases.

This study only presents results related to direct lighting luminaire. Studies on semi-direct, direct-indirect, semi-indirect, and indirect lighting types are ongoing. The scope of the introduced study can be expanded by considering rooms of different sizes and heights than those discussed here.

References

- European Committee for Standardization. (2021). Light and lighting-lighting of work places - Part 1: Indoor work. CEN.
- Hajibabaei, M., Saki, A., Golmohammadi, R., et.al. (2014). Performance indexes assessment for lighting systems based on the normalized power density and energy losses estimation in university workrooms. *International Journal of Occupational Hygiene*, 6(3), p.131-136.
- Hanselaer, P., Lootens, C., Ryckaert, W.R., Deconinck, G., Rombauts, P.. Power density targets for efficient lighting of interior task areas. *Lighting Research & Technology*. 2007; 39(2), p.171-184. doi:10.1177/1365782807076737
- International Commission on Illumination. (2020). International Lighting Vocabulary, 2nd edition, CIE S 017:2020 ILV. <https://cie.co.at/e-ilv>
- Kalelioğlu, S., Dokuzer Öztürk, L. (2022). An approach to control the illuminance distribution on vertical display surfaces. *Proc ICCAUA*, 5(1), 38–48.
- Pracki, P. (2020). The impact of room and luminaire characteristics on general lighting in interiors. *Bulletin of the Polish Academy of Sciences Technical Sciences*, 68(3), p. 447-457. doi: 10.24425/bpasts.2020.133372
- Pracki, P., Dziedzicki, M., Komorzyczka, P. (2020). Ceiling and wall illumination, utilisation, and power in interior lighting. *Energies*, 13(18), 1-21. doi: 10.3390/en13184744
- Soğukoğlu, M., Dokuzer Öztürk, L. (2024) Examination of the impact of lighting layout on energy efficiency in the case of open plan Office, *Megaron*, 19 (1), p. 27–37. doi: <https://doi.org/10.14744/megaron.2024.99896>

**ARKOPA AHŞAP VE PANEL FABRİKASINDA PVC FOLYO RULO KESİM
SORUNLARINA YÖNELİK OPTİMİZASYON ÇALIŞMASI**

Sueda EFE (ORCID:0009-0006-4323-5602)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:1030310238@erciyes.edu.tr

Fatma YAKAR* (ORCID:0009-0004-2547-6520)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:1030310302@erciyes.edu.tr

Taha İbrahim AYDIN (ORCID:0009-0001-7296-8307)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:1030310147@erciyes.edu.tr

Bilal ISIK (ORCID:0009-0005-9454-1389)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:1030310417@erciyes.edu.tr

Prof. Dr. Sinem KULLUK (ORCID:0000-0002-0675-3113)

Erciyes Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:skulluk@erciyes.edu.tr

Özet

Bu çalışmada Arkopa Ahşap ve Panel firmasının PVC rulo ebatlama bölümünde optimizasyon çalışması gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın temel amacı, kesilecek doğru bobin genişliklerini belirleyerek israfı en aza indirmektir. Başka bir deyişle kesme firesinin optimize edilmesidir. Bu çalışmada firenin en aza indirilmesi ve doğru sayıda rulunun depoda stoklanması sağlanarak firmanın karlılık oranının artırılması hedeflenmiştir. Bu doğrultuda, mevcut PVC ebatlama istasyonunun iş ve ilgili süreçlerini analiz etmek için gerekli olan veriler toplanmıştır. Çalışma kapsamında oluşturulan matematiksel model, karmaşık bir problem olan boyutlandırma problemine bir bakış açısı getirmiş ve problemin çözümü için analitik yöntemler kullanılarak etkin mühendislik çalışmaları yapılmıştır. PVC ebatlama hattı optimizasyonunda matematiksel model kullanımı, sadece iş süreçlerini iyileştirmekle kalmamakta, aynı zamanda çevresel sürdürülebilirlik ve maliyet etkinliği gibi stratejik avantajlar sağlamaktadır. Bu model, ebatlanacak folyoların eni, boyu, rengi, PVC folyo stok ve rulo miktarı, hata ve fire oranları dikkate alınarak PVC ebatlama istasyonunda kesim işleminin optimize edilmesini mümkün kılmıştır. Matematiksel modeli çözmek için CPLEX optimizasyon yazılımı kullanılmıştır. Çalışmanın sunduğu optimize çözümler, üretim süreçlerinin daha hızlı ve düzenli çalışmasını sağlamaktadır. Bu, manuel müdahaleyi azaltarak üretim süreçlerini daha akıllı ve verimli hale getirmiştir. PVC israfından kaynaklanan atıklar azaltılmış ve malzeme kullanımı optimize edilmiştir. Bu çalışma, Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri olan "Sorumlu Üretim ve Tüketim" ile "Endüstriyel Yenilik ve Altyapı"ya hizmet edecek bir çıktı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Stok Kesim Problemi, Kesim Optimizasyonu, Kesim Kaybı, Sürdürülebilir Üretim

**OPTIMIZATION STUDY FOR PVC FOIL ROLL CUTTING PROBLEMS AT
ARKOPA WOOD AND PANEL FACTORY**

Abstract

In this study, an optimization study was carried out in the PVC coil sizing department of Arkopa Wood & Panel company. The main purpose of the study is to minimize waste by determining the correct coil widths to be cut. In other words, it is optimization of the cutting waste. In this study, it is aimed to increase the profitability rate of the company by minimizing the waste and ensuring that the right number of coils are stocked in the warehouse. In this regard, the data necessary to analyse the work and related processes of the existing PVC sizing station was collected. The mathematical model established within the scope of the study brought a perspective to the problem of sizing, which is a complex problem, and effective engineering studies were carried out using analytical methods to solve the problem. The use of mathematical models in PVC sizing line optimization not only improves business processes but also provides strategic advantages such as environmental sustainability and cost effectiveness. This model made it possible to optimize the cutting process at the PVC sizing station by taking into account the width, length, colour, PVC foil stock and roll quantity, error and waste rates of the foils to be sized. CPLEX optimization software was used to solve the mathematical model. This has made production processes smarter and more efficient by reducing manual intervention. Waste from PVC wastage has been reduced and material usage has been optimised. This study provides an output that will serve the Sustainable Development Goals of "Responsible Production and Consumption" and "Industrial Innovation and Infrastructure".

Keywords: Stock Cutting Problem, Cutting Optimization, Cutting Loss, Sustainable Production

Giriş

Günümüz yoğun rekabet koşullarında işletmelerin ayakta kalabilmesi için süreçlerini etkin yönetmesi ve maliyetlerini en küçüklemesi gerekmektedir. Kağıt, cam, metal, tekstil gibi pek çok sektörde belirli boyutlardaki malzeme rulolarından farklı boyut, şekil ve taleplere sahip parçaların kesilmesi gerekir. Kesim işleminde malzemenin minimum fire oluşturulacak şekilde kesilmesi esastır, çünkü fire miktarında oluşacak artış doğrudan maliyete yansır. Kesim işleminde firenin, fazla kesilen parça sayısının, kesim maliyetinin, kullanılan rulo sayısının en küçüklenmesi gibi farklı amaçlar ele alınabilir. Bu tip problemlere genel olarak stok kesme problemleri (SKP) denilmektedir. SKP problemlerine çözüm yöntemleri üç grupta değerlendirilmektedir: kesin yöntemler (Furini ve Malaguti, 2013; Yanasse ve Lamosa 2007), sezgisel/metasezgisel yöntemler (Dodgson vd., 2021) ve hibrid yöntemler (Orlov ve Kureichik, 2016).

Bu çalışmada, Kayseri’de faaliyet gösteren bir ahşap ve panel firmasının PVC folyo ebatlama istasyonunda oluşan yüksek fire oranı probleminin çözümüne yönelik tek boyutlu stok kesme problemi üzerinde çalışılmıştır. PVC folyoları, kesilecek malzemelerin sipariş miktarı ve bilgileri doğrultusunda ebatlanmaktadır. Ebatlama işlemi sırasında enden ve boydan kalan miktar fireyi oluşturmaktadır. Oluşan fire miktarı, çalışmanın öncelikli problemi olarak belirlenmiştir. PVC folyo ebatlama optimizasyonu çalışması, PVC folyo kesim işlemindeki fireleri en aza indirmeyi, üretkenliği artırmayı ve stok düzeylerini azaltmayı amaçlamıştır. Çalışmanın başlıca hedefleri şu şekilde özetlenebilir:

- PVC folyolarının kesimi sırasında oluşan fireleri en aza indirerek, maliyetleri düşürmek ve kesim planını optimize etmek,
- PVC ebatlama bölümünün verimliliğini artırmak için doğru kesim sıralaması ve planı yaparak üretim süreçlerini iyileştirmek,
- PVC ebatlama bölümünün doğru ve hızlı çalışmasını sağlayarak kesim işleminin zamanında tamamlanmasını ve iş akışının düzenli olmasını sağlamak,
- Optimize edilmiş kesim işlemleri ile müşteri taleplerine daha hızlı yanıt verilmesini sağlayarak, müşteri memnuniyetini artırmak.

Bu hedefler doğrultusunda, çalışma kapsamında tamsayı bir matematiksel model geliştirilmiştir. Bu model, PVC folyoların eni, boyu, daha önce folyonun kullanılıp kullanılmadığı; kesilecek malzemelerin eni, boyu, ilgili malzemeden üretilecek miktar (talep) gibi faktörleri dikkate alarak PVC ebatlama istasyonundaki kesim işleminin optimize edilmesini sağlamıştır. Matematiksel modelin çözümü için CPLEX optimizasyon yazılımından faydalanılmıştır. Araştırma sonuçları, üretim süreçlerinin daha hızlı ve düzenli işlenmesini sağlamıştır.

Materyal ve Metot

Stok Kesme Problemi

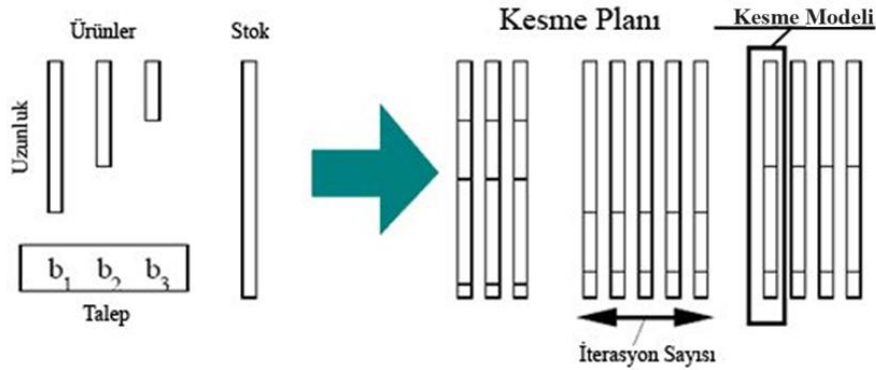
Stok kesme problemi, çeşitli ebatlardaki büyük malzemelerden farklı boyutlardaki küçük parçaların kesiminin gerçekleştirildiği işletmelerin, ürünlerini üretirken karşılaştığı yaygın problemlerden biridir. Kesim esnasında taleplerin karşılanamayacağı kadar küçük parçalar kalır ve bu parçalar fire ya da artık olarak adlandırılır. İşletmede çok çeşitte ve miktarda parça ve ana malzeme olduğunda problem daha da karmaşıklaşır ve fire miktarı artar. Kesim şekilleri ve sırası yanlış yönetilebilir. Bu durum da işletmelerin işgücü, zaman ve kar kayıpları yaşamasına neden olur. Stok kesme işlemlerinin çeşitli mühendislik teknikleri kullanılarak optimize edilmesi ve fire miktarını en aza indirecek kesim planlarının oluşturulması gereklidir.

SKP’nin 1939 yılında Kantorovich (Kantorovich, 1960) tarafından tek boyutlu olarak ortaya atılmasından sonra, problem Gilmore ve Gomory’nin çalışmalarıyla detaylandırılmıştır (Gilmore ve Gomory, 1961, 1963, 1964). Stok kesme problemleri, belirli büyüklükteki

malzemelerden, fire miktarını ve oluşan firelerden kaynaklanan maliyetleri en küçükleme ya da karı en büyükleme gibi amaç fonksiyonlarını optimize ederek, belirli büyüklük ve miktarlarda daha küçük parçaların kesilmesi işlemleri şeklinde tanımlanmıştır.

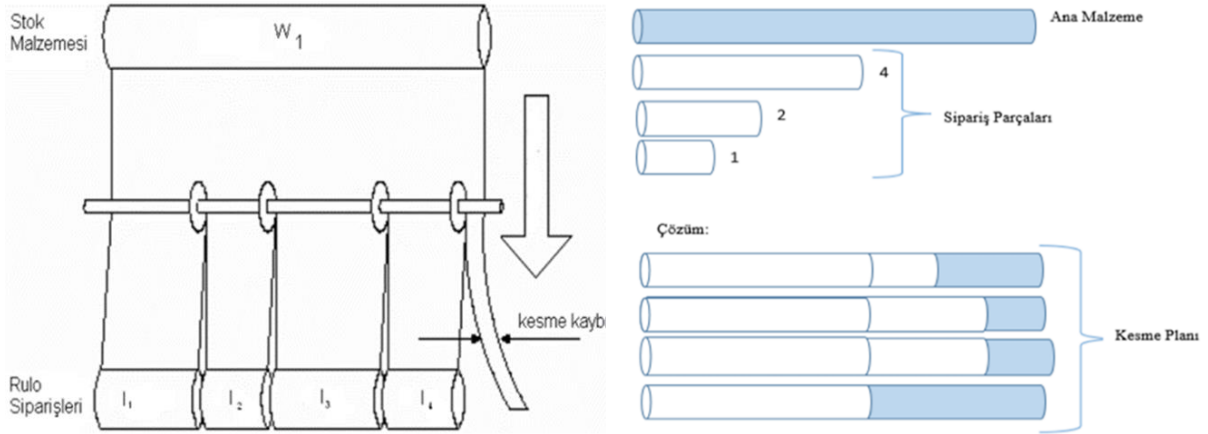
Tek Boyutlu Stok Kesme Problemi

Tek boyutlu stok kesme problemleri, en çok çalışılan stok kesme problemlerinden biridir ve bu model, genellikle belirli uzunluktaki stok malzemelerinin daha küçük boyutlardaki parçalara göre nasıl kesileceğini optimize etmeye çalışır. Kesme kaybını minimize etme genellikle ana hedeftir (Garey ve Johnson, 1979). NP-zor bir problem ve standart boyutlu stok malzeme parçalarının kesilmesi problemi olan klasik tek boyutlu stok kesme problemi (1B-SKP), kesim kaybını en aza indirerek, malzemeyi belirli boyutlardaki parçalara ayırma şeklinde tanımlanabilir (Adakçı, 2010; Tanır vd., 2019). Tek boyutlu kesme problemleri genellikle kesim şekli (pattern) ve nesne yönelimli olmak üzere iki temel yaklaşım ile ele alınmaktadır (Dyckhoff, 1990). Çalışmada, kesim şekli yönelimli yaklaşım kullanılmıştır ve kesim modelleri (pattern) oluşturulmuştur. Bu yaklaşım, mevcut ana malzeme türü ile kesilecek sipariş parçalarının boyutlarını göz önünde bulundurarak ve olası tüm kesme planlarını oluşturarak, müşteri taleplerine en uygun ve fireyi minimize edecek kesme planlarını seçmeye dayanır. Kesim şekli yönelimli yaklaşımda, kesilecek birimler kesim şekillerine göre bir araya getirilmekte ve birimlerin taleplerini karşılayacak şekilde kesim şekillerinin sıklıkları belirlenmektedir (Cui ve Lui, 2011). Özkan ve Becerikli 2008 yılında stok kesme problemlerine yönelik yaptıkları çalışmada tek boyutlu stok kesme planlarını ve kesme modellerini aşağıda verilen şekildeki gibi göstermiştir.



Şekil 1. Tek boyutlu stok kesme plan ve modelleri (Özkan ve Becerikli, 2008)

Tek boyutlu stok kesme probleminde rulo kesim şeklinin örnek gösterimleri Şekil 2’de sunulmuştur.



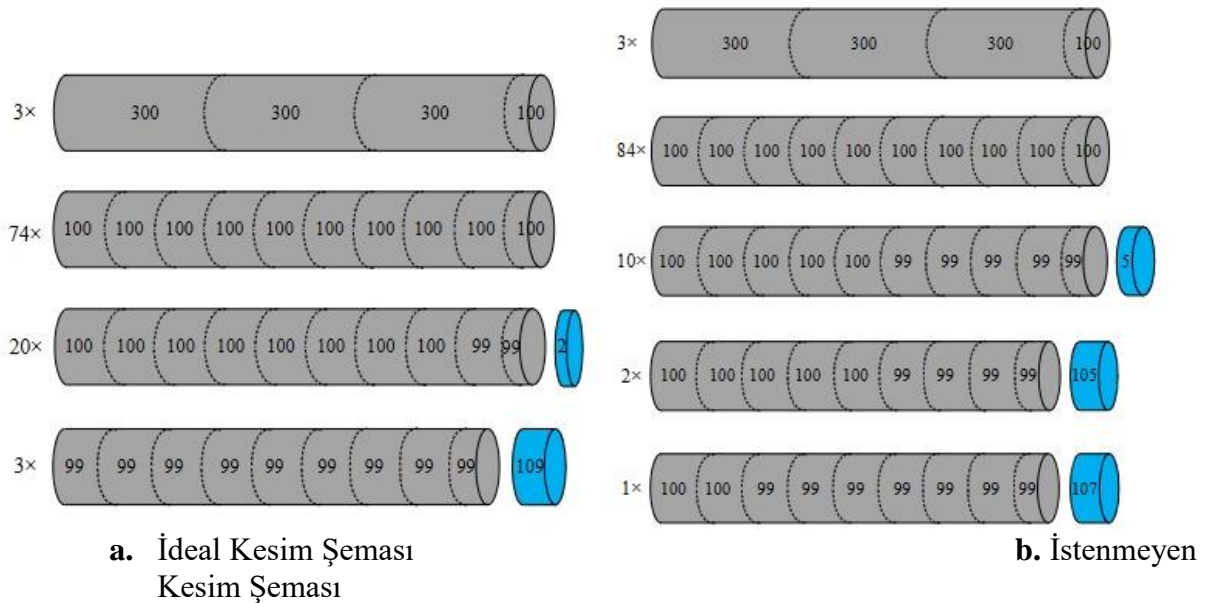
Şekil 2. Tek boyutlu rulo kesim şekilleri (Altürk, 2019)

Fang, vd., 2023 yılında yaptıkları çalışmada tek boyutlu stok kesme problemlerinin kesim şemasını, ideal kesim şeması (Şekil 3a) ve istenmeyen kesim şeması (Şekil 3b) olarak göstermişlerdir.

Problem Tanımı

İşletmenin imalat süreçlerinde kullanılan farklı renklerdeki PVC folyolarının belirli boyutlarda kesilerek verilen aynı renkteki talepleri en uygun şekilde karşılamak için ideal kesim planını oluşturmak hedeflenmiştir. Bu problem için temel bilgiler şunlardır:

- Her bir kesilecek malzemede, malzemenin gerektirdiği PVC rengine uygun olan PVC folyolar dikkate alınmıştır.
- İşletmede kullanılan kesim makinesi sadece tek yönlü kesim yapabilmektedir. Bu doğrultuda PVC folyoları Şekil 2’de gösterildiği gibi malzemelerin enine göre kesim makinesinde kesilmekte, boy kesimini ise işçiler yapmaktadır. Çalışmada işçilerin işini kolaylaştırmak ve boy kesim işleminde süre kaybını en küçükleme amacıyla aynı boy, farklı endeki malzemeler gruplanarak bunlar için toplu kesim planı oluşturulmuştur.



Şekil 3. Tek boyutlu kesim şemaları

- PVC folyo kaplanacak malzemelerin eni, boyu, talep miktarı ve hangi renk PVC folyo ile kaplanacağı bilinmektedir.

- PVC folyoların en, boy ve renkleri bilinmektedir. İşletmenin stokunda her renk rulodan yeterli miktarda mevcuttur.
- Stokta henüz hiç kullanılmamış PVC folyoların yanı sıra daha önce kesimde kullanılmış PVC folyolar da bulunmaktadır. Bu folyoların eni ve/veya boyu hiç kullanılmamış folyodan kısadır. Bu kullanılan folyolar kullanılabilir ancak daha önceki kesimlerden artık folyolar olduğu için bunların en ve boy bilgileri dikkate alındığında stokta aynı özellikli artık PVC folyolardan sadece birer adet mevcuttur.
- Her ne kadar malzemelerin eni ve PVC folyonun enii üzerinden tek boyutlu kesim yapılsa da malzemelerin boyları (hepsinde eşit) da dikkate alınarak fire hesabı en PVC folyo eninden hem de boyundan kalan miktara göre yapılmıştır. Dolayısıyla ele alınan problem 1.5 stok kesme problemi olarak da nitelendirilebilir.
- İşletmede kesilen malzemeler stoklanabilmektedir. Ancak stok da bir maliyet olduğundan firenin minimizasyonunun yanı sıra, malzemelerden kesim işleminden talep karşılandıktan sonra kalan yani stoklanan miktar da tek başına ve fire ile birlikte en küçüklenmek amacıyla dikkate alınmıştır.
- Modelde kesim planı oluşturulurken PVC folyonun eninden kalan miktar ne olursa olsun fire olarak değerlendirilmiştir. Ancak folyonun eninden kalan miktarın belli bir sınır değerinde olması durumunda ilgili malzeme fire olmamakta, stoklanarak sonraki kesim işlemlerinde kullanılabilir. Modelde sınır değerinin dikkate alınmamasının nedeni fireyi oldukça minimize etmek ve mümkünse artık PVCFO folyo üretmeden çözüm elde etmektir. Model çalıştırdıktan sonra gerçek fireyi de ortaya koymak adına fire sınır değeri de dikkate alınarak ek bir fire hesabı da yapılmıştır.

Çalışmada işletmenin yaşadığı stok kesme problemi için kurulan matematiksel modelde, oluşacak fire miktarının minimizasyonu ve malzeme stoklarının minimizasyonu amaçları tek tek ve toplu şekilde ele alınarak 3 farklı amaç fonksiyonu kullanılmıştır. Model, CPLEX optimizasyon yazılım programında çözdürülmüştür. Oluşturulan model, her bir malzeme için verilen parametreler için ve ilgili kısıtlar altında en iyi kesim planını belirlemiştir ve fire/stok, fire+stok miktarını minimize ederek talebi karşılamıştır.

Veri Kümesi

Firmada aynı renk, aynı boyda farklı malzemelerin aynı renk farklı boyutlardaki birden çok PVC folyo ile kesildiği durumlar için tek boyutlu stok kesme problemi çalışılmıştır. Tablo 1, ele alınan 5 renk için o renkten kesilecek malzemelerin en (cm.), boy (m.), talep (adet) bilgileri ve o renkteki PVC folyoların en (cm.), boy (m.) ve artık folyo olup olmadığı bilgilerini içermektedir.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

Tablo 1. Problem verileri

Renk	Özellikler	Malzeme Bilgisi					PVC Folyo Bilgisi			
		Mlz1	Mlz2	Mlz3	Mlz4	Mlz5	Fly1	Fly2	Fly3	Fly4
Gri	En	27.3	23.3				26.7	26.7	43	126
	Boy	2.5	2.5				400	160	180	250
	Talep	1000	1000							
	Artık Folyo						Evet	Evet	Evet	Hayır
Mat lake	En	17	16	16.7	7	7.6	8.5	8	26	126
	Boy	2.8	2.8	2.8	2.8	2.8	200	160	120	250
	Talep	584	400	200	180	100				
	Artık Folyo						Evet	Evet	Evet	Hayır
Mat künde kari	En	16	17				126			
	Boy	2.8	2.8				250			
	Talep	1600	501							
	Artık Folyo						Hayır			
Açık gri	En	16.8	7.3				126			
	Boy	2.8	2.8				250			
	Talep	20	20							
	Artık Folyo						Hayır			
Mat ebru	En	16	15.5	7.6			15.5	126		
	Boy	2.8	2.8	2.8			80	250		
	Talep	1462	369	184						
	Artık Folyo						Evet	Hayır		

Matematiksel Model

Birden fazla çeşit farklı en ve boydaki PVC folyo stoklarından aynı boy, farklı enlerde birden fazla malzeme kesilmesi durumu için kurulan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

İndeks kümeleri:

- i : malzeme çeşit indeksi $i=1, \dots, I$
 j : PVC folyo çeşit indeksi $j=1, \dots, J$
 k : kesim planı indeksi $k=1, \dots, K$

Parametreler:

- mb : kesilecek malzemelerin boyu
 me_i : i . malzemenin eni
 t_i : i . malzemenin talebi
 sfe : hiç kullanılmamış PVC folyo eni
 sfb : hiç kullanılmamış PVC folyo boyu
 fb_j : j . çeşit PVC folyonun boyu
 fe_j : j . çeşit PVC folyonun eni
 ba_j : bir adet j . çeşit PVC folyonun boyundan kesilebilecek malzeme adedi
 bf_j : bir adet j . çeşit PVC folyonun boyundan kalan fire miktarı
 $maxK$: tüm PVC folyo ve malzeme çeşitleri dikkate alındığında bir PVC folyodan kesilebilecek maksimum adet

$$maxK = \left\lfloor \frac{\max(fe_j)}{\min(me_i)} \right\rfloor \quad [\dots]^- : \text{işlem sonucu çıkan alt tamsayı değer}$$

- ef_{jk} : bir adet j . çeşit PVC folyonun k . kesim planına göre kesilmesinden kaynaklanan folyo enindeki fire miktarı

$$ef_{jk} = fe_j - \sum_{i=1}^I me_i \times ks_{ijk}$$

- ks_{ijk} : k kesim planına göre bir birim j PVC folyosundan elde edilecek i malzemesi miktarı

Karar değişkenleri:

- X_{jk} : k kesim planına göre kesilecek j . çeşit PVC folyo miktarı
 ks_i : i . çeşit malzemeden toplam kesilen miktar
 s_i : kesilen i . çeşit malzemeden stoklanan miktar

Amaç fonksiyonu:

Modelde amaç olarak en ve boydaki toplam firenin en küçüklenmesi ve talebi karşıladıktan sonra stokta kalan yani stok miktarının en küçüklenmesi olmak üzere iki amaç üzerine odaklanılmıştır. Model bu amaçlarla üç farklı şekilde çalıştırılmıştır. İlk çalıştırmada sadece fire en küçüklenmesi, ikinci de sadece stok miktarının en küçüklenmesi sonucunda ise hem fire hem de stok miktarının en küçüklenmesi eşit ağırlıklarla ele alınmıştır. Fire ve stok miktarının minimizasyonuna yönelik amaç fonksiyonu Eşitlik (1)'de verilmiştir.

$$\text{Minimize} \quad \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J (ef_{jk} \times X_{jk} + bf_j \times X_{jk}) + \sum_{i=1}^I s_i \quad (1)$$

Amaç fonksiyonunun ilk kısmı sırayla PVC folyoların eninden ve boyundan kalan firelerin toplamını, ikinci kısmı ise kesilen tüm malzemelerden stoklanan miktarı ifade etmektedir.

Kısıtlar:

Her bir malzemeden kesilen miktarın, o malzeme ile ilgili talebi karşılaması gerekliliği ile ilgili kısıt Eşitlik (2) ile ifade edilmiştir.

$$\sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J (ks_{ijk} \times X_{jk} \times ba_j) \geq t_i \quad \forall i \text{ için} \quad (2)$$

Daha önceki kesim işlemlerinden kalan ve depoda stoklanan artık PVC folyoların stokta sadece birer adet bulunmasından dolayı, kesim planında ilgili folyonun en fazla bir kez kullanılabileceğine ait kısıt Eşitlik (3) ile yazılmıştır.

$$X_{jk} \leq 1 \quad \forall k, \forall j: (fe_j < sfe \text{ veya } fb_j < sfb) \quad (3)$$

Her bir malzemeden kesilen miktarı ifade eden ks_i karar değişkeni Eşitlik (4) ile hesaplanmaktadır.

$$ks_i = \sum_{k=1}^K \sum_{j=1}^J X_{jk} \times ks_{ijk} \times ba_j \quad \forall i \text{ için} \quad (4)$$

Her bir malzemeden talep karşılandıktan sonra kalan stok miktarı ise Eşitlik (5) ile hesaplanmaktadır.

$$s_i = ks_i - t_i \quad \forall i \text{ için} \quad (5)$$

Değişken değer kümeleri Eşitlik (6) ile tanımlanmıştır.

$$X_{jk}, ks, s_i \geq 0 \text{ ve tamsayı} \quad (6)$$

Uygun kesim planları için Eşitlik (7) ve Eşitlik (8) dikkate alınarak oluşturulmaktadır. Kesim planlarında, her bir PVC folyodan her bir malzemeden kesilebilecek kesim alternatiflerinin yanı sıra PVC folyonun boyundan kesilebilecek malzeme sayısı, boyundan kalacak fire miktarı (mm.) ve eninden kalacak fire miktarı (mm.) bilgileri de tutulmaktadır. PVC folyonun boyundan kesilebilecek malzeme miktarı, boyundan kalacak fire miktarı ve eninden kalacak fire hesaplamaları sırasıyla Eşitlik (9), Eşitlik (10) ve Eşitlik (11) ile gerçekleştirilmektedir.

$$fe_j - \sum_{i=1}^I me_i \times ks_{ijk} < \min(me_i) \quad \forall j \text{ ve } \forall k \text{ için} \quad (7)$$

$$ks_{ijk} \in 0 \dots \max K \quad (8)$$

$$ba_j = \left\lfloor \frac{fb_j}{mb} \right\rfloor \quad [\dots]^-: \text{işlem sonucu çıkan alt tamsayı değer} \quad (9)$$

$$bf_j = fb_j - ba_j \times mb \quad (10)$$

$$ef_{jk} = fe_j - \sum_{i=1}^I me_i \times ks_{ijk} \quad (11)$$

Bulgular ve Tartışma

5 farklı renkte toplam 14 malzeme için Tablo 1'de verilen parametreler kullanılarak model CPLEX optimizasyon yazılımı kullanılarak çözdürülmüştür. Model çözdürülürken, ele alınan her bir renk için her bir PVC folyodan her bir malzemeden kesilebilecek miktarları içeren kesim planları oluşturulmuştur. Tablo 2'de 2 malzeme, 4 folyo çeşidi içeren ve özellikleri Tablo 1'de verilen gri renk için oluşturulan kesim planı örnek olarak sunulmuştur.

Tablo 2. Gri renk kesilecek malzemeler için kesim planı (2 malzeme, 4 PVC folyo)

PVC folyo	Mlz1 Kesim	Mlz2 Kesim	Boy kesim adet	Boy fire (mm)	En fire (mm)
1	0	1	160	0	34
2	0	1	64	0	34
3	0	1	72	0	197
3	1	0	72	0	157
4	0	5	100	0	95
4	1	4	100	0	55
4	2	3	100	0	15
4	3	1	100	0	108
4	4	0	100	0	168

Model, 3 farklı amaç fonksiyonu ile çalıştırılmıştır. 1. amaç fonksiyonu olarak firenin ve stok miktarı toplamının minimizasyonu ele alınmıştır. 2. amaç fonksiyonu fire miktarının ve 3. amaç fonksiyonu ise stok miktarının minimizasyonu şeklinde değerlendirilmiştir. Bu amaç fonksiyonları doğrultusunda modelin çalıştırılmasıyla elde edilen sonuçlar sırasıyla Tablo 3,

Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir. Tablolarda amaç fonksiyon değeri, toplam en fire (mm), toplam boy fire (mm), ilgili renkten hangi PVC folyodan kaç adet kesildiği, ilgili renkten her bir malzemeden kaç adet kesildiği, kesilen malzemelerden ne kadar stoklandığı ve kesilen toplam malzeme miktarı bilgilerine yer verilmiştir.

Örnek olarak fire ve stok miktarının en küçüklenmesine yönelik Tablo 3'te verilen gri renk PVC folyo kaplanacak malzemeler için yapılan kesim planı incelenecek olursa, ilk 3 PVC folyo artık folyo idi. Çözümde artık folyo olan ilk folyodan 1 adet, hiç kullanılmamış (sıfır folyo) olan 4. folyodan ise 4 adet rulo kesileceği görülmektedir. 1. malzeme sadece talebi kadar kesilmekte, dolayısıyla stok değeri 0 olmaktadır. 2. malzeme ise 1060 adet kesilmekte ve stoku 60 adet olmaktadır. Toplam kesilen parça sayısı dolayısıyla 2060 adettir.

Tablo 3. Fire ve stok minimizasyonu için elde edilen sonuçlar

Renk	Amaç Fonk. Değeri	En Fire (mm)	Boy Fire (mm.)	Kesilen PVC Folyo Miktarları	Kesilen Malzeme Miktarları	Stoklanan Malzeme Miktarları	Kesilen Toplam Miktar
Gri	307	247	0	[1,0,0,4]	[1000,1060]	[0,60]	2060
Mat ado lake	3238	77	2400	[0,0,0,3]	[1068,445,267,267,178]	[484,45,67,87,78]	2225
Mat künde kari	4051	460	3200	[4]	[1602,890]	[2,389]	2492
Açık gri	1483	11	800	[1]	[623,89]	[603,69]	712
Mat ebru	4189	67	3200	[0,4]	[1691,979,267]	[229,610,83]	2937

Tablo 4. Fire minimizasyonu için elde edilen sonuçlar

Renk	Amaç Fonk. Değeri	En Fire (mm)	Boy Fire (mm.)	Kesilen PVC Folyo Miktarları	Kesilen Malzeme Miktarları	Stoklanan Malzeme Miktarları	Kesilen Toplam Miktar
Gri	75	75	0	[0,0,0,5]	[1000,1500]	[0,500]	2500
Mat ado lake	2400	0	2400	[0,0,0,3]	[801,445,356,801,178]	[217,45,156,621,78]	2581
Mat künde kari	3660	460	3200	[4]	[1602,890]	[2,389]	2492
Açık gri	804	4	800	[1]	[356,712]	[336,692]	1068
Mat ebru	3201	1	3200	[0,4]	[1513,1157,356]	[51,788,172]	3026

Tablo 5. Stok minimizasyonu için elde edilen sonuçlar

Renk	Amaç Fonk. Değeri	En Fire (mm)	Boy Fire (mm.)	Kesilen PVC Folyo Miktarları	Kesilen Malzeme Miktarları	Stoklanan Malzeme Miktarları	Kesilen Toplam Miktar
Gri	24	514	0	[1,1,0,4]	[1000,1024]	[0,24]	2024
Mat ado lake	158	87	4800	[0,0,0,3]	[623,445,220,188,146]	[39,45,20,8,46]	1622
Mat künde kari	391	480	3200	[4]	[1780,712]	[180,211]	2492
Açık gri	672	11	800	[1]	[623,89]	[603,69]	712
Mat ebru	149	212	4000	[1,3]	[1513,384,267]	[51,15,83]	2164

Tablo 6'da modelin her bir amaç fonksiyonu ile çalıştırılması sonucu elde edilen toplam fire (mm.), toplam stok miktarı ve artık folyo kullanım durumu özetlenmiştir. Tablodaki değerlerden de görüldüğü gibi stok ve firenin eş zamanlı minimizasyonu sadece stok ve sadece firenin minimizasyonundan elde edilen sonuçlara göre ara fire ve stok değerleri vermektedir. İşletme kendisi için stoklamanın avantajlı olup olmadığını değerlendirip buna göre üç amaçtan birini tercih edebilir. Ancak genel öneri stok ve firenin eşzamanlı minimizasyondur. Sadece

firenin minimizasyonunun seçilmesi artık folyoların kullanımında etkin çıkmamıştır, hiç artık folyolardan kullanım söz konusu olmamıştır. Diğer iki amaçta artık folyolardan da kullanım sağlanabilmiştir.

Tablo 6. Elde edilen sonuçların karşılaştırılması tablosu

Renk	Ölçüt/ Minimize	Fire + Stok	Fire	Stok
Gri	Toplam fire (mm.)	247	75	514
	Toplam stok	60	500	24
	Artık folyo kullanım	1	0	2
Mat ado lake	Toplam fire (mm.)	2477	2400	4887
	Toplam stok	761	1117	158
	Artık folyo kullanım	0	0	0
Mat künde kari	Toplam fire (mm.)	3660	3660	3660
	Toplam stok	391	391	391
	Artık folyo kullanım	-	-	-
Açık gri	Toplam fire (mm.)	811	804	811
	Toplam stok	672	1028	672
	Artık folyo kullanım	-	-	-
Mat ebru	Toplam fire (mm.)	3267	3201	4212
	Toplam stok	922	1011	149
	Artık folyo kullanım	0	0	1

Sonuç ve Tavsiyeler

Bu çalışmada, ahşap ve panel sektöründe imalat yaparak hizmet veren bir kuruluşun PVC ebatlama bölümündeki gerçek kesim ve stok bilgileri kullanılarak kesim optimizasyonuna yönelik matematiksel model sunulmuştur. Firmanın aynı boy, farklı boylardaki farklı ürünlerinin farklı PVC folyolarından kesimi için tek boyutlu kesme modeli kurulmuştur. Kurulan model CPLEX optimizasyon yazılımında üç farklı amaç dikkate alınarak çözdürülmüştür. İşletmenin stoklarındaki folyo bilgileri ile siparişi alınan ürünlerin en az sipariş miktarı kadar üretilmesi kısıtı altında firenin ve/veya malzeme stokunun en aza indirildiği kesim planları oluşturulmuştur. Çalışma, folyoların kesim kayıplarından kaynaklanan fireleri ve bu firelerden kaynaklanan maliyetlerini düşürerek aynı zamanda da ilgili bölümdeki işgücü kayıplarını önleyerek işletmeye faydalı olmuştur. Kesim planları stoktaki hangi folyodan kaç tane ve hangi ölçülerde kesim yapılacağını belirlemiştir. Bu da işletmedeki kesim işlemlerinin daha etkin yürütülmesini sağlamıştır ve işletme etkin kesim planlarını yürüterek enerji israfını azaltmıştır bu doğrultuda daha sürdürülebilir üretim ortamı oluşturmuştur.

Teşekkür ve Bilgi Notu

Çalışma, TÜBİTAK 2209-B Üniversite Öğrencileri Sanayiye Yönelik Araştırma Projeleri Desteği Programı kapsamında 1139B412304010 no.lu proje olarak desteklenmektedir.

Kaynakça

- Adakçı, S. (2020). Stok Kesme Problemi: Alüminyum Sektöründe Uygulaması, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 293958.
- Altürk D. (2019). Bir boyutlu çok amaçlı kesme problemlerinin modellenmesi ve çözüm yaklaşımları. Eskişehir Teknik Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir.
- Cui, Y., Lui, Z. (2011). C-Sets-based sequential heuristic procedure for the one-dimensional cutting stock problem with pattern reduction, *Optimization Methods & Software*, 26(1), p. 155–167.
- Dodge, M., Mirhassani, S. A. & Hooshmand, F. (2021). Solving two-dimensional cutting stock problem via a DNA computing algorithm, *Natural Computing*, 20, p. 145-159.
- Dyckhoff H., Finke U., (1992). Cutting and Packing in Production and Distributions, Physica Verlag, Heidelberg.
- Fang, J., Rao, Y, Luo, Q. & Xu, J. (2023), Solving one-dimensional cutting stock problems with the deep reinforcement learning, School of Mechanical Science and Engineering, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074, China.
- Furini, F. & Malaguti, E. (2013). Models for the two-dimensional two-stag cutting stock problem with multiple stock size. *Computers and Operations Research*, 40, p. 1953-1962.
- Garey, M. R., Johnson, D. S., (1979). Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness, Freeman, New York.
- Gilmore, P. C. & Gomory, R. E. (1961). A linear programming approach to the cutting stock problem. *Operations Research*, 9, p.849-859.
- Gilmore, P. C. & Gomory, R. E. (1963). A linear programming approach to the cutting stock problem –part II. *Operations Research*, 11, p.863-888.
- Gilmore, P. C. & Gomory, R. E. (1964). Multistage cutting stock problems of two and more dimensions. *Operations Research*, 13, p.94-120.
- Kantorovich, L. V. (1960). Mathematical methods of organizing and planning production. *Management Science*, 6(4), p. 366-422.
- Orlov, A., Kureichik, V., Glushchenko A. & Kureichik, V. (2016). Hybrid genetic algorithm for cutting stock and packaging problems. *2016 IEEE East-West Design & Test Symposium (EWDTS)*, Yerevan, Armenia, p. 1-4, doi: 10.1109/EWDTS.2016.7807680.
- Tanır D., Uğurlu O., Güler A. & Nuriyev U. (2019). One-Dimensional Cutting Stock Problem with Divisible Items: A Case Study in Steel Industry. *WMS Journal of Applied and Engineering Mathematics*, 9(3), p. 473 – 484.
- Özkan, D. M. ve Becerikli, B. (2008). Çok boyutlu stok kesme problemi ve yeni bir çözüm yaklaşımı, Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 233242.
- Yanasse, H. H., Lamosa, M.J.P. (2007). An integrated cutting stock and sequencing problem”, *European Journal of Operational Research*, 183, p. 1353-1370.

**DIAGNOSIS OF DIABETES, ANAEMIA, HEART AND CANCER DISEASES WITH
ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS**

Serkan OZDEMIR*(ORCID:0009-0006-2829-7282)

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Computer
Engineering, Isparta-Türkiye

Email:serkanozdemir38080@gmail.com

Assist. Prof. Dr. Kıyas KAYAALP (ORCID:0000-0002-6483-1124)

Isparta University of Applied Sciences, Faculty of Technology, Department of Computer
Engineering, Isparta-Türkiye

Email:kiyaskayaalp@isparta.edu.tr

Abstract

As in the past, many researches on human health are carried out today. These researches continue to develop in the light of scientific medicine and alternative medicine. Thus, human health is made measurable and treatable to a great extent. In parallel with these developments in the field of health, developing technology contributes to the development of the health sector and the diagnosis of diseases with high accuracy. Artificial intelligence, one of the popular technological developments, is used to analyse data, machine learning, artificial neural networks and deep learning models. In the field of health, artificial intelligence has many uses such as diagnosis of diseases, hospital management, care and coordination, drug development and discovery, analysis and prediction of health records, health surveillance and behavior change. In our study, a software has been developed to help doctors with Artificial Intelligence models in the diagnosis of Diabetes, Anaemia, Heart and Cancer diseases. For this purpose, data sets containing patient information for the four diseases were used. With artificial neural networks, Diabetes was detected with an accuracy rate of 77.92%, Anaemia 85.06%, Heart 86.33% and Cancer 98.24%. A mobile application was developed to present artificial intelligence models that can predict these diseases to the user. The artificial intelligence models developed were integrated into the mobile application and made ready for use. This mobile application, developed with Flutter, includes important factors such as a convenient interface, security, performance and fast response required for the user experience, as well as being available on Mobile, Web, Desktop, embedded systems with its cross-platform feature.

Keywords: Artificial Intelligence, Artificial Intelligence in Health, Diagnostics, Health, Mobile Application.

Introduction

Many researches on human health have been carried out in the past as well as today. These researches continue to develop in the light of scientific medicine and alternative medicine. These developments make human health measurable and treatable to a great extent. Imaging technologies (MRI, ultrasound, CT, echocardiography, X-ray, etc.) and other technological equipment of hospitals (mobile health applications, electronic health records, artificial intelligence supported data analysis systems, tele-medicine, remote treatment, 3D printing, etc.) have increased considerably today (Boyacı, 2023). Thanks to these technologies, the treatment processes of patients can be managed more effectively, early diagnosis opportunities increase and the provision of health services becomes more accessible. This digitalisation in health is to increase the quality and efficiency in the health sector. This is because diagnosis and treatment processes become more efficient. Thanks to these technologies, patients can now access modern diagnostic methods, information on minimally invasive surgical procedures and various alternative treatment applications (Şimşir & Mete, 2021). These developments are changing the way doctors work to a great extent. The diagnostic process in the past and today has changed considerably. In the past, the patient's history, symptoms and physical examination played a very important role in the diagnosis. Especially the complaints described by the patient and the history of the past illness were of great importance in making the correct diagnosis (Karal & Turan, 2021). Today, in addition to the information provided by the patient, laboratory tests, imaging devices, artificial intelligence and other medical technological devices make the work of doctors much easier. Artificial intelligence, one of these assistive technologies, has become very popular today and has taken its place in many professions. The reason for this is that artificial intelligence can analyse big data, solve complex problems, recognise objects and make predictions. The indispensable component for it to have these abilities is the data set. A data set is a collection of data collected for research or analysis on a specific topic (Jiang, Li, Luo, Yin, Kaynak, 2022). Figure 1 shows the dataset growth rates in different sectors. The health sector has surpassed all sectors in terms of dataset growth rate. The health sector has paved the way for major developments in data analysis with a growth rate of 36%.

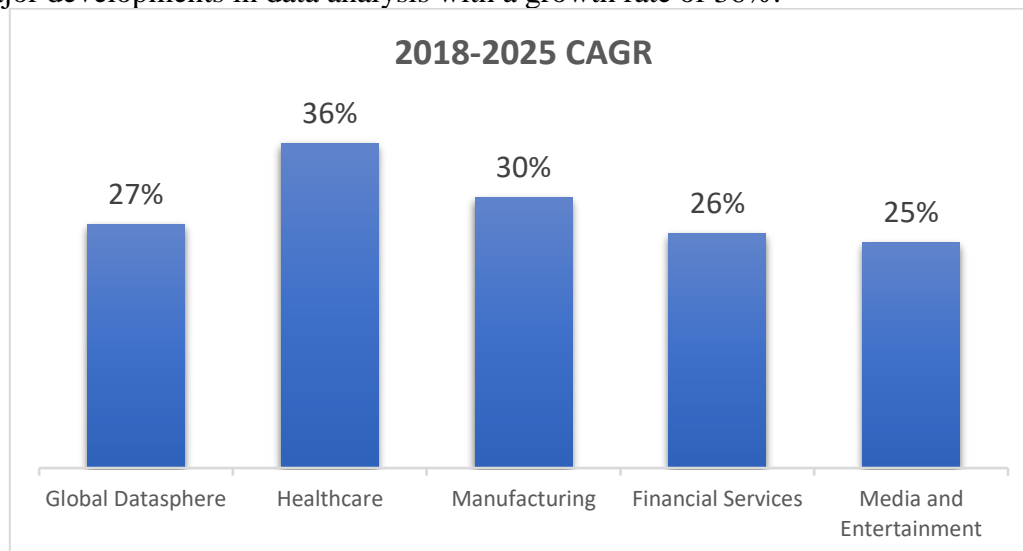


Figure 15. Comparing Industry Datasphere Growth Rates (Rydning, Reinsel, Gantz, 2018)

In order to develop an artificial intelligence model, these data in the field of health are collected, lost or erroneous data are cleaned and made suitable for a model. Artificial intelligence models that can make diagnostic predictions in the field of health help doctors in the diagnosis process. The models have the ability to tell whether the disease exists in the light of certain parameters

by learning the data collected from patients by artificial intelligence. Although the success rates of the models vary, very high success can be achieved. Thanks to the models, early diagnosis can be made and patients can start the treatment process in a shorter time. However, by reducing the error rate in diagnosis, the risk of incorrect treatment can be reduced. These artificial intelligence models, which provide decision-making support to physicians, once again reveal the contributions of medical technologies to human health. In order to support these contributions, it was evaluated for which diseases models would be developed. While determining these models, the prevalence of the disease and the danger of the disease were taken into consideration as the two most important issues. Diabetes, which is one of the most common diseases in our country and popularly known as diabetes, was determined as the first disease (Tatar, 2013). As the second disease, anaemia, which is known as Mediterranean anaemia in our country and occurs when the amount of haemoglobin in the blood is low, was chosen (Çürük, Zeren, Genç, Ozavci-Aygün, Kiliç, Aksoy, 2008). As the third disease, cancer disease, in which early diagnosis is very valuable and its later stages can be fatal, was preferred. The main purpose of this model is to determine whether the tumour is benign or malignant (Gallup & Talledo, 1987). As the fourth disease, it was aimed to develop a model that can diagnose heart disease in a person for the heart, one of the most important organs of human beings (Gültekin & Boztaş, 2014). For these four models, publicly shared data sets were used and ethical principles were observed.

Materials and Methods

Artificial intelligence models can be developed with Java, Python, R, C++ languages. Some software development environments with the widely used Python language are: Google Colab, Spyder, Jupyter Notebook. Google Colab, one of the software development environments, is a cloud-based Jupyter Notebook service that does not require any installation for use, can be accessed online, offers some of its own GPU, TPU hardware free of charge, and contains many artificial intelligence libraries. In addition, since it is integrated with Google Drive, projects can be stored and accessed directly in Google Drive. Due to these advantages, Google Colab and Python were preferred. After determining the software development environment and language, the libraries and algorithms to be used for the model were analysed. TensorFlow is an open source software library used to develop machine learning and deep learning applications. An API called Keras is built on top of the TensorFlow library. Keras is a high-level API for building and training artificial neural networks and deep learning models. This API contains the necessary methods to train disease diagnosis models (Pang, Nijkamp & Wu, 2020). Artificial Neural Networks method, which is a very flexible and powerful structure, was used to establish the relationship between complex data such as disease diagnosis. Artificial Neural Networks are mathematical models that mimic the neural networks of the human brain. They are used in many tasks such as data analysis, pattern recognition, classification. They form the basis of complex models such as deep learning. They are used in many areas such as image recognition, natural language processing, medical diagnostics. Figure 2 shows a representative visualisation of the structure of artificial neural networks. Images A and C in Figure 2 show the structure of neurons that make up the human brain. Axon, Dendrite and Body, which are the 3 basic components of the neuron structure, are seen in the images. The axon is a long, thin extension that allows the neuron to communicate with other cells. Dendrites are short and branched extensions that receive the impulses coming to the neuron and transmit them to the neuron body. The body (soma) is the center part of the neuron and contains the cell nucleus. These three components play an important role in the functioning of the neuron and provide nerve transmission. Images B and D in Figure 2 show the representation of neural networks artificially.

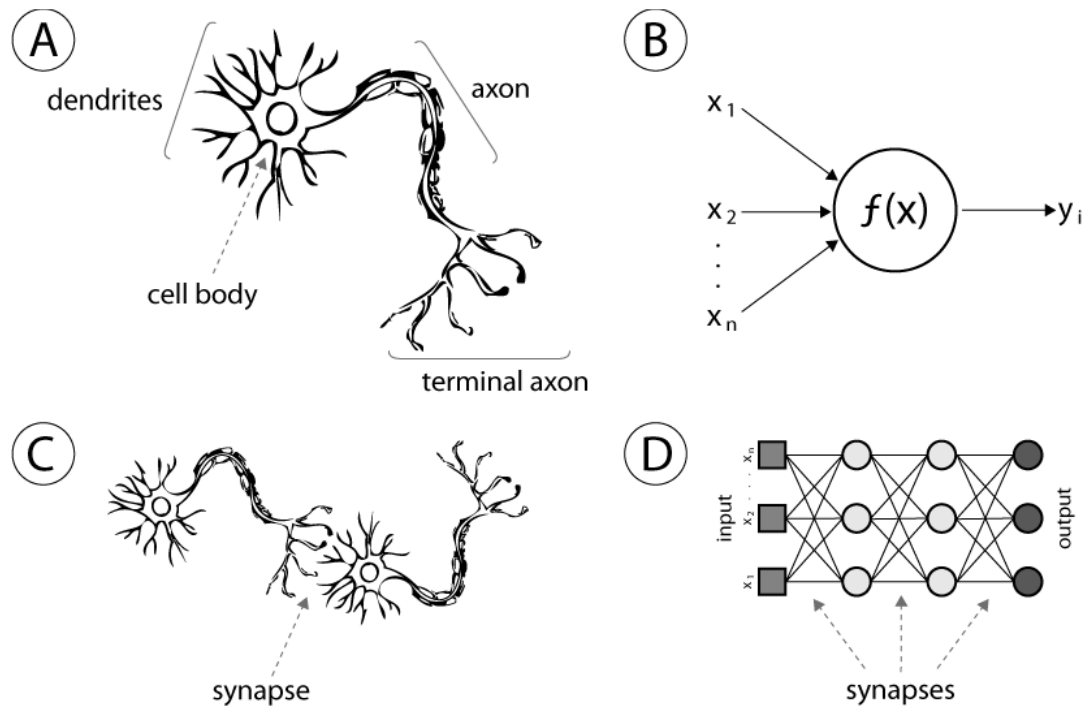


Figure 2. (A) Human neuron; (B) artificial neuron or hidden unity; (C) biological synapse; (D) ANN synapses (Maltarollo, Honório, & Da Silva, 2013).

Neural networks are information processing systems using mathematical calculations inspired by the working principles of the human brain. A basic neural network consists of input, hidden and output layers. The input layer receives information from the outside world; the hidden layers process this information to produce more complex features; the output layer gives the results of the processed information. Increasing the number of hidden layers increases the learning capacity by revealing complex relationships in the data set. However, too many hidden layers may lead to overlearning in some cases. This is an undesirable situation. Therefore, the appropriate number of hidden layers should be given to the model. There is the number of neurons in each layer. This number of neurons similarly affects the complexity and learning capacity of the model (Uğuz, 2019). While finding the data set, Kaggle, which contains many data sets open to everyone, was used. In order to develop an efficient model, care was taken to ensure that the data sets were clean, accurate and up-to-date data sets. Some of the libraries used during development and for what purpose are briefly given below:

- Pandas: Used for data manipulation and analysis.
- Numpy: Used for scientific calculations.
- Scikit-learn: Used for model evaluation.
- Matplotlib: Used for visualizing the confusion matrix.
- Seaborn: Used for data visualization.

The rows with missing values in the data set were deleted from the data set. In order to provide better performance of the model, z-score Normalization (scales and standardizes the attributes in the data set), one-hot encoding (converts categorical data into numerical data and provides a better understanding of categorical data) methods were used and optimization tools such as 'RMSprop' were used. After the models are trained, it is necessary to measure how accurate they are. To do this, certain metrics are used. These are given below:

- Accuracy: The proportion of data points that a classification model correctly predicts.
- Precision: The proportion of positively predicted samples that are actually positive.

- Recall: The proportion of correctly predicted instances among the truly positive ones.
- F1 Score: Harmonic mean of precision and recall.
- Loss: A function that measures how far the model's predictions are from the true values.
- MAE (Mean Absolute Error): The average of the absolute differences between predictions and actual values.
- MSE (Mean Square Error): The average of the squared differences between predictions and actual values.
- R^2 (R-squared): A statistic that measures how much of the variance of a data set is explained by a regression model.

While the first four of these metrics are more suitable for classification problems, the last four are more suitable for regression problems. In the project, three diseases (Diabetes, Heart, Cancer) are classification problems, while one disease (Anaemia) is a regression problem. Therefore, all metrics seen here were utilized (Erickson & Kitamura, 2021). After the accuracy rates of the developed classification models are measured, it is necessary to find out how much the accuracy rates reflect the reality. One of the techniques developed to see this is the Error Matrix. The visual form of the error matrix is given in Figure 3.

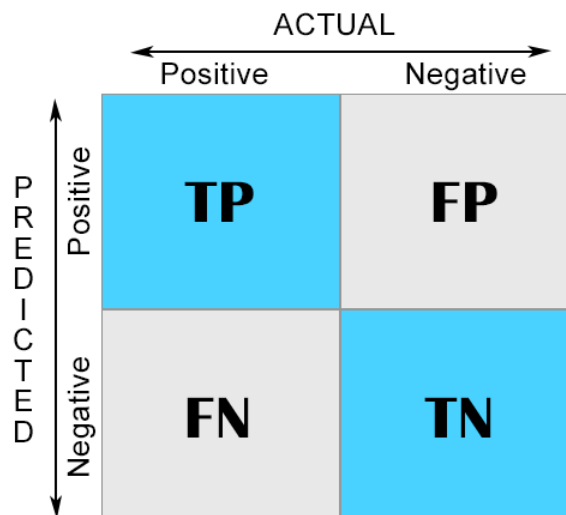


Figure 3. Confusion Matrix

Classification predictions will have one of four evaluations. These evaluations are given below:

- True Positive (TP) - You have made a positive prediction and it is true
- True Negative (TN) - You have predicted a negative and it is true
- False Positive (FP) - You have predicted positive and this is false
- False negative (FN) - You have predicted a negative and it is false

TP and TN are desired values while FP and FN are undesired values. The model trained with Keras was converted to TensorFlow Lite format using the `tf.lite` module, which is part of the TensorFlow library. The main reason for this is the fast and efficient operation of the model on mobile and local devices. Artificial intelligence models are presented to the user through a mobile application. This mobile application is coded with Flutter. The reasons for this are given below:

- Developed as a cross-platform application, it is available on iOS, Android, web and desktop platforms.
- It is developed and constantly updated by a powerful company like Google.

- Flutter has a rapidly growing and active community.
- It has experience in developing applications with Flutter.

Registration and login processes have been created for the security of the application. The option to log in with Google account is also provided. Firebase was preferred as the database. The main reasons for this:

- Being a real-time database.
- Firebase ML Kit allows to easily integrate machine learning models into the application.
- It is very popularly used in Flutter applications.

As can be seen in Figure 4, there are screenshots of the developed application. There are login pages that give information about the application to the users. The necessary pages have been created for the user to register and log in. An option is provided for the user to log in with his/her Google account. The user can go to the password reset page by clicking on 'Forgot Password'. The user can reset their password by entering their e-mail address. This process takes place thanks to the link sent to the e-mail address. Likewise, when the user registers, a link is sent to the e-mail address and the user is asked to confirm it. On the main page, there is an icon to the profile page on the top right, a menu on the top left, and quick access icons between pages in the menu below. The buttons to go to the test results page and the test making pages can also be seen on the home page. The screenshots show the Anaemia Disease test page. For the disease test, information about the patient was entered first and then the necessary parameters were entered. As a result of these parameters, the amount of haemoglobin was found and printed on the screen. According to the amount of haemoglobin, if it is outside the reference values, there is a risk, if it is within the reference values, no risk is printed on the screen. Other disease detection models also print the text 'there is a risk' or 'no risk' on the screen. The information of previously entered disease tests for diseases is kept in the database. On the profile page, the user can update their own information and change the theme of the application to white or black. On the anaemia test list page, the test results of the desired patient can be retrieved with the TC ID number in the search section. There is a test list page for other diseases such as anaemia test page. On the results page, the results of all diseases are included and the test results of the desired patient can be viewed with the TC ID number. On the results page, the ratio of the number of tests between diseases is represented by a pie chart (Figure 4).

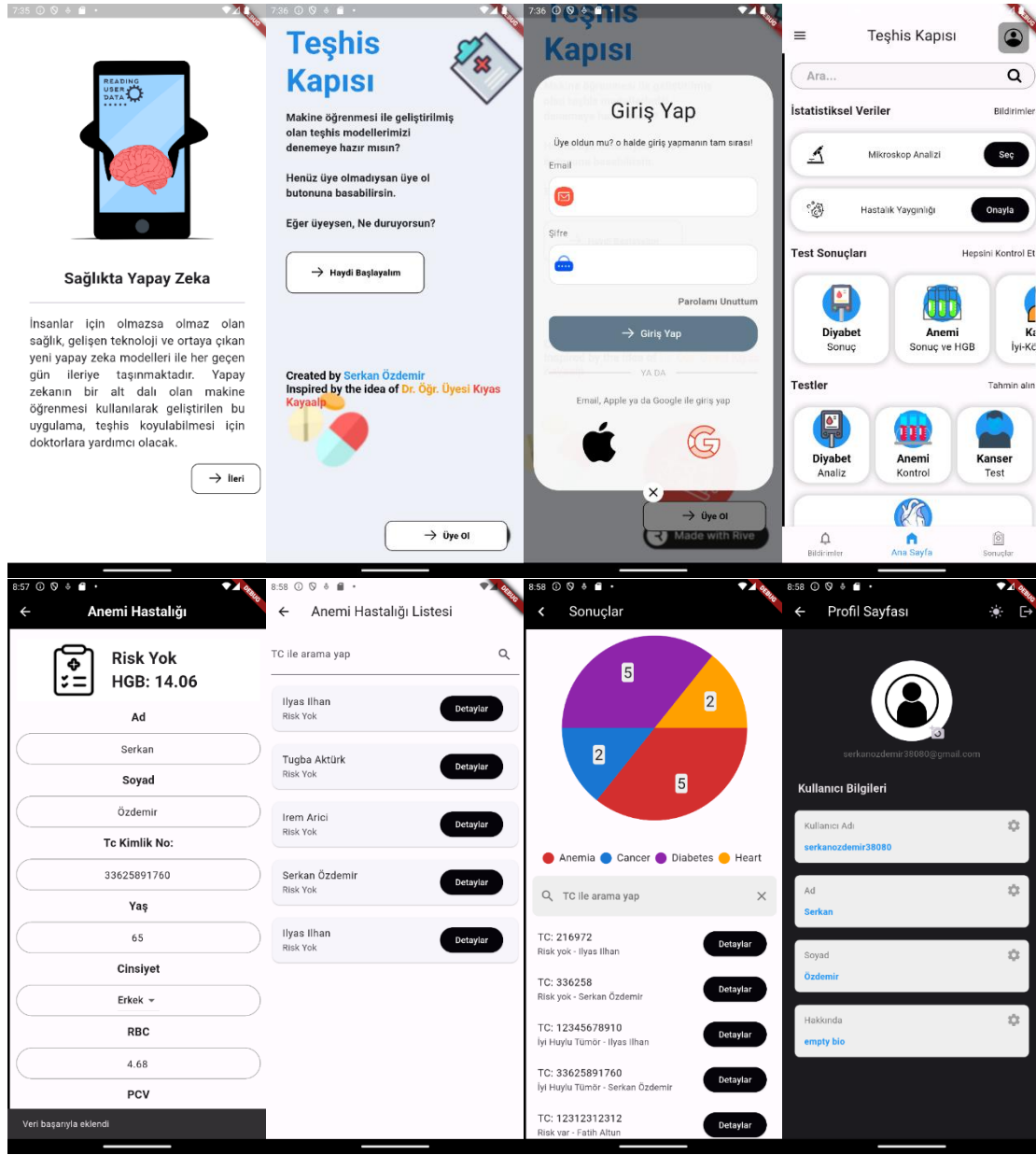


Figure 4. Application UI

User-friendly, functional, fast and secure, this application contains all the features to help doctors diagnose diseases. While writing the application, many libraries for Flutter and Firebase were used. In addition, extra libraries were used for design, animation and functionality.

Findings and Discussion

In order to test the developed artificial intelligence models, a part of the data set was separated. This test data set has never been seen by the model before. In this way, the accuracy of the model can be tested and the performance of the model can be evaluated with the necessary metrics. Performance evaluation was performed for classification problems (diabetes, heart, cancer) and the results are given in Table 1.

Table 1. Accuracy Metrics of Classification Problems

	Diabets	Heart	Cancer
Accuracy	77.92%	86.33%	98.24%
Precision	71.42%	83.96%	97.43%
Recall	43.47%	91.75%	97.43%
F1 Score	54.05%	87.68%	97.43%

A high accuracy rate indicates that the model generally predicts correctly. The accuracy rate is the highest for cancer with 98.24% and the lowest for diabetes with 77.92%. This indicates that the cancer classification model makes more accurate predictions than the others. If we discuss the probability that the data predicted as positive by the model are actually positive, the accuracy is the highest in the cancer classification model with 97.43% and the lowest in diabetes with 71.42%. Recall measures how many true positives are correctly recognized. High precision indicates a low number of false negative results. It is highest in heart disease at 91.75% and lowest in diabetes at 43.47%. This indicates that the heart disease classification model recognizes true positives better, while the diabetes classification model gives more false negative results. F1 Score is the harmonic mean of Precision and recall. It provides a balanced evaluation. The highest F1 score indicates that the model performs well with both precision and accuracy. In the cancer classification model, the F1 score is the highest with 97.43%. In order to see how accurate these models are, the error matrix was used. Figure 5 shows the error matrix for diabetes.

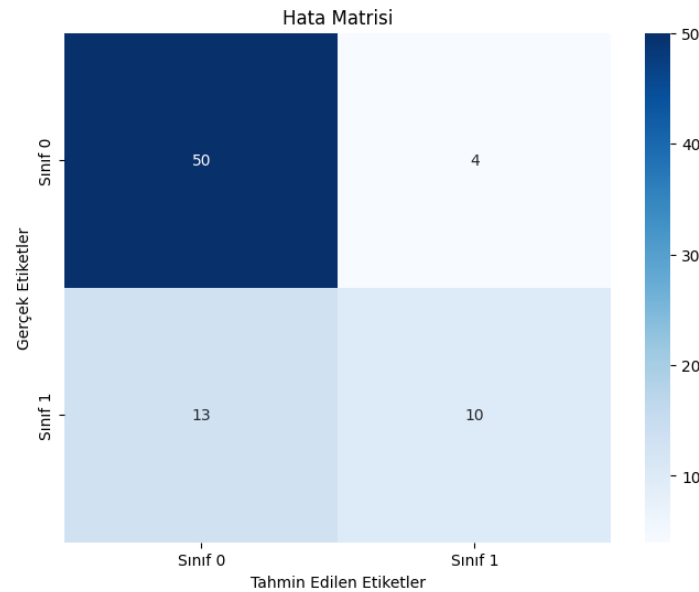


Figure 5. Confusion Matrix of Diabetes

If we look at the error matrix of diabetes disease, the number of positively predicted and really positive values is 50, while the number of negatively predicted and really negative values is 10. The fact that 60 of the total 77 test data gave the desired result proves that the accuracy of the model reflects the reality. On the other hand, the number of positively predicted but really negative values is 4, while the number of negatively predicted and really positive values is 13. This is an expected result for diabetes with an accuracy rate of 77.92%. Figure 6 shows the error matrix for heart disease.

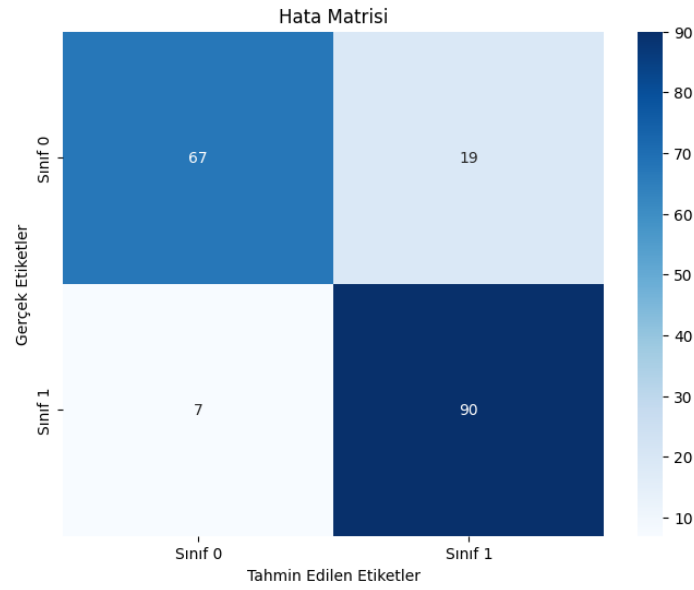


Figure 6. Confusion Matrix of Heart

If we look at the error matrix of heart disease, the number of positively predicted and really positive values is 67, while the number of negatively predicted and really negative values is 90. The fact that 157 out of 183 test data yielded the desired result proves that the accuracy of the model reflects the reality. On the other hand, the number of positively predicted but actually negative values is 19, while the number of negatively predicted and actually positive values is 7. This is an expected result for heart disease with an accuracy rate of 86.33%. Figure 7 shows the error matrix for cancer disease.

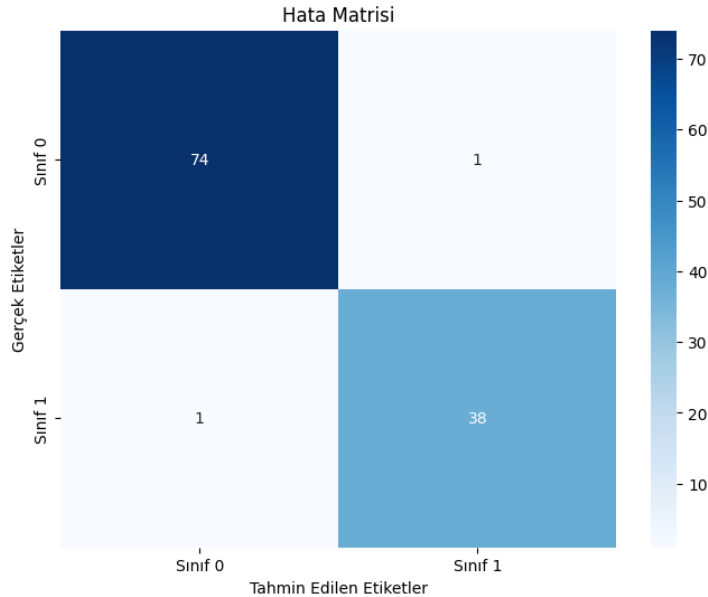


Figure 7. Confusion Matrix of Cancer

If we look at the error matrix of cancer disease, the number of positively predicted and really positive values is 74, while the number of negatively predicted and really negative values is 38. The fact that 112 out of 114 test data gave the desired result proves that the accuracy of the model reflects the reality. On the other hand, the number of positively predicted values that are actually negative is 1, while the number of negatively predicted values that are actually positive is 1. This is an expected result for cancer disease with 98.24% accuracy rate.

For the diagnosis of anaemia, which is a regression problem, performance evaluation was performed by using different metrics. The results obtained from this evaluation are given in Table 2.

Table 2. Accuracy Metrics of Anaemia Disease

Anaemia	
R ²	85.06%
Loss	60.92%
MAE	61.82%
MSE	60.92%

A higher R² (R-squared) value indicates a higher goodness of fit. The R² value for anaemia is 85.06%, indicating that the model explains a large proportion of the variance in the disease. A low loss value indicates a good fit of the model. Here the loss value is 60.92%. A low MAE value indicates that the model's predictions are closer to the true values. In this case, the MAE value is 61.82%. A low MSE value indicates that the model performs well. Here the MSE value is also 60.92%.

Conclusion and Recommendations

The performance rates of the developed artificial intelligence models are high. A re-study can be done for diabetes (77.92%), which has the lowest accuracy rate. Because medical diagnoses are of vital importance for people. Therefore, the models should be expected to give very good results. Today, data is collected every day in the field of health. These collected data are sometimes shared publicly with the necessary permissions. These shares should be followed, artificial intelligence models should be developed with new data sets and compared with old models. In addition, if the parameters in the two data sets are the same or if there are very small differences, the two data sets should be combined and another model should be developed. The performance of this model compared to the old models should be evaluated. The number of parameters in the data set used for cancer disease is very high. Experts should be consulted on how to obtain these parameters from the patient. The length and cost of this process and whether it can be performed in every hospital should be evaluated. Diseases that are widespread and dangerous today should be monitored. If there are publicly available data sets for these diseases, model training can be done. The number of diagnosable diseases can be increased by adding these trained models to the application. In addition to the common and dangerous diseases, which diseases are difficult to diagnose can be consulted with doctors and disease selection can be made accordingly.

References

- Boyacı, İ. (2023). Türkiye Sağlık Sisteminin Dönüşümü (2003-13): Tıbbi Teknolojinin Yayılımı. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 22(46), 115-134.
- Şimşir, İ., & Mete, B. (2021). Sağlık hizmetlerinin geleceği: Dijital sağlık teknolojileri. *Journal of Innovative Healthcare Practices*, 2(1), 33-39.
- Karal, E., & Turan, M. (2021). Hekime tanı koymada yardımcı, yapay zeka destekli hastalık tespit uzmanı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (26), 100-116.
- Çıraklı, Ü., & Gözülü, K. (2019). Hekim-Hasta, Hasta-Hastane İlişkileri. *Sosyolojik Boyutlarıyla Sağlık (ss. 45-73)*. Ankara: Nobel Yayınevi.
- Jiang, Y., Li, X., Luo, H., Yin, S., & Kaynak, O. (2022). Quo vadis artificial intelligence?. *Discover Artificial Intelligence*, 2(1), 4.
- Rydning, D. R. J. G. J., Reinsel, J., & Gantz, J. (2018). The digitization of the world from edge to core. *Framingham: International Data Corporation*, 16, 1-28.
- Tatar, M. (2013). Management of diabetes and diabetes policies in Turkey. *Globalization and health*, 9, 1-7.
- Çürük, M. A., Zeren, F., Genç, A., Ozavci-Aygün, S., Kiliç, Y., & Aksoy, K. (2008). Prenatal diagnosis of sickle cell anemia and β -thalassemia in Southern Turkey. *Hemoglobin*, 32(6), 525-530.
- Gallup, D. G., & Talledo, O. E. (1987). Benign and malignant tumors. *Clinical Obstetrics and Gynecology*, 30(3), 662-670.
- Gültekin, M., & Boztaş, G. (2014). Türkiye kanser istatistikleri. *Sağlık Bakanlığı, Türkiye Halk Sağlığı Kurumu*, 43, 12-32.
- Pang, B., Nijkamp, E., & Wu, Y. N. (2020). Deep learning with tensorflow: A review. *Journal of Educational and Behavioral Statistics*, 45(2), 227-248.
- Maltarollo, V. G., Honório, K. M., & Da Silva, A. B. F. (2013). Applications of Artificial Neural Networks in Chemical Problems. London: Intechopen.
- Uğuz, S. (2019). Makine öğrenmesi teorik yönleri ve Python uygulamaları ile bir yapay zekâ ekolü. *Nobel Yayıncılık*. Ankara.
- Erickson, B. J., & Kitamura, F. (2021). Magician's corner: 9. Performance metrics for machine learning models. *Radiology: Artificial Intelligence*, 3(3), e200126.

GİYİM ÜRÜNLERİNİN EVRİŞİMSEL SINIR AĞLARI İLE SINIFLANDIRILMASI

Öğr. Gör. Betül KARAKAS*(ORCID:0000-0001-5524-9864)

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Üzümlü Meslek Yüksek Okulu, Bilgisayar
Teknolojileri Bölümü, Bilgisayar Programcılığı Programı, Erzincan-Türkiye
Doktora Öğrencisi, Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Endüstri Mühendisliği
Anabilim Dalı, Kayseri-Türkiye
Email:betul.karakas@erzincan.edu.tr

Prof. Dr. Sinem KULLUK (ORCID:0000-0002-0675-3113)

Erciyes Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü, Kayseri-Türkiye
Email:skulluk@erciyes.edu.tr

Özet

Gelişen teknoloji ile ortaya çıkan e-ticaret kavramı hayatımızda büyük bir öneme sahiptir. Sadece alıcılar için değil, satıcılar için de zaman, hız, maliyet gibi imkanlar sunmaktadır. Bu çalışmada giyim sektörüne ait profesyonel görsellerden oluşan Kaggle.com'dan açık erişim ile elde edilen "Moda Ürün Görselleri" veri kümesinin evrişimsel sinir ağları (CNN) ile sınıflandırması işlemi gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma görevlerinde yaygın olarak kullanılan bu sınıflandırıcı ile özellikle görüntüler için başarılı sınıflandırma doğruluğu sonuçları elde edilmektedir. Bu çalışmanın temel amacı, e-ticaret platformlarını kullanan satıcılar için giyim ürünlerinin kategorize edilmesini kolaylaştıracak bir sistem oluşturmaktır. Kullanılan veri kümesi 44330 adet RGB görselden oluşmaktadır. Bu ürünler 7 ana kategori içerisinde alt kategoriler, cinsiyet bilgileri, renk, moda yılı, kullanım şekli, kullanıldığı mevsim gibi birçok etikete sahiptir. Bu çalışmada birincil kategoriye göre ürün sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırma işlemi öncesinde, ürün görsellerine ait formatları ve boyutları standart hale getirmek için gerekli ön işlemler uygulanmıştır. Bu sayede görüntülerin boyutları ve formatları Googlenet ve SqueezeNet'in önceden eğitilmiş CNN yapılarıyla uyumlu hale getirilmiştir. Ön işlemler tamamlandıktan sonra evrişimsel sinir ağlarından olan Googlenet ve SqueezeNet kullanılarak ürünlerin sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan veri kümesi %80 ve %20 oranında eğitim ve validasyon verisi olarak bölümlenmiştir. Ağ yapısının eğitim aşaması 6 koşum ve her bir koşumda 3555 iterasyon olmak üzere toplamda 21330 iterasyonda verinin %80'i kullanılarak tamamlanmıştır. Yapılan çalışma sonucunda Googlenet ağ yapısı için %98.78, SqueezeNet için %98.60 doğruluğa ulaşılmıştır.

Anahtar Kelime: Derin Öğrenme, Evrişimsel Sinir Ağları, Googlenet, SqueezeNet, Sınıflandırma, Giyim

CLASSIFICATION OF CLOTHING PRODUCTS USING CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORKS

Abstract

The concept of e-commerce, emerging with the advanced technology, holds a great importance in our lives. It provides opportunities such as time, speed, and cost not only for buyers but also for sellers. In this study, the classification of "Fashion Product Images" dataset, obtained from Kaggle.com with open access, consisting of professional images related to the clothing sector, was carried out using Convolutional Neural Networks (CNN) which is a deep learning method, is commonly used for classification tasks especially for images with this classifier successful classification accuracy results are obtained. The main purpose of this study is to create a system that will facilitate the categorization of clothing products for sellers using e-commerce platforms. The dataset used in this study consists of 44,330 RGB fashion product images. These products divided into labels such as gender information, primary categories, secondary categories, type of clothing, colour, season, fashion year, and usage. In this study product classification carried out for primary category. Firstly, a pre-processing stage was applied to standardize the images in terms of formats and dimensions of the product images before the classification process. Thus, the dimensions and formats of the images were made compatible with the Googlenet and Squeezenet pretrained CNN structures. After pre-processing stage, classification according to the primary category of the products was performed using Googlenet and Squeezenet. Dataset used in this study divided into training and validation sets as 80% and 20% respectively. The training phase is completed for 6 epochs with 3555 iterations in each epoch, totalling 21330 iterations. As a result of the study, an accuracy of 98.78% and 98.60% was achieved for the Googlenet and SqueezeNet respectively.

Keywords: Deep Learning, Convolutional Neural Networks, Googlenet, Squeezenet, Classification, Clothing

Giriş

Giyim ürünlerinin modellenmesi, derin öğrenme yöntemlerindeki gelişmeler nedeniyle son yıllarda oldukça ilgi gören bir konudur. Giyim modelleme, 2B veya 3B ortamlarda yeniden çizme (Reed vd., 2019), giyim ürününü tanıma (Saxena ve Shibata., 2019), görüntüdeki ürünün anlamsal kısımlarını ayırıştırma (Yang vd., 2018) gibi farklı görevler üzerine çeşitli araştırmalar mevcuttur. E-ticaret platformlarında moda ürünlerinin sınıflandırılmasını, standartlaştırılmasını ve aranmasını sağlamak için giyim ürünlerine kategorisi, türü, cinsiyet bilgisi gibi ilgili ürün özellikleri sağlanmalıdır. Ancak satıcılar başarısız olabileceğinden bu endeks verileri genellikle eksiktir. E-ticaret platformlarında sunulan pek çok moda ürünü göz önüne alındığında, eksik özelliklerin manuel olarak eklenmesi mümkün değildir. Sonuç olarak satıcılar, eksik özellikler nedeniyle potansiyel bir müşterinin arama sorgusu sonucunda ilgili ürüne ulaşamaması nedeniyle potansiyel satışları kaybedebilmektedir. Bu nedenle hazır giyim ürünlerinin eksik özelliklerini ortaya çıkarabilen sistemler pratik öneme sahiptir. Bu çalışmanın temel amacı, e-ticaret platformlarını kullanan satıcılar için giyim ürünlerinin kategorize edilmesini kolaylaştıracak bir sistem oluşturmaktır. Cardoso ve ark. (Cardoso vd., 2018) ASOS e-ticaret platformundan alınan bir veri kümesinde girdi olarak hem ürün resimlerini hem de metinsel bilgileri kullanarak moda ürünlerine ilişkin özellik değerlerini tahmin etmişlerdir. Görüntü işleme yönelik CNN tabanlı derin öğrenme yöntemlerinin son zamanlardaki popülerliğinden esinlenerek, görüntü verilerine dayalı bir moda ürününün sınıflandırılması ve nitelik tahmini için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir. Chen ve ark. (Chen vd., 2019) Taobao e-ticaret platformundan türetilen bir görüntü veri kümesi üzerinde moda ürünlerine ilişkin nitelik değerlerini tahmin etmişlerdir. Schindler ve ark. (Schindler vd., 2018) çok sınıflı bir model kullanarak moda görsellerinin ürün kategorisini tahmin etmişlerdir. Veri kümeleri Asos-EU, Farfetch veya Zalando gibi çevrimiçi e-ticaret platformlarından elde edilmiştir. Liu ve ark. (Liu vd., 2016) moda alanında genel kullanıma yönelik moda özelliklerini öğrenen FashionNet modeliyle DeepFashion veri kümesini tanıtmışlardır. Daha sonraki birkaç çalışma, modayla ilgili çeşitli tahmin görevleri için modelleri eğitmek amacıyla bu veri kümesini kullanmıştır. Örneğin, Li ve ark. (Li vd., 2018) çoklu sınıf yaklaşımını kullanarak giysi sınıflandırmasını gerçekleştirmişlerdir. Farklı görüntü temsillerinden giyim ürünleri sınıflandırmasını öğrenmek için CNN, HOG (Dalal ve Triggs., 2005) ve renkli histogramlardan yararlanmışlardır. Krishnan ve Amarthaluri (Krishnan ve Amarthaluri., 2019) her ürün verisinin hem yapılandırılmış ürün özelliklerini hem de yapılandırılmamış metinsel bilgileri içerdiği Walmart'ın e-ticaret platformundan alınan metinsel bir veri kümesi üzerinde ürünleri kategorize etmek için CNN ve RNN kodlayıcılarını karşılaştırmışlardır. Birçok çalışma, yarı denetimli öğrenme teknikleri veya gürültülü veriler kullanarak moda ürün kategorizasyonu sorununu ele almıştır. Inoue ve ark. (Inoue vd., 2017) veri tabanının yalnızca bir alt kümesinin insan tarafından doğrulandığı Fashion550k veri kümesindeki moda görüntüleri için nitelik değerlerini tahmin etmişlerdir. Önerilen model gürültülü etiketleri temizlemeyi öğrenirken aynı zamanda nitelikleri de tahmin etmiştir. Derin öğrenme yöntemleri, büyük miktardaki ürünleri hızlı ve doğru bir şekilde kategorize etme yeteneğine sahiptir. Manuel olarak yapılması gereken işlemleri otomatik hale getirerek zaman ve işgücü tasarrufu sağlamaktadır. İnsanlar tarafından yapılan kategorizasyonlarda hata yapma olasılığı vardır. Ancak CNN gibi sistemler, tutarlılık ve doğruluk sağlayarak müşterilere daha tutarlı bir alışveriş deneyimi sunmaktadır. Kullanıcıların alışveriş geçmişlerine ve tercihlerine dayanarak kişiselleştirilmiş ürün önerileri sunulabilir. Bu, müşteri memnuniyetini ve satışları artırabilir. Ürünlerin popülerlik ve talep trendlerini analiz edebilir. Bu bilgiler, şirketlere gelecekteki stok ve pazarlama stratejilerini belirlemede yardımcı olabilir. Manuel kategorizasyon sürecinin maliyetli olabileceği düşünüldüğünde, derin öğrenme yöntemleri kullanılarak otomatikleştirilmiş kategorizasyon işlemleri maliyetleri düşürebilir ve

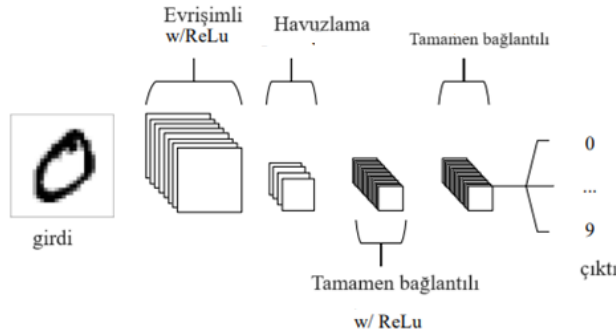
iş süreçlerini daha verimli hale getirebilir, pazar dinamiklerine hızlı bir şekilde uyum sağlayabilir ve yeni ürün kategorileri veya trendlere göre kategorizasyonu güncelleyebilir. Bu avantajlar, e-ticaret platformlarının daha rekabetçi olmasını sağlayabilir ve müşteri memnuniyetini artırarak daha fazla satış yapmalarına yardımcı olabilir. Bu yüzden çalışmada, giyim ürünlerinin kategorize edilmesi işlemi derin öğrenme yöntemlerinden evrimsel sinir ağları ile gerçekleştirilmiştir.

Materyal ve Yöntem

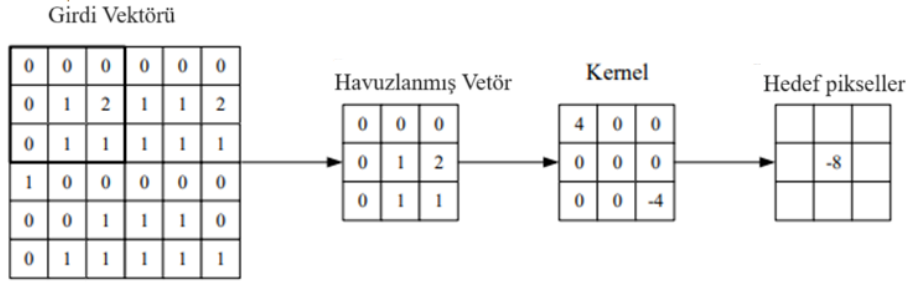
Evrimsel Sinir Ağları (CNN)

Evrimsel Sinir Ağları (Uhrig, 1995) büyük miktarlarda verinin beslendiği denetimli öğrenme yöntemlerinden bir tanesidir. Bu ağlar, belirli bir kayıp fonksiyonunu en aza indirerek veri kümesindeki özellikleri tespit edebilen çeşitli evrim filtrelerini öğrenerek çalışmaktadır. Bu yaklaşım giyim sınıflandırmasının da aralarında bulunduğu nesne sınıflandırma problemlerinin çözümünde son derece başarılı olmaktadır.

Derin öğrenme, yapay zekâ alanının bir alt dalıdır ve genellikle büyük ve karmaşık veri kümeleri üzerinde işlem yapmak için kullanılmaktadır. Derin öğrenme, çok katmanlı yapay sinir ağları (deep neural networks) kullanarak özellikle karmaşık ve yüksek boyutlu verilerin işlenmesine odaklanmaktadır. Görsel verilerin analizi için CNN'ler sıkça kullanılmaktadır. Evrimsel Sinir Ağları, öğrenme yoluyla kendi kendini optimize eden nöronlardan oluşmaktadır. CNN'lerin en önemli özelliği görüntülerde örüntü tanıma alanında kullanılmasıdır. Bu, görüntüye özgü özelliklerin mimariye kodlanmasına izin vererek ağı görüntü odaklı görevler için daha uygun hale getirirken modeli kurmak için gereken parametreleri daha da azaltmaktadır. CNN'ler üç tür katmandan oluşmaktadır. Bunlar evrimsel katmanlar, havuzlama katmanları (pooling) ve tamamen bağlantılı (fully-connected) katmanlardır. Bu katmanlar üst üste dizildiğinde bir CNN mimarisi oluşmaktadır.

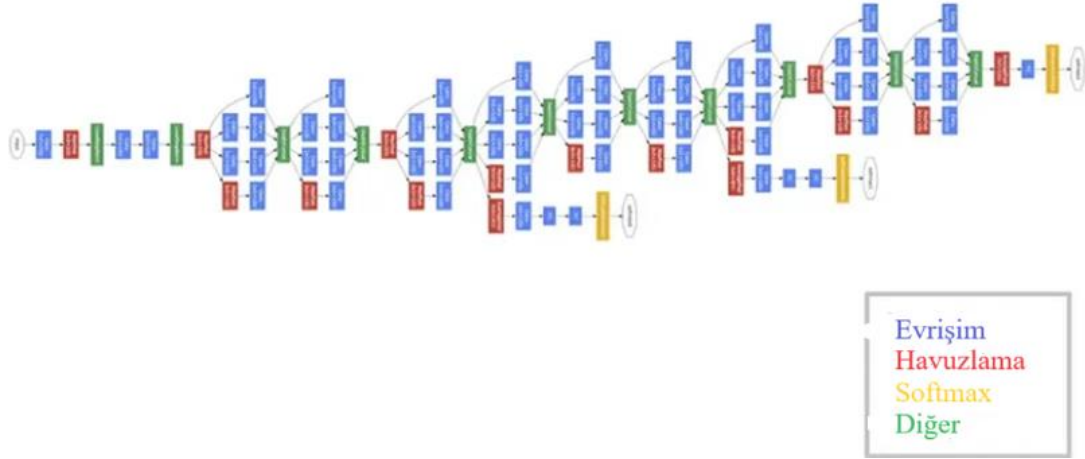


Şekil 16. Giriş, çıkış ve 3 iç katmandan oluşan basit bir CNN mimarisi (O'Shea ve Nash, 2015) Evrim, bir fonksiyonun şeklinin başka fonksiyon aracılığı ile değiştirilme şeklini ifade eden bir integral işlemidir. Evrimsel katman, CNN'lerin nasıl çalıştığı konusunda hayati bir rol oynamaktadır. Derin bir sinir ağı kurulumunda evrim, parametre paylaşımını da teşvik etmektedir. Evrim çekirdekleri ile derin ve hiyerarşik yapıların kombinasyonu, görsel tanıma görevleri için görüntülerden iyi temsillerin (özelliklerin) öğrenilmesinde çok etkilidir. Evrimsel katmanlar ayrıca, çıktının optimize edilmesi ile birlikte oluşturulan modelde karmaşıklık ölçütünü oldukça azaltmaktadır. Bununla birlikte, evrim katmanı içindeki toplam parametre sayısını büyük ölçüde azaltacak yöntemler geliştirilmiştir.



Şekil 17. Evrişimsel bir katmanın görsel temsili (Ahmadpanah vd. 2022)

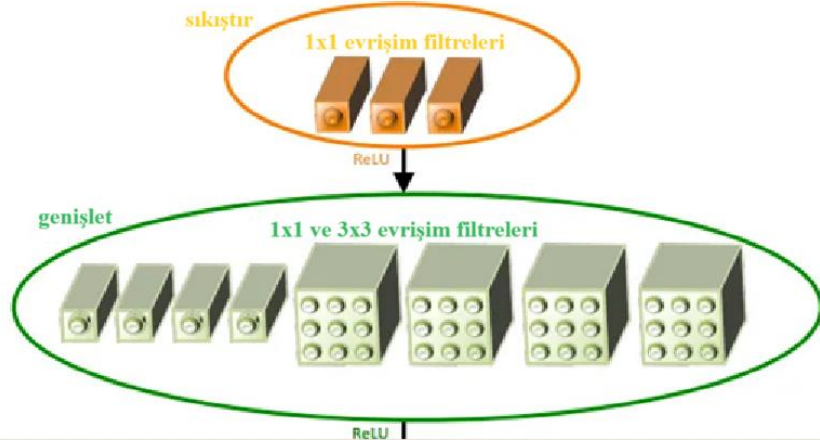
CNN'leri kullanarak moda görsellerini farklı kategorilere ayırmak için çeşitli çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmalar, evrişimsel katmanların sayısı ve boyutuna, artık blokların eklenmesine (He vd., 2016) veya Uzun Kısa Süreli Bellek (LSTM) birimlerinin eklenmesine, ağı yapısına bağlı olarak birbirinden farklılık göstermektedir. Bu çalışmada CNN yapılarından bir tanesi olan Googlenet kullanılmıştır. Places365 üzerinde eğitilen ağ yapısı geniş bir görüntü yelpazesi için farklı özellik temsillerini öğrenmiştir. Önceden eğitilmiş bu ağ mimarisi 224x224 görüntü giriş boyutuna sahiptir. Googlenet mimarisi diğer CNN mimarilerinden farklı olarak 1x1 evrişim ve global ortalama havuzlama gibi yöntemler kullanılmaktadır. 1x1 evrişim yöntemi parametrelerin sayısını azaltmak için kullanılmaktadır. Global ortalama havuzlama yöntemi ise özellik haritasının ortalamasını alarak 1x1 boyutuna dönüştürür bu sayede eğitilebilir parametre sayısını azaltırken başarı oranını arttırmaktadır. Farklı boyutlardaki veriyi evrişim ve havuzlama katmanından sonra sabit bir boyut haline getiren googlenet mimarisi birden fazla ölçekteki nesnelere tanıma ve sınıflandırma alanında oldukça başarılı bir CNN mimarisidir.



Şekil 18. Googlenet CNN Mimarisi (Szegedy vd., 2015)

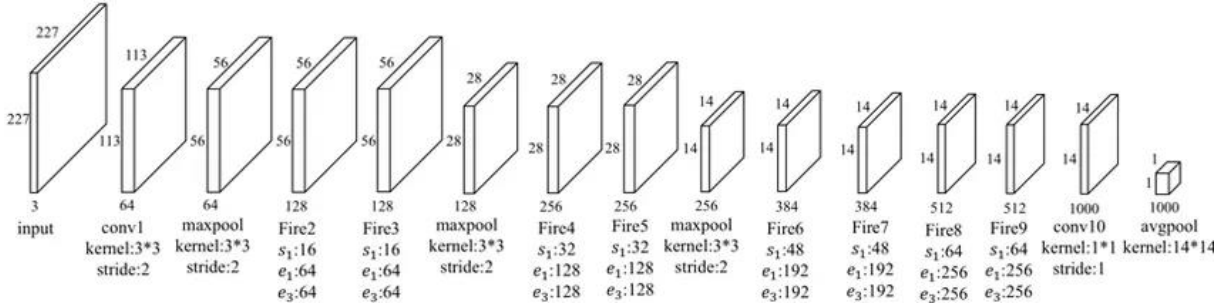
Googlenet mimarisi genel olarak giriş katmanı, evrişimsel katmanlar, havuzlama katmanları, başlangıç modülleri, tam bağlantılı katmanlar ve softmax katmanları dahil olmak üzere 22 katmandan oluşan evrişimsel bir sinir ağıdır. Şekil 3'te gösterilen mavi renkli katmanlar: evrişimsel, yeşil renkli katmanlar: özellik birleştirme, kırmızı renkli katmanlar: havuzlama, sarı renkli katmanlar softmax katmanlarını ifade etmektedir (Szegedy vd., 2015) Bu çalışmada kullanılan bir diğer CNN yapısı olan SqueezeNet 2016 yılında DeepScale, UC Berkeley ve Stanford Üniversitesi'nden araştırmacılar tarafından önerilmiştir. Oldukça verimli çalışan bu mimarinin ana hedefi yüksek doğruluk ve düşük karmaşıklık arasında bir denge kurarak gömülü sistemler gibi sınırlı kaynaklara sahip cihazlar için ideal hale getirmektir (Iandola vd., 2016).

Yüksek doğruluğunu korurken, parametre sayısını azaltmak için 1x1 ve 3x3 filtreleri kullanılmaktadır. Bu sıkıştırma işleminin temel çalışma mantığı Şekil 4'te gösterildiği gibidir.



Şekil 19. SqueezeNet Çalışma Mantığı (Lin vd., 2019)

SqueezeNet mimarisi, teknolojinin temel yeniliklerinden biri olan kanal sıkıştırma yöntemi kullanarak başarı sağlamaktadır. Evrişim katmanlarındaki kanal sayısını azaltarak hesaplama maliyetini düşürmeye yardımcı olurken verimliliği arttırmak için yangın modülleri (fire modules) ve derin sıkıştırma (deep compression) yöntemlerini kullanmaktadır. SqueezeNet mimarisi CNN mimarilerinin içinde yenilikçi ve diğer mimarilere ilham verme potansiyeline sahip bir mimaridir. SqueezeNet mimarisinde bulunan katmanlar ve bu katmanlara ait özellikler Şekil 5'te verildiği gibidir.



Şekil 20. SqueezeNet CNN Mimarisi

SqueezeNet 18 katman derinliği bulunan bir mimariye sahiptir. Imagenet veritabanından bir milyondan fazla görüntüyle eğitilmiş bir ağıdır. Geniş bir görüntü yelpazesi için özellik temsillerini öğrenmiş olan bu ağ mimarisi 1000 nesne kategorisini sınıflandırma yeteneğine sahiptir.

Veri Kümesi

Bu çalışmada giyim sektörüne ait profesyonel görsellerden oluşan Kaggle.com'dan açık erişim ile elde edilen "Moda Ürün Görselleri (Fashion Product Images Dataset)" veri kümesi kullanılmıştır. Moda Ürün Görselleri veri kümesi, moda ile ilgili ürünlerin görüntülerini içeren bir veri kümesidir. Bu veri kümesi genellikle çeşitli giyim ve moda ürünlerini içeren fotoğrafları, ürün açıklamalarını ve bazı demografik bilgileri içermektedir. Bu tür bir veri kümesi, yapay zekâ algoritmalarının ve derin öğrenme yöntemlerinin moda endüstrisinde kullanılması için eğitim amaçlı veya ürün tanıma, benzerlik eşleştirme, trend analizi, stok yönetimi gibi uygulamalarda kullanımına uygundur. Bir e-ticaret platformu, bu tür bir veri kümesini kullanarak kullanıcıların tercihlerine dayalı kişiselleştirilmiş ürün önerileri sunma imkânı elde edebilmektedir veya ürünlerin doğru bir şekilde kategorize edilmesi için

kullanılacak bir sistem tasarlayabilmektedir. Moda ürün görselleri veri kümesi büyük ölçekli bir veri kümesi olmakla beraber birçok farklı moda kategorisini kapsamaktadır.

Tablo 6. Veri Kümesi Özellik Kategorileri

Cinsiyet	Ana Kategori	Alt Kategori	Ürün Tipi	Renk	Sezon	Yıl	Kullanım
Erkek	Giyim,	Üst Giyim,	Tişört,	46 farklı	Kış,	2008'den	Günlük,
Kadın	Aksesuar,	Ayakkabı,	Gömlek,	renk	İlkbahar,	2019'a	Akıllı
Üniseks	Ayakkabı,	Çanta,	Günlük	veya	Yaz,	Kadar	Günlük,
Erkek	Kişisel	Alt Giyim,	Ayakkabı,	renksiz.	Sonbahar,	Veya	Spor,
Çocuk	Bakım,	Saat,	Saat,		Hiçbiri	belirtilmemiş	Etnik,
Kız Çocuk	Ücretsiz	İç Giyim,	Spor				Resmi,
	Ürünler,	Gözlük,	Ayakkabı,				Parti,
	Spor	Takı,	Çanta,				Seyahat,
	Malzemeleri,	Koku,	Güneş				Ev,
	Ev.	Sandalet	Gözlüğü,				Hiçbiri.
		vb. 45	Cüzdan				
		farklı değer.	vb. gibi				
			141 farklı				
			değer.				

Kullanılan veri kümesi 44330 adet RGB görselden oluşmaktadır. Veri kümesinde her bir ürün örneği görselleri, 8 farklı kategori değerini ve ürün başlığını içermektedir. Özellik kategorileri Tablo 1' de belirtildiği gibidir.

Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada giyim sektörüne ait profesyonel görsellerden oluşan Kaggle.com'dan açık erişim ile elde edilen "Moda Ürün Görselleri" veri kümesinin evrimsel sinir ağları (CNN) ile sınıflandırması işlemi gerçekleştirilmiştir. Sınıflandırma görevlerinde yaygın olarak kullanılan bu sınıflandırıcı ile özellikle görüntüler için başarılı sınıflandırma doğruluğu sonuçları elde edilmektedir. Veri kümesi içerisinde belirtilen nitelikler içerisinde ana kategoriye göre ürün sınıflandırması yapılmıştır. Sınıflandırma işlemi öncesinde ürün görsellerine ait formatları ve boyutları standart hale getirmek için gerekli ön işlemler uygulanmıştır. Bu sayede görüntülerin boyutları ve formatları Googlenet ve Squeezenet'in önceden eğitilmiş CNN yapılarıyla uyumlu hale getirilmiştir. Ön işlemler tamamlandıktan sonra evrimsel sinir ağlarından olan Googlenet ve Squeezenet kullanılarak ürünlerin sınıflandırma işlemi gerçekleştirilmiştir. Kullanılan veri kümesi %80 ve %20 oranında eğitim ve validasyon verisi olarak bölümlenmiştir. Ağ yapısının eğitim aşaması 6 koşum ve her bir koşumda 3555 iterasyon olmak üzere toplamda 21330 iterasyonda verinin %80'i kullanılarak tamamlanmıştır. Googlenet ve Squeezenet ağ yapılarında sırasıyla %98.78 ve %98.60 doğruluk elde edilmiştir. Ağ yapılarının eğitim grafikleri Şekil 6 ve Şekil 8' de gösterilmiştir. Bu ağ yapılarına ilişkin oluşturulmuş hata matrisleri Şekil 7 ve Şekil 9' da sırasıyla Googlenet ve Squeezenet için verilmiştir. Hata matrisleri incelendiğinde özellikle 1-2 ve 3. Numaralı sınıflara karşılık gelen ve veri kümesinin büyük çoğunluğunu oluşturan Giyim, Ayakkabı ve Aksesuar sınıfları yüksek doğrulukla sınıflandırılmıştır.

edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar literatürdeki çalışmalarla kıyaslandığında oldukça yüksek doğruluk değerleridir. Bu sonuçlara ek olarak veri kümesinin boyutunun büyük olması sebebiyle yapılan analizler oldukça uzun sürmektedir bu da maliyeti arttırmaktadır (Googlenet için 314 dakika 2 saniye ve Squeezenet için 120 dakika 5 saniye). Gelecekte yapılacak çalışmalarda sınıflandırma işlemlerine ait sürelerin azaltılmasına yönelik bir çalışma gerçekleştirilebilir. Veri kümelerinde yapılan çalışmalarda başarı oranlarının artırılması ile birlikte bir dizi çalışmalar e-ticaret platformlarına kazandırılabilir. Giyim endüstrisinde çevresel etkileri azaltmak için sürdürülebilir malzemelerin ve üretim süreçlerinin benimsenmesi konusunda kararlar almak için kullanılabilir. Derin öğrenme ile kategorize edilen giyim ürünlerinin analizi, moda trendlerinin belirlenmesi ve analiz edilmesi için kullanılabilir. Bu, moda endüstrisinde gelecekteki trendleri öngörmek ve moda tasarımı, üretimi ve pazarlaması için stratejiler geliştirmek için önemli bir araç olabilir. Kişisel stil analizi ve önerileri için kullanılabilir. Kullanıcıların geçmiş alışveriş geçmişlerine ve tercihlerine dayanarak kişiselleştirilmiş giyim önerileri sunulabilir. Belirli demografik grupların moda tercihlerini ve alışveriş alışkanlıklarını anlamak için kullanılabilir. Bu, hedef kitleye yönelik daha etkili pazarlama stratejileri geliştirmek için kullanılabilir. Trend analizi ve tüketici geri bildirimlerine dayalı olarak, yenilikçi ve talep gören ürünlerin tasarlanması için kullanılabilir. Derin öğrenme ile kategorize edilen giyim ürünleri, e-ticaret platformlarında müşteri deneyimini geliştirmek için kullanılabilir. Daha doğru ürün önerileri, kolay arama ve filtreleme seçenekleri gibi özellikler, kullanıcıların alışveriş deneyimini iyileştirebilir.

Kaynaklar

- Reed, W. B., & Ritchie, C. (2013). U.S. Patent Application No. 13/586,845.
- Saxena, K., & Shibata, T. (2019, January). Garment recognition and grasping point detection for clothing assistance task using deep learning. In 2019 IEEE/SICE International Symposium on System Integration (SII) (pp. 632-637). IEEE.
- Yang, S., Pan, Z., Amert, T., Wang, K., Yu, L., Berg, T., & Lin, M. C. (2018). Physics-inspired garment recovery from a single-view image. *ACM Transactions on Graphics (TOG)*, 37(5), 1-14.
- Cardoso, Á., Daolio, F., & Vargas, S. (2018, July). Product characterisation towards personalisation: learning attributes from unstructured data to recommend fashion products. In Proceedings of the 24th ACM SIGKDD international conference on knowledge discovery & data mining (pp. 80-89).
- Chen, Z., Ai, S., & Jia, C. (2019). Structure-aware deep learning for product image classification. *ACM Transactions on Multimedia Computing, Communications, and Applications (TOMM)*, 15(1s), 1-20.
- Schindler, A., Lidy, T., Karner, S., & Hecker, M. (2018). Fashion and apparel classification using convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1811.04374*.
- Liu, Z., Luo, P., Qiu, S., Wang, X., & Tang, X. (2016). Deepfashion: Powering robust clothes recognition and retrieval with rich annotations. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 1096-1104).
- Li, R., Lu, W., Liang, H., Mao, Y., & Wang, X. (2018). Multiple features with extreme learning machines for clothing image recognition. *Ieee Access*, 6, 36283-36294.
- Dalal, N., & Triggs, B. (2005, June). Histograms of oriented gradients for human detection. In 2005 IEEE computer society conference on computer vision and pattern recognition (CVPR'05) (Vol. 1, pp. 886-893). Ieee.
- Krishnan, A., & Amarthaluri, A. (2019). Large scale product categorization using structured and unstructured attributes. *arXiv preprint arXiv:1903.04254*.
- Inoue, N., Simo-Serra, E., Yamasaki, T., & Ishikawa, H. (2017). Multi-label fashion image classification with minimal human supervision. In Proceedings of the IEEE international conference on computer vision workshops (pp. 2261-2267).
- Uhrig, R. E. (1995, November). Introduction to artificial neural networks. In Proceedings of IECON'95-21st Annual Conference on IEEE Industrial Electronics (Vol. 1, pp. 33-37). IEEE.
- O'shea, K., & Nash, R. (2015). An introduction to convolutional neural networks. *arXiv preprint arXiv:1511.08458*.
- Ahmadpanah, H. BIM and Machine Learning Integration in The Design Phase, Using ML to Reduce the number of Irrelevant Clashes in Clash Detection Report: Integration of deep learning and BIM in BIM based design coordination.
- He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 770-778).
- Szegedy, C., Liu, W., Jia, Y., Sermanet, P., Reed, S., Anguelov, D., ... & Rabinovich, A. (2015). Going deeper with convolutions. In Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition (pp. 1-9).
- Iandola, F. N., Han, S., Moskewicz, M. W., Ashraf, K., Dally, W. J., & Keutzer, K. (2016). SqueezeNet: AlexNet-level accuracy with 50x fewer parameters and < 0.5 MB model size. *arXiv preprint arXiv:1602.07360*.
- Lin, T., Goyal, P., & Zelensky, M. *Deep Neural Networks in Embedded Systems* (2019).

- Bhure, B. P., Bansod, P. T., Amgaokar, M. S., Lodiwale, S. P., Orkey, A. P., & Mohod, A. (2021). Fashion Outfit Recommendation Based on Deep Learning Model.A
- Mawoneke, K. F., Luo, X., Shi, Y., & Kita, K. (2020, October). Reverse image search for the fashion industry using convolutional neural networks. In 2020 IEEE 5th International Conference on Signal and Image Processing (ICSIP) (pp. 483-489). IEEE.
- Abd Alaziz, H. M., Elmannai, H., Saleh, H., Hadjouni, M., Anter, A. M., Koura, A., & Kayed, M. (2023). Enhancing Fashion Classification with Vision Transformer (ViT) and Developing Recommendation Fashion Systems Using DINOVA2. *Electronics*, 12(20), 4263.

**PHOTOCATALYTIC DEGRADATION OF METHYLENE BLUE IN THE
PRESENCE OF Pb-DOPED CdZnS NANOPARTICLES**

Research Assistant, Kübra KOSE KAYA(ORCID:0000-0001-9868-7442)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Chemical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:kubra.kaya@sivas.edu.tr

Assit. Prof. Dr. Ceren ORAK (ORCID:0000-0001-8864-5943)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Chemical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:cerenorak@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Sabit HOROZ*(ORCID:0000-0002-3238-8789)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Engineering Fundamental Sciences, Sivas-Türkiye
Nanophotonics Research and Application Center (CÜNAM), 58140 Sivas, Turkey
Email:sabit.horoz@sivas.edu.tr

Abstract

Methylene blue, a cationic dye, is widely used in textile industry. However, it is frequently used in different industries for various applications, it has several hazardous effects on environmental and human health since it is carcinogenetic. Among advance oxidation processes, the photocatalytic oxidation is a promising method for wastewater treatment. CdZnS is widely acknowledged for its capacity to effectively absorb sunlight and promote photocatalytic reactions and this study focused on the synthesis of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles via co-precipitation method. Following synthesis, a characterization study was performed, encompassing SEM and XRD analyses, alongside an exploration of their optical properties. The results showed that they were successfully synthesized and based on Debye-Scherrer equation, the average particle size was calculated as 2.30 nm and 2.21 nm for CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles, respectively. It can be deduced that this reduction in particle size corresponded with an increase in band gap energy. After that, the photocatalytic properties of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles were tested for the degradation of methylene blue. The obtained results indicate that Pb doping significantly enhances the photocatalytic efficiency and accelerates the degradation rate of methylene blue. These findings highlight the potential uses of Pb-doped CdZnS nanoparticles in wastewater treatment applications utilizing photocatalytic oxidation.

Keywords: Pb-doped CdZnS, Photocatalysis, Methylene Blue, Nanoparticle Synthesis, Photocatalytic Oxidation

Introduction

The degradation of organic pollutants in wastewater has recently become a critical environmental concern, prompting the exploration of advanced oxidation methods [1]. Among these methods, photocatalytic oxidation has emerged as a promising approach due to its effectiveness in degrading various organic contaminants [2]. In particular, semiconductor-based photocatalysts, such as CdZnS nanoparticles, have garnered significant attention for their ability to harness solar energy and catalyze pollutant degradation under mild conditions [3, 4]. In this context, the doping of semiconductor nanoparticles with metals has been explored as a strategy to enhance photocatalytic performance [5]. Among these dopants, lead (Pb) has shown promising results in improving the photocatalytic activity of CdZnS nanoparticles. The incorporation of Pb into CdZnS nanoparticles can modify their electronic structure, resulting in enhanced light absorption and charge separation efficiency [6]. Methylene blue, a widely used cationic dye in textiles and pharmaceuticals industries and the widespread usage of methylene blue raises environmental and health concerns, as it is known to be carcinogenic [7]. Therefore, there is an urgent need to develop efficient and sustainable methods for its removal from wastewater and this study aims to investigate the photocatalytic degradation of methylene blue using CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles.

Materials and Methods

In order to prepare CdZnS nanoparticles at room temperature in aqueous solutions by coprecipitation method, commercial cadmium acetate as Cadmium source, zinc acetate as Zinc source and sodium sulfide as Sulfide source were analytical grade and used without further purification. In typical co-precipitation method, to synthesize CdZnS nanoparticles, three different beakers were used to prepare 1M aqueous solutions of cadmium acetate, 0.02M aqueous solutions of zinc acetate and 1M aqueous solutions of sodium sulfide. Then, these three solutions cation and anion sources were transferred into a new beaker, then stirred at certain time to get homogeneous mixture at room temperature. A filter paper was used to wash the resultant particles to get rid of unwanted compounds. The final solution was heated in oven for few hours at 80 °C. Then a mortar was utilized to grind the obtained orange color powders to get CdZnS nanoparticles. For preparing Pb-doped CdZnS nanoparticles, 0.005 M of lead acetate was added into aqueous solutions of 1M cadmium acetate and 0.02M zinc acetate, and then, the same procedure mentioned above was followed.

The structural, morphological and optical properties were studied by XRD on a Rigaku X-ray diffractometer with $\text{CuK}\alpha$ ($\lambda=154.059$ pm) radiation, SEM (JEOL JSM 5800) and Perkin Elmer Lambda 2 spectrometer, respectively.

Findings and Discussion

XRD patterns of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles prepared at room temperature are shown in Figure 1. As has been pointed out, all diffraction peaks of nanoparticles are able to well indexed as the zinc blende (cubic) phase structure of CdS, which are consistent with the standard card (JCPD No. 65-2887) [8]. The three diffraction peaks match to the lattice planes of (111), (220) and (311), respectively.

The average particle size of nanoparticles was calculated according to the peak widths of relatively strong (111), (220) and (311) reflections using Debye-Scherrer formula. Based on the calculation, the average particle size was calculated as 2.30 nm for CdZnS and 2.21 nm for Pb-doped CdZnS nanoparticles.

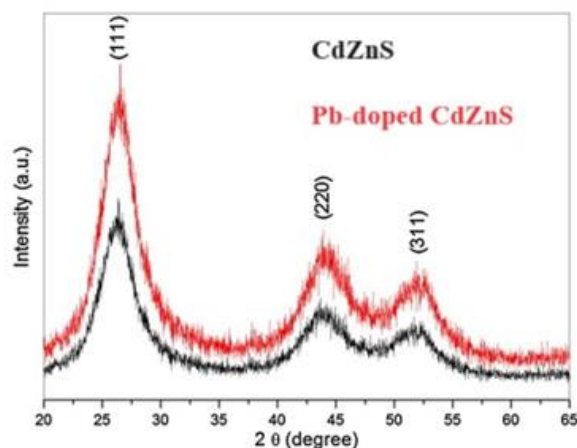


Figure 1. XRD patterns of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles

The shape and morphology properties of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles were investigated by SEM analysis. Figure 2 (a) and (b) indicate typical SEM images for CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles, respectively. It was observed that CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles have tightly packed surface morphology and this result is consistent with the literature [9]. They reported that composite materials have tightly packed surface morphology. It was also notified that this condition is useful for charge carrier separation and photocatalytic activity.

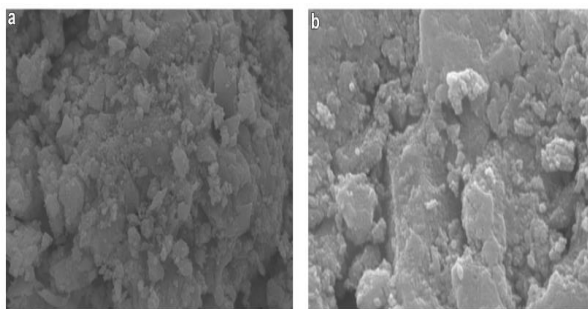


Figure 2. SEM images for CdZnS (a) and Pb-doped CdZnS nanoparticles (b)

In order to carry out the optical absorption measurements, certain amounts of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles were dissolved in ethanol. Figure 3 demonstrates the optical absorption spectra of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles dissolved in ethanol. Using Figure 3, the wavelength at which the nanoparticles are absorbed and the energy of band gap corresponding to this wavelength, were determined. In addition, the size of nanoparticles was calculated using the Brus equation [10], based on the values of these band gap energies. The obtained values are shown in Table 1. As can be seen from Table 1, when the CdZnS were doped with Pb, the band gap energy of nanoparticles become wider as the wavelength of the absorption decreases. Parallel to the increased value of band gap energy, the particle size of nanoparticles decreased. It corresponds to the quantum confinement effect. According to this effect, the particle size affects the optical properties of these nanoparticles. In other words, as the particle size of nanoparticles decrease, the band gap energy increase.

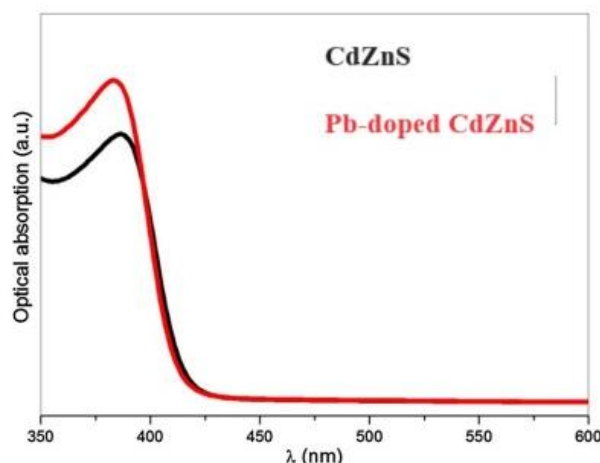


Figure 3. The optical absorption spectra of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles
Table 1. Band gap energy and particle size of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles

Samples	Wavelength (nm)	Bandgap energy (eV)	Particle size (nm)
CdZnS	387	3.20	2.01
Pb-doped CdZnS	384.8	3.22	1.96

The photocatalytic experiments were carried out in the presence of 25 ppm methylene blue (MB) solution ($V=25$ mL) using 30 mg of CdZnS or Pb-doped CdZnS nanoparticles. The Figure 4 compares their photocatalytic degradation performances over a period of 100 minutes. Both materials show an increase in photocatalytic activity over time, but they exhibit different performance characteristic. Initially, both catalysts degraded MB rapidly within the first 20 min., reaching nearly 60% degradation efficiency. After this point, the degradation rates continue to increase but a slower pace. The results show that Pb-doped CdZnS consistently outperforms pure CdZnS throughout the experiment, achieving a higher degradation efficiency. It suggests that doping CdZnS with Pb enhances its photocatalytic performance.

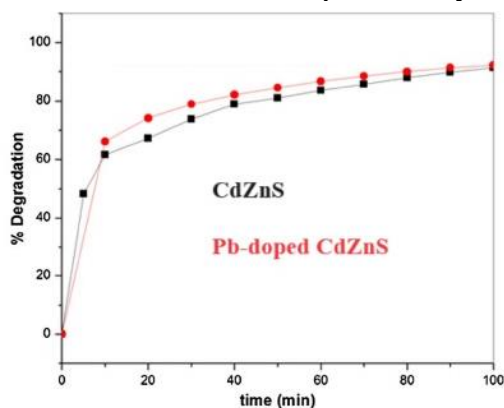


Figure 4. Photocatalytic performances of CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles

Conclusion and Recommendations

In this study, the focus was on synthesizing CdZnS and Pb-doped CdZnS nanoparticles using the co-precipitation method. Following synthesis, a comprehensive characterization study was conducted, including SEM and XRD analyses, along with an examination of their optical properties. Results confirmed successful synthesis, with average particle sizes of 2.30 nm for CdZnS and 2.21 nm for Pb-doped CdZnS nanoparticles. This reduction in particle size correlated with an increase in band gap energy. Subsequently, the photocatalytic properties of

these nanoparticles were evaluated for methylene blue degradation. The findings revealed that Pb doping significantly enhanced photocatalytic efficiency, leading to accelerated degradation rates of methylene blue. These results underscore the potential applications of Pb-doped CdZnS nanoparticles in wastewater treatment through photocatalytic oxidation processes.

References

1. Vinayagam, V., et al., Recent developments on advanced oxidation processes for degradation of pollutants from wastewater with focus on antibiotics and organic dyes. *Environmental Research*, 2023: p. 117500.
2. Dong, H., et al., An overview on limitations of TiO₂-based particles for photocatalytic degradation of organic pollutants and the corresponding countermeasures. *Water research*, 2015. 79: p. 128-146.
3. Isimjan, T.T., et al., Comprehensive study of all-solid-state Z-scheme photocatalytic systems of ZnO/Pt/CdZnS. *ACS omega*, 2017. 2(8): p. 4828-4837.
4. Yang, H., et al., MOFs-Derived Fusiform In₂O₃ Mesoporous Nanorods Anchored with Ultrafine CdZnS Nanoparticles for Boosting Visible-Light Photocatalytic Hydrogen Evolution. *Small*, 2021. 17(36): p. 2102307.
5. Ahmad, I., et al., Semiconductor photocatalysts: A critical review highlighting the various strategies to boost the photocatalytic performances for diverse applications. *Advances in Colloid and Interface Science*, 2023. 311: p. 102830.
6. Yousefi, R., et al., Synthesis and characterization of Pb-doped ZnO nanoparticles and their photocatalytic applications. *Materials Research Innovations*, 2016. 20(2): p. 121-127.
7. Oladoye, P.O., et al., Methylene blue dye: Toxicity and potential elimination technology from wastewater. *Results in Engineering*, 2022. 16: p. 100678.
8. Murugesan, R., et al., Effect of Mg/Co on the properties of CdS thin films deposited by spray pyrolysis technique. *Current Applied Physics*, 2019. 19(10): p. 1136-1144.
9. Theerthagiri, J., R. Senthil, and J. Madhavan. Synthesis, characterization and optical properties of Cd_xZn_{1-x}S nanocrystals. in *Materials Science Forum*. 2015. Trans Tech Publ.
10. Brus, L., Electronic wave functions in semiconductor clusters: experiment and theory. *The Journal of Physical Chemistry*, 1986. 90(12): p. 2555-2560.

**DEVELOPMENT of PHOTOELECTROCHEMICAL SOLAR CELLS THROUGH
SYNTHESIS of ANATASE-PHASE TiO₂ NANOPARTICLES AND SENSITIZATION
of Ru (II) BASED COMPLEXES**

Research Assistant, Kübra KOSE KAYA(ORCID:0000-0001-9868-7442)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Chemical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:kubra.kaya@sivas.edu.tr

Assit. Prof. Dr. Ceren ORAK (ORCID:0000-0001-8864-5943)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Chemical Engineering, Sivas-Türkiye
Email:cerenorak@sivas.edu.tr

Prof. Dr. Sabit HOROZ*(ORCID:0000-0002-3238-8789)

Sivas University of Science and Technology, Faculty of Engineering and Natural Sciences,
Department of Engineering Fundamental Sciences, Sivas-Türkiye
Nanophotonics Research and Application Center (CÜNAM), 58140 Sivas, Turkey
Email:sabit.horoz@sivas.edu.tr

Abstract

This study focuses on the synthesis and application of anatase-phase TiO₂ nanoparticles in photoelectrochemical solar cells. The synthesis of TiO₂ nanoparticles, which are engineered to possess high porosity, a critical attribute for enhancing light absorption and electron transfer processes within the solar cell was performed through a simple precipitation method, offering a cost-effective and scalable approach for large-scale production. X-ray diffraction analyses provide definitive evidence of the presence of TiO₂ in the desired anatase phase, ensuring optimal photoelectrochemical performance. Tunnel electron microscopy examinations further elucidate the morphology of the nanoparticles, highlighting their high porosity and large surface area, which are essential for efficient light harvesting and charge separation. To enhance the light absorption and electron transfer efficiency of the TiO₂ nanoparticles, sensitization with Ru (II) based complexes is employed. This process, facilitated through electro-deposition techniques, enables the incorporation of light-absorbing molecules onto the TiO₂ surface, thereby expanding the spectral range of solar energy absorption and improving overall device performance. The assembled photoelectrochemical solar cell comprises the sensitized TiO₂ nanoparticles as the photoanode, complemented by a graphite counter electrode and a redox electrolyte solution containing iodide/triiodide. It facilitates efficient charge transport and separation, essential for achieving high solar-to-electric energy conversion efficiency. Additionally, the deposition of TiO₂ thin films onto fluorine-doped tin oxide (FTO) substrates using the doctor blade method ensures uniform coating and strong adhesion, contributing to the stability and longevity of the solar cell device. The measurements of open-circuit voltage, short-circuit current, fill factor, and efficiency values, the effectiveness of Ru (II) based complexes as sensitizers in enhancing the photoelectrochemical performance of the solar cell is demonstrated. These results underscore the immense potential of integrating new nanomaterials and sensitization techniques into solar energy-based renewable energy systems, paving the way for sustainable and efficient energy conversion technologies.

Keywords: TiO₂ nanoparticles, Anatase phase, Ru (II) complexes, Photoelectrochemical solar cells, Sensitization, Electro-deposition technique

Introduction

In the pursuit of sustainable energy sources, solar energy has emerged as a promising candidate due to its abundance, cleanliness, and renewability [1]. Among the various technologies harnessing solar energy, photoelectrochemical (PEC) solar cells hold immense potential for converting sunlight directly into electrical energy [2]. These cells rely on semiconductor materials to absorb photons, generating charge carriers that can be utilized for electricity generation [3]. Among the semiconductor materials investigated for PEC solar cells, titanium dioxide (TiO₂) stands out for its abundance, stability, and favourable electronic properties. Particularly, the anatase phase of TiO₂ exhibits desirable characteristics such as high electron mobility and a wide bandgap, making it suitable for efficient light absorption and charge separation. However, to fully exploit its potential in solar energy conversion, strategies to enhance its light-harvesting efficiency are essential. One such strategy involves the sensitization of TiO₂ with molecular dyes or complexes, which extend the absorption spectrum of the semiconductor beyond its intrinsic bandgap. Among these sensitizers, ruthenium (Ru) based complexes have garnered significant attention due to their favourable optical and redox properties. By adsorbing onto the TiO₂ surface, these complexes facilitate the injection of photogenerated electrons into the semiconductor, thus improving the overall efficiency of PEC solar cells [4-8]. This study explores the development of PEC solar cells through the synthesis of anatase-phase TiO₂ nanoparticles and the sensitization of Ru(II) based complexes. The synthesis of TiO₂ nanoparticles with high porosity is achieved through a simple precipitation method, ensuring cost-effectiveness and scalability. Subsequent sensitization of these nanoparticles with Ru(II) complexes enhances their light-harvesting capabilities, paving the way for improved solar energy conversion efficiency. The structural and morphological properties of the synthesized TiO₂ nanoparticles are elucidated with the characterization techniques including X-ray diffraction and tunnel electron microscopy to confirm their suitability for PEC applications. The performance of the developed PEC solar cells is evaluated through measurements of key parameters such as open-circuit voltage, short-circuit current, fill factor, and efficiency, highlighting the effectiveness of Ru(II) based complexes as sensitizers.

Materials and Methods

In order to preparation of nanoparticles, the transparent mixture was prepared using 1 M of TiCl₄, ethanol and triethanolamine in volume ratio of 1:4:2. Then, to synthesize Ru-doped TiO₂ and pure TiO₂ nanoparticles, 1mM RuCl₃.5H₂O and 1 mM ammonium hydroxide solutions were added to the transparent solution in volume ratio 1.1:4 and 0:1:4, respectively. After that, the prepared mixtures were sonicated for 2 h and centrifuged for 30 min.

Findings and Discussion

The X-ray diffraction (XRD) patterns of the synthesized nanoparticles are depicted in Figure 1. The presence of diffraction peaks at specific angles, namely $2\theta = 25.08^\circ, 38.18^\circ, 47.98^\circ, 53.11^\circ, 54.96^\circ, 62.88^\circ, 68.86^\circ, 69.97^\circ, \text{ and } 75.11^\circ$, corresponds to the growth of nanorods in the anatase crystal phase. These peaks are attributed to the formation of various crystal planes, including (101), (004), (200), (105), (211), (204), (116), (220), and (215), respectively (JCPDS card no. 21-127236) [9]. Utilizing the Scherrer equation, the average crystallite grain size was calculated, resulting in values of 17.83 nm for pure TiO₂ and 17.88 nm for Ru-doped TiO₂. Remarkably, this analysis indicates that the doping process has negligible influence on the crystallite grain size within the nanoparticles, suggesting a consistent crystal structure despite the introduction of Ru dopants.

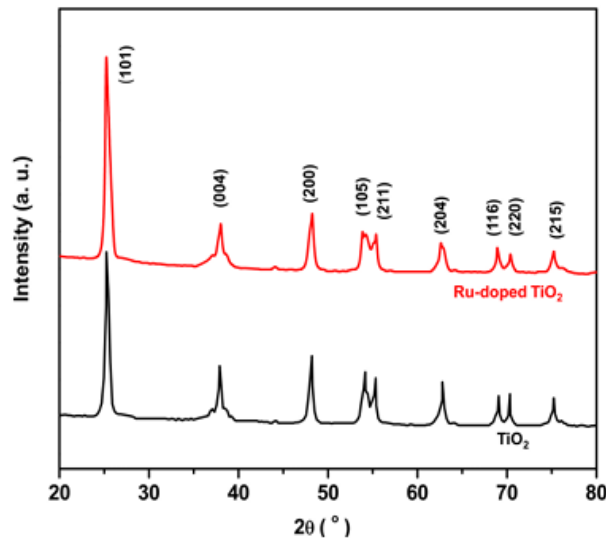


Figure 1. XRD patterns of TiO₂ and Ru-doped TiO₂

The absorption spectra of both TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles at room temperature are presented in Figure 2a. A noticeable red shift in the absorption edge of the Ru-doped TiO₂ film is observed, indicating a narrowing of the band gap energy attributed to the presence of Ru within the energy gap of TiO₂. In order to determine the optical band gap energy of the fabricated films, the Tauc equation [10] was employed. As depicted in Figure 2b, the optical band gap values are calculated to be 3.37 eV for nanostructured pure TiO₂ and 3.22 eV for Ru-doped TiO₂ films, respectively. This reduction in the band gap energy further confirms the influence of Ru doping on the optical properties of TiO₂ nanoparticles, highlighting its potential for enhancing light absorption and photocatalytic activity in various applications.

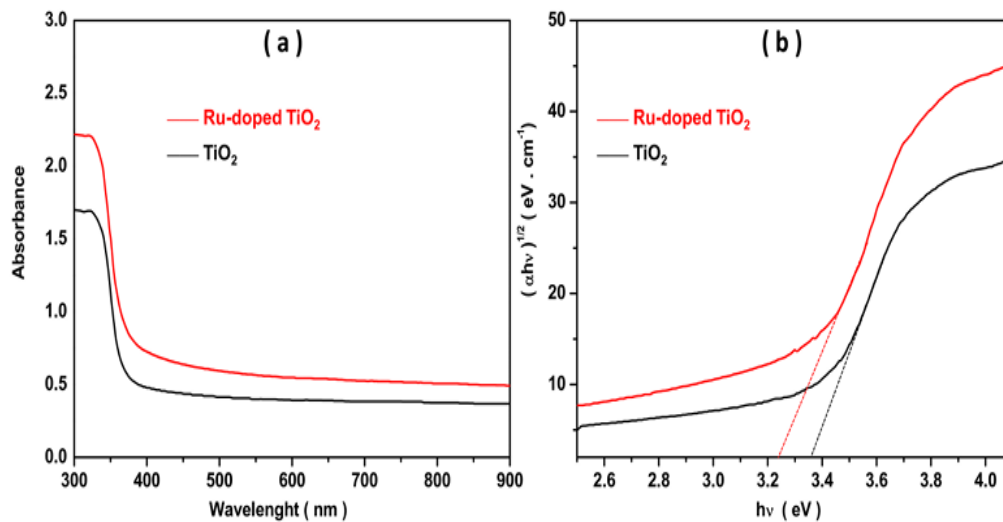


Figure 2. a) The absorption spectra of TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles b) Optical bandgap values for nanostructured TiO₂ and Ru-doped TiO₂ films.

The photovoltaic performance of the assembled nanoparticles was assessed under simulated sunlight with an intensity of 100 mW/cm² (AM 1.5G). Current density-voltage (J-V) characteristics were measured using a PCE-S20 solar simulator and a source meter. Parameters such as open-circuit voltage (V_{oc}), short-circuit current density (J_{sc}), fill factor (FF), and power conversion efficiency (PCE) were derived from the J-V curves. Figure 3 illustrates the J-V curves obtained for both TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles. The results are presented in Table 1.

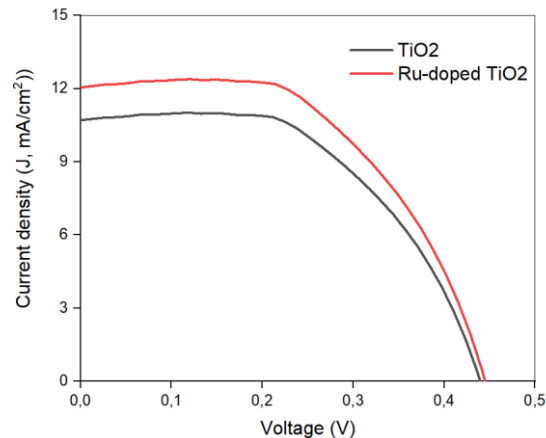


Figure 3. J-V curves for TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles

Table 1. Photovoltaic performance parameters of TiO₂ and Ru-doped TiO₂ nanoparticles

Nanoparticles	J _{sc}	V _{oc}	FF	PCE
TiO ₂	10.75	0.43	0.49	2.31
Ru-doped TiO ₂	12.09	0.44	0.50	2.65

Conclusion and Recommendations

In conclusion, this study demonstrated the application of anatase-phase TiO₂ nanoparticles in PEC, showcasing their potential to enhance the efficiency and viability of solar energy conversion technologies. Through a simple precipitation method, TiO₂ nanoparticles with high porosity were engineered, providing a cost-effective and scalable approach for large-scale production. X-ray diffraction and tunnel electron microscopy analyses confirmed the desired anatase phase and highlighted the nanoparticles' morphology, essential for efficient light harvesting and charge separation processes. Furthermore, sensitization with Ru(II) based complexes was employed to enhance light absorption and electron transfer efficiency, expanding the spectral range of solar energy absorption and improving overall device performance. The assembled photoelectrochemical solar cell, consisting of sensitized TiO₂ nanoparticles as the photoanode, exhibited efficient charge transport and separation, crucial for achieving high solar-to-electric energy conversion efficiency. The deposition of TiO₂ thin films onto fluorine-doped tin oxide (FTO) substrates ensured uniform coating and strong adhesion, contributing to the stability and longevity of the solar cell device. Through comprehensive measurements and analysis of key parameters such as open-circuit voltage, short-circuit current, fill factor, and efficiency values, the effectiveness of Ru(II) based complexes as sensitizers in enhancing the photoelectrochemical performance of the solar cell was demonstrated. These findings underscore the significant potential of integrating new nanomaterials and sensitization techniques into solar energy-based renewable energy systems, ultimately paving the way for sustainable and efficient energy conversion technologies in the future.

References

1. Zhou, H., T. Fan, and D. Zhang, Biotemplated materials for sustainable energy and environment: current status and challenges. *ChemSusChem*, 2011. 4(10): p. 1344-1387.
2. Tilley, S.D., Recent advances and emerging trends in photo-electrochemical solar energy conversion. *Advanced Energy Materials*, 2019. 9(2): p. 1802877.
3. Ros, C., T. Andreu, and J.R. Morante, Photoelectrochemical water splitting: a road from stable metal oxides to protected thin film solar cells. *Journal of Materials Chemistry A*, 2020. 8(21): p. 10625-10669.
4. Mahadevi, P. and S. Sumathi, Mini review on the performance of Schiff base and their metal complexes as photosensitizers in dye-sensitized solar cells. *Synthetic Communications*, 2020. 50(15): p. 2237-2249.
5. Moon, C., et al., Wireless photoelectrochemical water splitting using triple-junction solar cell protected by TiO₂. *Cell Reports Physical Science*, 2020. 1(12).
6. Mouchou, R., et al., Numerical simulation and optimization of p-NiO/n-TiO₂ solar cell system using SCAPS. *Materials Today: Proceedings*, 2021. 38: p. 835-841.
7. Nguyen, T.T., et al., Transparent photovoltaic cells and self-powered photodetectors by TiO₂/NiO heterojunction. *Journal of Power Sources*, 2021. 481: p. 228865.
8. Zhou, C., et al., Application of ultrathin TiO₂ layers in solar energy conversion devices. *Energy Science & Engineering*, 2022. 10(5): p. 1614-1629.
9. Thamaphat, K., P. Limsuwan, and B. Ngotawornchai, Phase characterization of TiO₂ powder by XRD and TEM. *Agriculture and Natural Resources*, 2008. 42(5): p. 357-361.
10. Landi Jr, S., et al., Evaluation of band gap energy of TiO₂ precipitated from titanium sulphate. *Physica B: Condensed Matter*, 2022. 639: p. 414008.

**GENÇ YETİŞKİNLERİN SOSYAL MEDYA KULLANIM AMAÇLARINA GÖRE
GELECEK BEKLENTİLERİNE YÖNELİK ALGILARININ İNCELENMESİ**

Mert ERDOĞAN (ORCID:0000-0002-9997-8396)

Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Ana Bilim
Dalı, Kırıkkale-Türkiye
Email:merterdogaann@gmail.com

Prof. Dr. Birol ALVER (ORCID:0000-0001-9654-0965)

Öğretim Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık
Ana Bilim Dalı, Kırıkkale-Türkiye
Email:birolalver06@gmail.com

Özet

Genç yetişkinlik, yoğun şekilde kullanmış oldukları sosyal medya tarafından olumsuz etkilenme açısından hassas bir dönemdir. Bireylerin bu mecraları hangi amaçlarla kullandığının onların gelişim seyrinde etkili olan gelecek ile ilgili beklentilerini de etkilediği düşünülmektedir. Bu çalışmada, genç yetişkinlik dönemindeki bireylerin bu uygulamaları kullanım amaçları açısından; geleceğe ilişkin algıları incelenecektir. Bu çalışma, ilişkisel tarama modeli ile uygun örnekleme yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Veriler Kişisel Bilgi Formu, Sosyal Medya Kullanım Amaçları Ölçeği ve Geleceğe Yönelik Tutum Ölçeğinden elde edilmiştir. Çalışmaya genç yetişkinlik dönemindeki 801 birey katılmıştır. Bireylerin sosyal medya kullanım amaçlarının ve çeşitli demografik değişkenlerin geleceğe ilişkin algılarını etkilediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Genç Yetişkinlik, Sosyal Medya Kullanım Amaçları, Gelecek Beklentileri

**INVESTIGATION OF YOUNG ADULTS' PERCEPTIONS TOWARDS THEIR
FUTURE EXPECTATIONS ACCORDING TO THE PURPOSES OF SOCIAL MEDIA
USE**

Abstract

In this research, considering the social media usage purposes of young adults; Their attitudes and perceptions towards the future will be examined, and it is aimed to determine the relationship and level between them. In this research, relational screening model and convenience sampling method were used. As data collection tools in the research: Personal Information Form, Social Media Usage Purposes Scale and Future Attitude Scale were used. The research group consists of 801 young adults.

Keywords: Young Adulthood, Purposes of Social Media Usage, Attitude Towards the Future

Giriş

Bu çalışmada genç yetişkinlik dönemindeki bireylerin sosyal medya kullanım amaçlarına göre gelecek beklentileri araştırılmıştır.

Problem Durumu ve Amaç

Son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler neticesinde gündelik yaşamda birçok farklılığın meydana geldiği görülmektedir. Bu değişimi tetikleyen başlıca etkenlerden birisinin internet olduğu düşünülmektedir. İnternet ve internet tabanlarında yaşanan bu gelişmelerin küresel yansıması olarak dünyanın adeta köye dönme sürecinin hızlandığı görülürken (Artan ve Kalaycı, 2009) kişiler üzerindeki boyutunda ise bireylerin internet ve sosyal medya uygulamalarından ayrılmaz boyutlara geldiği görülmektedir (Ünal, 2015). Gündelik hayatın ayrılmaz parçası haline gelen ve on farklı açıdan kategorize edilebilen bu uygulamalar (Bostancı, 2015) aynı zamanda bireylere birbirileriyle etkileşim imkânı sunmaktadır (Kahraman, 2013). Bireylerin birbiriyle sağlamış olduğu bu temaslarda sahip olmuş olduğu fikirlerini kısıtlanmadan ifade edebilmekte olduğu ve sosyal medya uygulamalarının bu paylaşımlara zemin hazırladığı görülmektedir (Bulut, 2012). Elde edilen verilere göre dünyada internet ve sosyal medya kullanan insan sayısı artarak devam etmektedir. Dünya genelinde var olan bu durum Türkiye’de de benzer şekilde kendisini göstermektedir (Datareportal, 2024). Var olan veriler ışığında ve her geçen gün yaşanan teknolojik gelişmeler düşünüldüğünde, sosyal medya kullanımındaki bu artışın ilerleyen zamanlarda da kendisini göstermesi muhtemel görülmektedir (Ünal, 2015). Gündelik hayatta bu şekilde yer edinen ve edindiği yeri genişleten sosyal medya, bilimsel araştırmalara da konu olmakta ve her geçen gün ilgili araştırmaların sayısının artacağı düşünülmektedir. Lakin yapılan araştırmalar incelendiğinde, bu konu hakkında kapsamlı şekilde yapılan araştırmalar noktasında eksiklik bulunduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle bu çalışmada genç yetişkinlik dönemindeki bireylerin sosyal medya kullanım amaçları açısından geleceğe ilişkin algıları araştırılmıştır.

Önem

Genç yetişkinlerin sosyal medyayı çeşitli amaçlarla kullandığı bilinmektedir (Baş vd., 2023). Sosyal medya ile ciddi boyutlara ulaşan düzeyde birliktelik geçiren genç yetişkinler (Vural ve Bat, 2010; Çağırkan, 2022) sosyal medyanın negatif yansımaları bakımından en duyarlı gruplar arasında (Öktem, 2006) nitelendirilmektedirler. Keza bu dönemdeki bireylerin kendilerine dair hayatlarındaki yerlerini sağlamlaştırmış olduğu bir dönem olduğu da bilinmektedir (Geçtan, 1981). Böyle önemli bir dönem içerisinde bulunan genç yetişkinlerin sosyal medya kullanım amaçlarını ve bu amaçlara göre gelecek algılarını bilmek oldukça önemli bilgiler sağlayacaktır. Bu araştırmanın sonuçları eğitimciler ve diğer ilgili paydaşlara da önemli bilgiler sağlayacaktır. Literatür incelemesinde bu şekilde bir araştırmaya denk gelinmemiştir.

Varsayım, Kapsam ve Sınırlılıklar

Katılımcıların evren hakkında doğru temsiliyete sahip olduğu, katılımcıların araştırmada kullanılan veri toplama form ve ölçeklerini doğru şekilde cevapladıkları varsayılmıştır. Veriler 18-30 yaş arasındaki genç yetişkin bireylerden toplanan verilerle ve araştırmada kullanılan veri toplama form ve ölçeklerinde bulunan maddelerle sınırlıdır. Araştırmadan elde edilen veriler, araştırmaya dâhil olan katılımcılara benzer nitelikteki kişilere genellenebilir.

Materyal ve Yöntem

Araştırma Modeli

Çalışmada ilişkisel tarama modeli esas alınmıştır. Bu modeller, belirlenmiş evrene ilişkin kapsayıcı bir veri almayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda bütün evren ya da uygun şekilde belirlenmiş örneklem gruplarıyla çalışmalar gerçekleştirilir. İlişkisel tarama modelinde değişkenlerin birbirleri arasındaki ilişkileri incelenmektedir. Lakin bu model neden-sonuç

boyutunda veriler sunmamaktadır. Neden-sonuç hakkında doğrudan veri sağlamayan bu model, neden-sonuç hakkında işaretler sağlayabilir (Karasar, 2010).

Çalışma Grubu

Çalışmada uygun örnekleme yöntemi esas alınmıştır. Bu yöntem, bilimsel çalışmalara sürat katan bir yöntem olma özelliği ile bilinmektedir. Araştırmayı yürüten kişi, uygun ulaşılması kolay durumu tercih etmektedir (Dawson ve Trapp, 2001). Araştırma verileri genç yetişkinlik dönemindeki 801 katılımcıdan alınan verilerden meydana gelmektedir. Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler tabloda detaylı şekilde aktarılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Katılımcılara Kişisel Bilgi Formu, Geleceğe Yönelik Tutum Ölçeği ve Sosyal Medya Kullanım Amaçları Ölçeği bünyesinde bulunan sorular yöneltilmiş ve veriler bu şekilde elde edilmiştir.

Kişisel Bilgi Formu: Katılımcıların demografik bilgilerine ilişkin çeşitli (yaş, cinsiyet, gelir, vb.) sorular bulunmaktadır. İlgili form araştırmacı tarafından geliştirilmiştir.

Sosyal Medya Kullanım Amaçları Ölçeği: 2013 yılında Solmaz ve arkadaşlarının oluşturduğu bu ölçek, ilk etapta 14 madde, yapılan analizler sonucunda 11 madde ile son şeklini almıştır. Bu ölçek, 1 ile 5 puan arasında değişen 5 puanlık likert tipli bir ölçektir. Yapılan analizlere göre ölçeğin tüm değerleri anlamlıdır. Keza yapılan diğer analizlere göre geçerli/güvenilir bir ölçek şeklinde tespit edilmiştir.

Geleceğe Yönelik Tutum Ölçeği: 2020 yılında Bodur ve Seren'in oluşturduğu bu ölçek ilk etapta 55 maddelik havuzdan oluşmuştur. Yapılan analizler sonucunda 21 madde ile son şeklini alan bu ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçek dört faktöre göre sınıflandırılmıştır. Analizler sonucunda ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu tespit edilmiştir.

Bulgular Ve Tartışma**Tablo 1: Demografik Özellikler**

		n	%
Cinsiyet	Kadın	638	79,7
	Erkek	163	20,3
Yaş	Yetişkinlik öncesi	498	62,2
	Yetişkinliği yaşamaya başlayan genç	303	37,8
Aylık harcamaya temel olan gelir durumu	Asgari ücret altı	396	49,4
	Asgari ücret – En düşük memur maaşı arası	258	32,2
	En düşük memur maaşı üstü	147	18,4
Sosyal medyada günde ortalama geçirilen süre	0-4 saat arasında	595	74,3
	4 saatin üstünde	206	25,7
En sık kullanılan sosyal medya uygulaması	Instagram	596	74,4
	Twitter	81	10,1
	Facebook	0	0,0
	Youtube	104	13,0
	Tumblr	0	0,0
	Diğer	20	2,5
Güncel haberlerin en çok alındığı sosyal medya uygulaması	Instagram	392	48,9
	Twitter	328	40,9
	Facebook	1	0,1
	Youtube	31	3,9
	Bundle	8	1,0
	Diğer	41	5,1
Sahip olunan akademik başarı algısı	Çok Kötü	10	1,2
	Kötü	30	3,7
	Normal	256	32,0
	İyi	382	47,7
	Çok iyi	123	15,4
Sahip olunan mutluluk algısı	Çok Mutsuzum	41	5,1
	Mutsuzum	107	13,4
	Normal	340	42,4
	Mutluyum	255	31,8
	Çok Mutluyum	58	7,2
Sahip olunan yalnızlık algısı	Çok yalnızım	80	10,0
	Yalnızım	175	21,8
	Normal	216	27,0
	Yalnız değilim	201	25,1
	Hiç yalnız değilim	129	16,1
Sahip olunan stres algısı	Çok stresliyim	132	16,5
	Stresliyim	187	23,3
	Normal	211	26,3
	Stressiz	189	23,6
	Hiç Stresli Değilim	82	10,2

Tablo 1 incelendiğinde genç yetişkinlerin gelir durumunun genellikle asgari ücret altında olduğu tespit edilmiştir. Gün içerisinde sosyal medyada günde ortalama geçirilen süre incelendiğinde genç yetişkinler genellikle 0-4 saat arasında sosyal medya kullanmaktadırlar. Genç yetişkinlerin en sık kullandıkları sosyal medya uygulamaları sırasıyla Instagram, Twitter ve Youtube şeklindedir. Genç yetişkinlerin güncel haberleri en sık aldıkları sosyal medya uygulamaları başlıca Instagram ve Twitter şeklindedir. Genç yetişkinlerin en sık kullandıkları ve güncel haberleri en çok aldıkları sosyal medya uygulama listesinde ilk iki uygulamanın farklılık göstermediği tespit edilmiştir. Genç yetişkinlerin kendilerine dair sahip olmuş oldukları akademik başarı algıları çoğunlukla iyi ve normal düzeylerindedir. Genç yetişkinlerin kendilerine dair sahip olmuş oldukları mutluluk algıları çoğunlukla normal ve mutsuzum düzeylerindedir. Genç yetişkinlerin kendilerine dair sahip olmuş oldukları yalnızlık algıları

çoğunlukla normal ve yalnız değilim düzeyindedir. Genç yetişkinlerin kendilerine dair sahip olmuş oldukları stres algıları çoğunlukla normal ve stressiz düzeyindedir.

Tablo 2: Sosyal Medya Kullanım Amaçları ve Gelecek Algılarına İlişkin Analiz

		Geleceği düşünme ve planlama	Olumlu gelecek tasarımı/iyimserlik	Yenilikçi olma	Geleceği yönetme
1.Sosyal medyayı arkadaşlarla iletişiminde bulunmak için kullanırım.	r p	,142 ,000	,063 ,073	,109 ,002	,096 ,006
2.Sosyal medyayı eğlenmek ve rahatlamak için kullanırım.	r p	,170 ,000	,069 ,050	,011 ,762	,061 ,087
3.Sosyal medyayı boş zamanları değerlendirmek için kullanırım.	r p	,025 ,472	-,088 ,013	-,043 ,229	-,049 ,170
4.Sosyal medyayı müzik dinlemek için kullanırım.	r p	,064 ,072	,052 ,144	,045 ,202	,079 ,024
5.Sosyal medyayı mesaj göndermek ve almak için kullanırım.	r p	,153 ,000	,087 ,014	,062 ,081	,101 ,004
6.Sosyal medyayı insanları daha iyi tanımak için kullanırım.	r p	,106 ,003	,120 ,001	,052 ,141	,091 ,010
7.Sosyal medyayı olayları/gündemi takip etmek için kullanırım.	r p	,203 ,000	,184 ,000	,106 ,003	,166 ,000
8.Sosyal medyayı kişisel sunum ve bilgi paylaşımı için kullanırım.	r p	,184 ,000	,197 ,000	,112 ,001	,173 ,000
9.Sosyal medyayı kişi ve organizasyonlara ulaşmak için kullanırım.	r p	,181 ,000	,171 ,000	,080 ,024	,165 ,000
10.Sosyal medyayı fikir alışverişinde bulunmak için kullanırım.	r p	,174 ,000	,207 ,000	,118 ,001	,207 ,000
11.Sosyal medyayı bilgiye erişim amacıyla kullanırım.	r p	,197 ,000	,192 ,000	,112 ,002	,225 ,000

**p<0,001 , *p<0,05 anlamlı ilişki var , p>0,05 anlamlı ilişki yok ; Pearson Korelasyon Analizi Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kişilerin sosyal medyayı hangi amaç için kullanmış oldukları gelecekteki algılarını etkilediği görülmüştür.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Sosyal medyayı çeşitli amaçlarla kullanan (Baş vd.,2023) hayatlarının neredeyse ayrılmaz bir parçası olarak görüp günlerinin ciddi bir dilimini telefonla geçiren (Vural ve Bat, 2010; Çağırkan, 2022) aynı zamanda sosyal medyanın negatif yansımaları bakımından en duyarlı gruplar arasında (Öktem, 2006) nitelendirilen genç yetişkinlik; kendilerini hayatlarında bir konumda sağlamaştırabilmeleri açısından önemli bir dönemi ifade etmektedir (Geçtan, 1981). Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre genç yetişkinlerin sahip olmuş oldukları çeşitli özellikleri ve bu uygulamaları kullanırken sahip oldukları amaçları geleceğe ilişkin beklentilerini farklı yönde ve düzeylerde etkilediği tespit edilmiştir. Genç yetişkinlerin genellikle asgari ücret altı gelire sahip oldukları, gün içinde sosyal medyada günde ortalama 0-4 saat arasında süre geçirdikleri belirlenmiştir. Genç yetişkinlerin en sık kullandıkları sosyal medya uygulaması ve güncel haberleri en sık aldıkları sosyal medya uygulaması Instagram olarak tespit edilmiştir. Genç yetişkinlerin genellikle kısa süreli video ve görsel içerikli paylaşımlar yapabilecekleri uygulamaları kullanmayı tercih ettikleri görülmektedir. Genç yetişkinlerin, kendilerine dair sahip olmuş oldukları akademik başarı algıları çoğunlukla iyi; mutluluk, yalnızlık ve stres algısının ise çoğunlukla normal olduğu tespit edilmiştir. Sosyal medyayı iletişim, eğlenme, müzik dinleme, mesajlaşma, insanları tanıma, gelişmelerden haberdar olma, sunum, kişilere erişim, fikir paylaşımı, bilgi edinme için kullanmanın geleceğe ilişkin algılara etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Boş zamanlarında sosyal medyaya giren genç yetişkinlerin geleceğe ilişkin algılarında farklılaşma bulunamamıştır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar eğitimciler, politikacılar, şirketler ve diğer ilgili paydaşlara da önemli bilgiler

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

sağlayacaktır. Elde edilen bilgiler gençlerin daha bilinçli ve farkındalığı yüksek şekilde sosyal medya kullanımı sağlaması açısından da önemli veriler ortaya koymaktadır. Genç yetişkinler kullanım amaçlarının geleceğe yönelik etkilerinin farkında olarak öz düzenleme ile olumsuzluk yaratabilecek durumları erkenden önleyebileceklerdir. Sosyal medyayı kullanım amaçları ve sosyal medyaya ilişkin kullanım alışkanlıkları konularında; sosyal medya bağımlılığı konusunda bulunan araştırmalar kadar araştırmaya rastlanılmamış, bu alanlarda yapılacak araştırmaların da literatüre önemli bilgiler katacağı tespit edilmiştir. İlgili araştırma farklı örneklem gruplarıyla tekrarlanıp literatüre yeni bilgilerle katkı sağlanabileceği görülmüştür.

Kaynakça

1. Artan, S., & Kalaycı, C. (2009). İnternetin uluslararası ticaret üzerindeki etkileri: OECD ülkeleri örneği. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 175-187.
2. Baş, Ö., Sunam Audry, A., İnceoğlu, İ., Kaya, Y. B., vd. (2023). Türkiye’de genç yetişkinlerin sosyal medya kullanımları ve paylaşım türlerinin incelenmesi. *Intermedia International E-Journal*, 10(18), 136-159. <https://doi.org/10.56133/intermedia.1259262>
3. Bodur, G., & Seren, A. K. H. (2020). Geleceğe Yönelik Tutum Ölçeğinin geliştirilmesi ve Türk toplumunda geçerlilik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi. *Anadolu Psikiyatri Dergisi*, 21, 5-13.
4. Bostancı, M. (2015). *Bir siyasal iletişim aracı olarak sosyal medya: Milletvekili ve seçmen örneğinde bir alan araştırması*. Doktora Tezi, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
5. Bulut, E. (2012). *Pazarlama iletişiminde yeni yaklaşımlar kapsamında sosyal medya uygulamaları ve etkili kampanya örnekleri*. Doktora Tezi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü
6. Çağırkan, B. (2022). Üniversite öğrencilerinin akıllı telefon kullanımı ve yeni medya deneyimleri: izmir demokrasi üniversitesi örneği. *Avrasya Uluslararası Araştırmalar Dergisi*, 10(33), 266-286. <https://doi.org/10.33692/avrasyad.1220392>
7. Datareportal. 2024. “Digital 2024 Global.” Erişim tarihi 10 Mayıs 2024. <https://datareportal.com/reports/digital-2024-april-global-statshot>
8. Dawson B, Trapp RG. Probability&related topics for making inferences about data. *Basic&Clinical Biostatistics. 3rd Edition, Lange medical Books/McGraw-Hill Medical Publishing Division*, 2001, 69-72.
9. Geçtan, E. (1981). Ergenlikten yetişkinliğe geçiş dönemi olarak gençlik. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 14(1), 91-100. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/aeubfd/issue/48583/617306>
10. Kahraman, M. (2013). *Sosyal Medya 101 2.0* . Mediacat Yayıncılık.
11. Karasar, N. (2010). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. (21. Basım) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
12. Öktem F, Sayıl M, Çelenk Özen S. Çocukların ve Gençlerin Televizyonun Zararlı İçeriklerinden Korunması. “Akıllı İşaretler Sınıflandırma Sistemi”. <https://kms.kaysis.gov.tr/Home/Goster/74989?AspxAutoDetectCookieSupport=1>. 2006. Erişim Tarihi: 12.02.2024.
13. Solmaz, B., Tekin, G., Herzem, Z., Demir, M. (2013). İnternet ve sosyal medya kullanımı üzerine bir uygulama. *Selçuk İletişim*, 7(4), 23-32.
14. Ünal, A.T. (2015). *Sosyal Medya Bağımlılığı: Üniversite Öğrencileri Üzerine Bir Araştırma*, Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
15. Vural, Z. & Bat, M. (2010). Yeni Bir İletişim Ortamı Olarak Sosyal Medya: Ege Üniversitesi İletişim Fakültesine Yönelik Bir Araştırma. *Journal of Yasar University*, 5(20).

**TÜRKİYE’NİN GÖÇ POLİTİKASI BAĞLAMINDA
SİĞİNMACILARA YÖNELİK YAŞAM BOYU ÖĞRENİM UYGULAMALARI**

Prof. Dr. Aslı SEZGIN BUYUKALACA*(ORCID:0000-0002-4557-7351)
Çukurova Üniversitesi, İletişim Fakültesi, İletişim Bilimleri Bölümü, Adana-Türkiye
Email:aaslisezgin@gmail.com

Doç. Dr. Tuğba YOLCU (ORCID:0000-0002-7331-7545)
Tarsus Üniversitesi, İİBF, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi Bölümü, Tarsus-Türkiye
Email:tugbayolcu@tarsus.edu.tr

Özet

2011 yılında başlayan Suriye iç savaşı sonrasında Türkiye'nin uyguladığı “Açık Kapı” politikası ile birçok Suriye vatandaşı Türkiye’ye göç etmiştir. Bu göç ilk zamanlar geçici olarak algılanırken, sürecin uzaması ile birlikte kalıcılık ihtimali arttırmıştır. Bu durum da Suriye İç Savaşı’nın ardından Türkiye’ye göç etmek zorunda kalan sığınmacılar için Türkiye’de göç politikaları bağlamında farklı uygulamaları hayata geçirilmiştir. Bu uygulamalar içerisinde, kalıcılık ihtimali de göz önüne alındığında, mültecilere yönelik eğitim-öğretim faaliyetleri, özellikle toplumsal kabul ve sosyal uyum sürecinde önemli bir role sahiptir. Farklı yaş gruplarına yönelik olarak gerçekleştirilen eğitim-öğretim faaliyetleri kapsamında yaşam boyu öğrenimi destekleyen uygulamalar dikkat çekmektedir. Bu çalışmada, Türkiye’nin göç politikası bağlamında mültecilere yönelik yaşam boyu öğrenim uygulamaları hakkında genel bir çerçeve çizilerek sığınmacılara yönelik yaşam boyu öğrenim uygulamalarının sürdürülebilirlik kapsamında eleştirel bir perspektiften değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma sonucunda gelecek dönem çalışmalara ilişkin bir model önerisi ortaya koyulması amaçlanmıştır.

Keywords: Göç politikası, yaşam boyu öğrenim, sürdürülebilirlik, sığınmacılar

**ASSESSMENT OF LIFELONG EDUCATION PRACTICES FOR REFUGEES IN
THE CONTEXT OF TURKEY'S IMMIGRATION POLICY**

Abstract

Following the outbreak of the Syrian civil war in 2011, many Syrian citizens migrated to Turkey due to the “Open Door” policy implemented by Turkey. Initially perceived as temporary, the prolongation of this process has increased the likelihood of permanence. Consequently, in the context of migration policies in Turkey following the Syrian Civil War, various measures have been implemented for the refugees compelled to migrate to Turkey. Considering the possibility of permanence within these measures, educational activities for refugees play a significant role, particularly in societal acceptance and the process of social integration. Educational activities targeting different age groups, which support lifelong learning, are notable within the scope of these measures. This study aims to provide a general framework regarding lifelong learning practices for refugees within the context of Turkey's migration policy and to evaluate these practices from a critical perspective in terms of sustainability. The objective is to propose a model for future studies based on the findings of this research.

Keywords: Immigration policy, lifelong education, sustainability, refugees

Giriş

Türkiye, tarih boyunca farklı kültürlerin, inançların ve toplulukların buluşma noktası olmuş, göç hareketlerine ev sahipliği yapmış bir ülkedir. Son yıllarda artan sığınmacı hareketleri, Türkiye'nin göç politikasını ve uygulamalarını yeniden şekillendirmiştir. 2011 yılı Suriye iç savaşı sonrası yaşanan kitlesel göç göç politikaları ve göçe yönelik yapısal düzenlemeler için yeni bir süreci başlatmıştır. Göçün kalıcı bir hal alması Türkiye'nin sığınmacılara yönelik göç politikası, sadece koruma ve barınma ihtiyaçlarını karşılamakla kalmayıp, aynı zamanda bu bireylerin topluma entegrasyonunu zorunlu bir yöne girmiştir. Yaşam boyu öğrenim, sığınmacıların toplumsal ve ekonomik entegrasyonunu sağlayarak yeni yaşamlarını kurmalarına yardımcı olur. Dil öğrenimi, mesleki eğitim, kültürel uyum ve sosyal entegrasyon gibi alanlarda yapılan uygulamalar, sığınmacıların topluma uyum sağlamalarını, iş hayatına atılmalarını ve psikolojik olarak toparlanmalarını kolaylaştırır. Bu sayede, sığınmacılar, yeni yaşamlarını daha başarılı bir şekilde sürdürebilirler. Türkiye'nin yaşam boyu öğrenim uygulamaları, sığınmacıları pasif alıcılar değil, aktif katılımcılar haline getirmeyi amaçlar. Bu uygulamalar, sığınmacıların kendi yeteneklerini ve potansiyellerini keşfetmelerine, toplumla etkileşimde bulunmalarına ve sosyal ağlarını genişletmelerine yardımcı olur. Ayrıca, yaşam boyu öğrenim uygulamaları, sığınmacıların psikolojik olarak topluma aidiyet duygusu geliştirmelerine ve travmatik deneyimlerini atlatmalarına da destek olabilecek niteliktedir. Çalışma bu durumdan hareketle Türkiye'deki göç politikalarında yaşam boyu öğrenme süreçlerinin yeri ve buna yönelik uygulamaların tespitini içermektedir. Konu ile ilgili teorik çerçeve sunan çalışma mevcut durumdan yola çıkarak politika önerileri oluşturmayı hedeflemektedir. Sonuç olarak, Türkiye'nin göç politikası bağlamında sığınmacılara yönelik yaşam boyu öğrenim uygulamaları, sadece acil ihtiyaçların karşılanmasına değil, aynı zamanda uzun vadeli entegrasyon ve toplumsal uyumun sağlanmasına yönelik stratejik bir yaklaşımı temsil eder. Bu uygulamaların başarılı olabilmesi için ise çok disiplinli, kapsamlı ve sürdürülebilir bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir.

Türkiye'nin Göç Politikası ve Suriye'den Göç

Göç, bireylerin ve toplulukların hayatlarını değiştiren, toplumsal, ekonomik ve kültürel etkilere sahip bir olgudur. Yer değiştirme olarak basit bir tanımlamaya sahip olan bu olgu karmaşık bir doğaya sahiptir. Bu doğası göçün toplumsal alanda yer alan tüm birimleri derinden etkilemesi ile açıklanabilir. Bu etki insanlık tarihi ile başlayarak günümüze kadar gelmektedir. Günümüzde ise göç farklı eğilimleri ile devam etmektedir. Göç konusunda günümüzde Castles ve Miller (2008, s. 12) tarafından dört farklı eğilimle açıklanmaktadır. Bunlardan ilki göçün küreselleşmesi sürecidir. Bu süreç göz önüne alındığında, küreselleşme süreciyle birlikte ekonomik entegrasyon, iletişim teknolojilerinin gelişmesi ve sınır ötesi hareketliliğin artması, giderek daha fazla ülkeyi uluslararası göçten etkilemektedir. Bu durum, göç alan ülkeler için farklı toplumsal, ekonomik, kültürel ve siyasal geçmişe sahip göçmen gruplarıyla karşılaşmayı ve bunlarla başa çıkmayı gerektirmektedir. İkinci eğilim ise göçün hızlanmasıdır. Ekonomik fırsatlar, çatışmalar, iklim değişikliği gibi faktörler nedeniyle daha fazla insan, ülkelerini terk ederek farklı bir ülkede yaşamaya yönelmektedir. Bu hızlanan göç hareketleri, göç politikalarının ve yönetiminin daha esnek, adaptif ve kapsayıcı olmasını gerektirmektedir. Üçüncü eğilim ise göçün nedenleri ile ilişkilidir. Göç sadece ekonomik olmaktan çıkmış mülteci hareketleri, sığınmacılar, iklim mültecileri gibi farklı göçmen grupları farklı ihtiyaçlar, haklar ve koruma gereksinimleri doğurmuştur. Belirlenen son eğilim ise göçün kadınlaşması eğilimidir. Kadın göçmenler, işgücü piyasasında, toplumsal yaşamda ve aile içinde farklı roller üstlenmektedirler. Bu durum, göç politikalarının ve programlarının cinsiyet duyarlı olması gerektiğini ve kadın göçmenlerin karşılaştığı özel zorlukların ve ihtiyaçların dikkate alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Göçe yönelik bu farklı eğilimler özellikle göç yönetim

süreçlerinde kritik bir öneme sahiptir. Göç, ekonomik, sosyal, kültürel, siyasal ve insani boyutları olan karmaşık bir süreçtir ve bu nedenle göç politikaları ve yönetimi, bu çeşitliliği ve karmaşıklığı dikkate alarak esnek, kapsayıcı ve insan odaklı bir yaklaşım benimsemelidir. Göçe yönelik bu eğilimler dikkate alındığında bu Türkiye’de de benzer bir eğilim gözlenmektedir. Özellikle son yıllarda yaşanan göç dalgasının bu eğilimi karşıladığı söylenebilir. Türkiye bu noktada tarihsel süreçte farklı göç politikaları yürütmüş ancak kapsamlı bir göç yönetimi 2011 yılında yaşanan Suriye göçü ile oluşturulmuştur. Türkiye’nin göç politikalarını tarihsel süreçte üç döneme ayırarak açıklayan İçduygu (2014: 53) ilk dönemi 1923-1950 yıllarını kapsayan ulus-devlet inşasının erken dönemi olarak adlandırmaktadır. Bu dönemde, yeni kurulan ulus-devletlerin sınırları netleşmekte ve devletler, kendi içinde ve sınırları dışında göç hareketlerini kontrol etmeye çalışmaktadır. Bu dönemde göç politikaları genellikle ulusal güvenlik, kimlik ve toplumsal bütünlük odaklıdır (İçduygu, 2014: 53). Bunun temel sebebi I. Dünya savaşının bir bağımsızlık savaşı olarak ortaya çıkması bununla beraber ulus-devlet anlayışının yayılmasıyla Türkleşen ve Müslümanlaşan bir toplumun meydana gelmesidir. Bu amaçla gerçekleştirilen 30 Ocak 1923 tarihinde Lozan Barış Antlaşması’nın bir ön koşulu olarak imzalanan Türk ve Yunan Halklarının Mübadelesine İlişkin Sözleşme ve Protokol’ü buna örnektir. Protokol uyarınca 500 bin Türk vatandaşı ülkesine göç ederken Yunanistan’a göç eden Rum sayısı ise 1.2 milyondur (Erder, 2014:109). İkinci dönem, 1950-1980 yılları arasındaki ulus-devlet inşasının ‘yerel’ ve ‘ulusal’ olarak yerleşik hale geldiği süreç olarak tanımlanabilir. Bu dönemde, ulus-devletlerin sınırları ve kimlikleri daha da belirginleşmekte ve göç politikaları da bu doğrultuda şekillenmektedir. Ulusal ve yerel düzeyde göç yönetimi ve politikaları daha da sofistike hale gelmekte, göçmenlerin entegrasyonu ve uyumu önem kazanmaktadır (İçduygu, 2014: 53). 1940 yılından sonraki dönemde Batı’da yaşanan hızlı sanayileşme ve kentleşme süreci, toplumun yapısal, kültürel ve sosyal açıdan derinlemesine dönüşümüne yol açmıştır. Bu süreç, modern kentlerin oluşumuna, kent yaşamının şekillenmesine ve toplumsal değerlerin yeniden tanımlanmasına zemin hazırlamıştır (Koçak ve Terzi, 2012: 164). Üçüncü ve son dönem, 1980 yılından itibaren gözlemlenen ulus-devlet inşasının ‘küresel’ olarak belirginleştiği aşamadır. Bu dönemde, küreselleşme, iletişim teknolojilerinin gelişmesi, ekonomik entegrasyon ve sınır ötesi hareketlilik göç politikalarını derinden etkilemektedir. Ulus-devletler, küresel göç trendleriyle başa çıkmak, uluslararası işbirliği ve koordinasyon gerektiren daha karmaşık ve esnek göç politikaları benimsemeye başlamışlardır. 1980’li yıllardan itibaren Türkiye komşusu İran, Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği, Irak, Suriye gibi ülkelerde meydana gelen bölünmeler, siyasal krizler, rejim değişiklikleri ve iç çatışmalar nedeniyle bu ülkelerden yeni ve yoğun göç dalgaları ile karşı karşıya kalmıştır (İçduygu, 2014: 53-58). Bu üç dönemlik yaklaşım, göç politikalarının ve yönetiminin tarihsel bağlamını anlamak için kullanışlı bir çerçeve sunmaktadır. Her dönem, farklı sosyoekonomik ve politik koşullar altında şekillenen göç politikaları ve uygulamalarıyla karakterize edilir ve bu nedenle her döneme özgü çözüm ve stratejilere ihtiyaç duymaktadır. Ancak Türkiye’de 2013 yılına kadar göç yönetimi konusunda merkezi bir yapılanma olmadığı görülmektedir. 2013 yılından itibaren Türkiye, 11 Nisan 2014 tarihinde Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu’nun yürürlüğe girmesiyle göç yönetimi alanında kurumsal bir yapılanmaya başlamıştır. Bu yasa ile Göç İdaresi Genel Müdürlüğü kurulmuş ve Türkiye’de merkezi bir göç yönetim yapılanması oluşturulmuştur (Sirkeci ve Yüceşahin, 2014: 8). 1960’lı yıllardan itibaren Türkiye, Avrupa ülkelerine göç veren bir konumda iken, son yıllarda bu durum değişmiş ve Türkiye, göç alan bir ülke haline gelmiştir. Ancak sadece göç alan veya göç veren bir ülke olarak değil, aynı zamanda göç yollarının kesiştiği ve göç hareketlerinin geçiş noktası olan bir “göç geçiş ülkesi” konumundadır (Ünal, 2014: 68). Bu durum, Türkiye’nin sadece kendi göç hareketleriyle değil, aynı zamanda Orta Doğu, Afrika ve Asya gibi

bölgelerden Avrupa'ya yönelik göç hareketlerinin de merkezinde yer aldığını göstermektedir. Bu göç geçiş ülkesi konumu, Türkiye'nin hem demografik, hem ekonomik, hem de sosyo-kültürel açıdan karmaşık ve dinamik bir göç dinamiğine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. 2011 yılında Suriye'den gelen kitlesel göç hareketi sonrasında göç yönetimi konusunda eksiklikler ortaya çıkmış ve düzenlemeler yapılmıştır. Türkiye'nin mülteci hukuku, 1951 Cenevre Sözleşmesi'ne dayanmasına rağmen, uluslararası hukuktan farklı olarak mülteci ve sığınmacı kavramları coğrafi çekinceye göre belirlenmiştir. Bu nedenle, Türkiye sadece Avrupa Konseyi üyesi ülkelerden gelenlere mülteci statüsü tanımaktadır. 1994 İltica ve Sığınma Yönetmeliği'nde mültecilik tanımı Avrupa'dan gelen kişilerle sınırlı tutulmuştur. Avrupa Konseyi üyesi olmayan ülkelere gelenler mülteci olarak kabul edilmezken, bu kişilere "makul bir süre için Türkiye'de kalma" izni verilerek "geçici koruma" sağlanmaktadır (Acer, Kaya ve Gümüş, 2011: s. 47). Bu nedenle Suriye'den göç ile gelenlere geçici koruma statüsü verilmiştir. 2024 Göç idaresi verilerine göre 3.116.996 Suriye vatandaşı geçici koruma statüsündedir. 57 bin 929 kişi geçici barınma merkezlerinde yaşarken 3.059.076 kişi ise bu merkezlerin dışında yaşamaktadır (goc.gov.tr, 2024). Türkiye'ye gelen Suriyeliler ilk olarak sınır illerinde ve kamplarda ikamet etmişlerdir, ancak iç savaşın devam etmesi ve kampların yetersiz kalmasıyla kamplar dışında yerleşmeyi tercih etmişlerdir. Sayıları hızla artan Suriyeli sığınmacıların Türkiye'de kalma eğilimi sürekli artmakta olup, iç savaşın sona ermesi durumunda bile birçoğunun ülkelerine dönmeyeceği tahmin edilmektedir (Sirkeci, 2017). Suriyeli sığınmacılar için entegrasyon ve uyum, kamplar dışında yaşayan gruplar için önemli ve zorlu bir süreçtir. 2013'te yürürlüğe giren 6458 sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu ile ilk kez "uyum" konusuna da yer verilmiş, koruma altındaki kişilerin topluma uyumunu kolaylaştırmak için çeşitli kurum ve kuruluşların katkılarıyla uyum faaliyetlerinin planlanması hükme bağlanmıştır. Kanun ayrıca Göç İdaresi Genel Müdürlüğü bünyesinde Uyum ve İletişim Daire Başkanlığı'nın kurulmasını ve uyum süreçlerinin bu daire tarafından yürütülmesini öngörmektedir (Karasu, 2016). Göç edenlerin ev sahibi ülkede karşılaştığı temel sorunlar dil bilmeme veya yetersiz bilme, istihdam zorlukları, ev sahibi toplum tepkisi, barınma sorunları, farklı dini ritüelleri gerçekleştirilememesi, yabancılara karşı olumsuz tutumlar, uyum süreci, ekonomik sıkıntılar ve kültürel farklardır (Çakırer Özservet, 2016: 54). Suriyelilerin karşılaştığı sorunların çözümü, çok boyutlu ve karmaşık bir süreci gerektirir. Bu sorunlar arasında dil bilmeme, istihdam, barınma, sosyal uyum, eğitim, sağlık hizmetlerine erişim, psikolojik destek, yasal haklara erişim ve toplumsal dışlanma gibi konular bulunmaktadır. Dolayısı ile bu noktada yaşam boyu öğrenme, toplumsal entegrasyonu destekleyen ve bu sorunların çözümü noktasında önemli bir araç olarak yer almaktadır. Farklı kültürler, toplumsal gruplar ve yaşam alanları arasında köprü kurmayı sağlayan yaşam boyu öğrenme, toplumsal uyumu artırır ve sosyal bağları güçlendirir.

Yaşam Boyu Öğrenim

Yaşam boyu öğrenim, son yıllarda literatürde önemli konuma sahip olan bir kavram olarak dikkat çekmektedir. Bu kavram, bireylerin yaşamları boyunca sürekli olarak öğrenme, gelişme ve bilgiye erişim arayışını vurgulamaktadır. Çalışmanın bu bölümünde, yaşam boyu öğrenim kavramının önemi, gerekliliği ve uygulanabilirliği üzerine odaklanılmıştır. Yaşam boyu öğrenim, modern toplumların hızla değişen dinamiklerine uyum sağlamak için gereklidir (Jarvis, 2010). Geleneksel eğitim modellerinin aksine, yaşam boyu öğrenim, bireylere sürekli olarak bilgi ve beceri edinme fırsatı sunmakta ve böylece bireyler toplumun ve ekonominin değişen ihtiyaçlarına cevap verebilmektedir (Field, 2006). Yaşam boyu öğrenimin önemi, bireylerin sürekli olarak gelişen dünyada rekabet edebilmeleri noktasında artmaktadır (European Commission, 2001). Teknolojik ilerlemeler, küreselleşme ve iş gücündeki değişimler, bireylerin sadece gençliklerinde değil, hayatlarının her döneminde öğrenmeye

devam etmelerini gerektirmektedir (Merriam & Caffarella, 1999). Yaşam boyu öğrenim aynı zamanda bireylerin kişisel ve mesleki hedeflerini gerçekleştirmelerine yardımcı olan önemli bir eğitim faaliyeti olarak da değerlendirilmektedir. Sürekli öğrenme, bireylerin kendilerini sürekli olarak yenilemelerini, kariyerlerinde ilerlemelerini ve varlıklarını sürdürdükleri topluma daha etkili bir şekilde katkıda bulunmalarını sağlamaktadır (Knowles, Holton, & Swanson, 2014). Yaşam boyu öğrenim aynı zamanda demokratik toplum için de oldukça önemli bir eğitim yaklaşımı olarak dikkat çekmektedir (Field, 2001). Yaşam boyu öğrenimin vurguladığı bilgi ve beceriye erişim, bireylerin toplumsal, politik ve ekonomik katılımını artırmakta ve böylece toplumun daha kapsayıcı ve adil olmasını sağlamaktadır (Livingstone, 2001). Yaşam boyu öğrenimin uygulanabilir olması hem bireysel hem de kurumsal düzeyde desteklenmelidir (Jarvis, 2010). Bireylerin ve kurumların bu süreci benimsemesi için esnek eğitim modelleri, online kaynaklar ve iş yerinde öğrenme fırsatları sunulmalıdır (Field, 2001). Ayrıca, devletlerin politika ve teşvikleri aracılığıyla yaşam boyu öğrenimi teşvik etmeleri gerekmektedir (European Commission, 2001). Yaşam boyu öğrenim, bireylerin ve toplumların sürekli olarak değişen dünyada rekabet edebilmeleri ve gelişebilmeleri için kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, eğitim sistemlerinin ve kurumların yaşam boyu öğrenimi teşvik etmesi ve desteklemesi gerekmektedir. Yaşam boyu öğrenme, Türkiye’de özellikle Suriye göçü sonrası yaşanan nüfus yapısındaki değişimle birlikte, sığınmacıların yeni toplumsal yaşamlarına entegrasyon sürecinde de önemli bir konu olarak gündeme gelmiş, literatürdeki çalışmalar konu olmuştur.

Sığınmacılar için Yeni Bir Yaşam ve Yaşam Boyu Öğrenim

Sığınmacıların yaşam boyu öğrenme ihtiyaçları ve bu ihtiyaçların karşılanması için mevcut olanaklar konuyla ilgili çalışmalarda araştırılması gereken başlıklar olarak ön plana çıkmaktadır. Sığınmacılar, mevcut, alışkın oldukları yaşamlarını ve kimliklerini, zorlayıcı koşullar altında terk etmek zorunda kalan ve genellikle farklı kültürel, dilsel ve sosyal bağlamlarda farklı bölgelere yeniden yerleşen insanlardır. Bu süreç, sığınmacılar için yaşam boyu öğrenme ihtiyacını artırır (UNESCO, 2019). Çalışmanın bu bölümünde, sığınmacıların yaşam boyu öğrenme ihtiyaçları ve mevcut olanaklar ele alınacaktır. Sığınmacılar genellikle yeni bir ülkede yaşamlarını kurgulamak ve yeniden başlamak zorunda oldukları için dil, kültür ve toplumsal normlar gibi alanlarda yaşam boyu öğrenme ihtiyacı duyan gruplar olarak dikkat çekmektedir (OECD, 2016). Bu ihtiyaçlar, sığınmacıların iş bulma, eğitim alma ve topluma entegrasyonu gibi temel hedeflerini gerçekleştirmelerini sağlamaktadır (Crul & Schneider, 2010). Ayrıca, sığınmacılar genellikle travmatik deneyimler yaşadıkları için bu deneyimlerin üstesinden gelmek amacıyla psikososyal destek ve danışmanlık hizmetlerine erişim sağlaması gereken gruplar olarak değerlendirilmektedir (UNHCR, 2017). Bu da yaşam boyu öğrenme kapsamında ele alınabilir. Sığınmacıların yaşam boyu öğrenme olanakları genellikle yerel hükümetler, sivil toplum kuruluşları ve uluslararası kuruluşlar tarafından sunulan programlar aracılığıyla sağlanmaktadır (UNESCO, 2019). Dil kursları, mesleki eğitim programları, iş bulma destekleri ve kültürel entegrasyon programları, sığınmacıların yaşamlarını yeniden kurmalarına ve topluma adapte olmalarına yardımcı olan yaşam boyu öğrenim programları olarak belirtilebilir (OECD, 2016). Ayrıca, dijital teknolojilerin kullanımıyla sığınmacılara çevrimiçi eğitim ve bilgiye erişim imkanları sunulabilmektedir (UNHCR, 2017). Bu, sığınmacıların coğrafi ve sosyal engelleri aşarak öğrenme fırsatlarına erişmelerini sağlamaktadır. Sığınmacılar için yaşam boyu öğrenme, entegrasyon süreçlerini desteklemenin ve yeni bir yaşam kurmalarına yardımcı olmanın kritik bir parçasıdır. Yerel, ulusal ve uluslararası düzeyde desteklenen programlar aracılığıyla sığınmacılara geniş kapsamlı eğitim ve destek sağlanması önem taşımaktadır.

Türkiye’de Yaşam Boyu Öğrenim ve Suriyeli Sığınmacılar

Türkiye, son yıllarda bölgedeki çatışmalardan kaçan Suriyeli sığınmacılara ev sahipliği yaparak önemli bir insani krizi yönetmektedir. Bu süreç, sığınmacıların entegrasyonu ve topluma uyumu açısından önemli zorluklar ortaya çıkarmıştır. Çalışmanın bu başlığında, Türkiye’deki yaşam boyu öğrenim olanakları ile Suriyeli sığınmacıların eğitim durumu arasındaki ilişki ele alınmıştır. Türkiye, yaşam boyu öğrenim konusunda önemli adımlar atarak, çeşitli programlar aracılığıyla eğitim imkanları sunmaktadır. Yetişkinler için halk eğitim merkezleri ve mesleki eğitim kursları, yaşam boyu öğrenme fırsatlarını destekleyen önemli örnekler arasında ilk sırada belirtilebilir (MEB, 2020). Ayrıca, akademik ve bilimsel oluşumlar olarak üniversitelerle birlikte, sivil toplum kuruluşları da farklı konu başlıklarında proje çalışmaları olarak çeşitli kurslar ve atölyeler düzenlemekte ve yaşam boyu öğrenmeyi teşvik etmektedir. Türkiye’deki Suriyeli sığınmacılar arasında eğitim erişimi ve katılımı önemli bir konu olarak değerlendirilmelidir. UNICEF (2019) verilerine göre, Türkiye’deki Suriyeli çocukların büyük bir kısmı okula devam etmektedir ancak hala birçoğu eğitim dışı kalmaktadır. Türkiye’de özellikle İstanbul gibi büyük şehirlerdeki devlet okulları, birçok Suriyeli çocuğa eğitime erişim, sıcak ve güvenli bir öğrenme ortamı sağlamaktadır. Ancak, öğretmenlerin potansiyel olarak sınırlı kapasitesi ve mültecilere eğitim verebilecek yeterli düzeyde eğitilmiş öğretmenlerin eksikliği ile bağlantılı olarak dezavantajlı bölgelerdeki kötü okul koşulları, yetersiz kaynaklar ve uygun olmayan müfredat planlaması, yüksek kaliteli eğitimin sağlanmasına da engel olmaktadır (Aydın & Kaya, 2019). Yetişkinler arasında ise sığınmacıların Türkçe öğrenme ve mesleki beceri kazanma ihtiyaçları ön planda yer almaktadır. Ancak, bu ihtiyaçları karşılamak için yeterli kaynak ve destek sağlanamamaktadır (Kirişçi vd., 2018). Bunun sonucunda, Suriyeli sığınmacılar arasında işsizlik ve ekonomik güçlükler sıklıkla görülmektedir. Türkiye’deki yaşam boyu öğrenim olanakları, Suriyeli sığınmacıların entegrasyonu ve topluma katılımı açısından kritik bir role sahiptir. Dil kursları, mesleki eğitim programları ve çeşitli atölyeler, Suriyeli sığınmacıların Türkiye’deki yaşamlarını yeniden kurmalarına yardımcı olabilir. Ancak, bu olanaklara erişimde yaşanan zorluklar ve kaynak kısıtlamaları, entegrasyon sürecini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu bağlamda, Türkiye’deki yaşam boyu öğrenim olanaklarının, Suriyeli sığınmacıların entegrasyonu ve topluma katılımı açısından önemli bir potansiyeli bulunmaktadır. Ancak, bu potansiyelin tam olarak hayata geçirilmesi için daha fazla kaynak sağlanması, eğitim programlarının iyileştirilmesi ve toplumun genel olarak sığınmacılara karşı daha hoşgörülü bir tutum benimsemesi gerekmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Göç edenler için eğitim, adaptasyon sürecinde temel bir rol oynar. Yeni bir ülkede yaşamaya başlayan bireylerin dil öğrenme, toplumsal normlara uyum sağlama, iş bulma ve sosyal entegrasyon gibi konularda kendilerini geliştirmeleri gerekmektedir. Eğitim, bu süreçte bireylerin bu becerileri kazanmalarına ve yeni topluma uyum sağlamalarına yardımcı olan en temel araçtır. Ayrıca, göç edenlerin eğitim durumu ve ihtiyaçları, uzun vadeli entegrasyon ve toplumsal uyum için de kritik öneme sahiptir. Eğitim, göç eden bireylerin kendi potansiyellerini gerçekleştirmelerini, ekonomik olarak daha güçlü olmalarını ve toplumsal katılımlarını artırmalarını sağlayabilir. Göç ve eğitim arasındaki ilişki, göç sürecinin farklı yönlerini ve etkilerini anlamak için dikkate alınması gereken bir perspektif sunar. Göç edenlerin eğitim ihtiyaçlarını karşılamak ve eğitim fırsatlarına erişimlerini sağlamak, sadece bireyler için değil, aynı zamanda toplumlar ve ülkeler için de önemli bir meseledir. Bu nedenle, göç ve eğitim konuları, politika yapıcılar, eğitimciler ve toplumun genelini ilgilendiren bir dizi strateji ve yaklaşımın geliştirilmesini gerektirir. Bu noktada yaşam boyu öğrenme Suriye’den göç edenler için yaşam boyu öğrenme, zorunlu göçün getirdiği değişikliklere ve yeni bir yaşamın başlamasına uyum sağlama sürecinin bir parçasıdır.

Suriye'den göç edenler için yaşam boyu öğrenme, sürekli adaptasyon ve değişime açık olma gerekliliğini vurgular. Bu süreç, bireylerin kendi yeteneklerini, bilgi ve becerilerini geliştirmelerini ve toplumsal entegrasyonlarını güçlendirmelerini sağlar. Ancak, bu sürecin başarılı olabilmesi için göç edenlere yönelik destekleyici politikalar, programlar ve hizmetlerin geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Suriyelilere yönelik yaşam boyu öğrenme politikaları Türkiye'de önemli adımlar atmış olsa da, bazı eksiklikler ve zorluklar bulunmaktadır. Öncelikle, yaşam boyu öğrenme programlarına erişim konusunda sınırlılıkların aşılması ve tüm sığınmacıların eğitim fırsatlarından eşit bir şekilde yararlanabilmesi için çeşitli mekanizmaların oluşturulması gerekmektedir. Ayrıca, yaşam boyu öğrenme programlarının finansmanının sürdürülebilirliğini sağlamak için ulusal ve uluslararası kaynakların etkin bir şekilde yönetilmesi ve dağıtılması önemlidir. Eğitim programlarının kalitesini ve etkinliğini artırmak için ise, eğitim materyallerinin ve öğretmenlerin yeterliliğinin sürekli olarak değerlendirilmesi ve iyileştirilmesi gerekmektedir. Bununla birlikte, yaşam boyu öğrenme programlarının kültürel, sosyal ve psikolojik ihtiyaçlara duyarlı bir şekilde tasarlanması ve uygulanması da kritik bir öneme sahiptir. Sığınmacıların mesleki eğitim ve istihdam konusunda daha etkili destek alabilmeleri için ise, işgücü piyasasıyla daha yakın işbirliği içinde olunması ve mesleki becerilerin geliştirilmesine yönelik programların genişletilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, Türkiye'nin sığınmacılara yönelik yaşam boyu öğrenme politikalarını daha etkili hale getirebilmesi için, yukarıda belirtilen alanlarda stratejik planlama, bütçe ayırma ve çok paydaşlı işbirliği yapılması büyük önem taşımaktadır. Bu adımların atılmasıyla, sığınmacıların topluma entegrasyonu ve sosyal uyumu desteklemek için yaşam boyu öğrenme politikalarının daha kapsamlı, etkili ve sürdürülebilir bir şekilde uygulanması mümkün olacaktır.

Kaynaklar

- Acer, Y., Kaya, K. ve Gümüş, M. (2011). Türkiye için yeni bir iltica stratejisi üzerine gözlemler, Çelebi, Ö., Özçürümez, S. ve Türkan, Ş. (der.), *İltica, uluslararası göç ve vatansızlık: Kuram, gözlem ve politika*, Birleşmiş Milletler Yüksek Komiserliği (BMMYK), s. 47, <http://www.unhcr.org.tr/uploads/root/indekiler.pdf>
- Aydin, H., & Kaya, Y. (2020). The educational needs of and barriers faced by Syrian refugee students in Turkey: A qualitative case study. *In Refugees, interculturalism and education* (pp. 131-148). Routledge.
- Castles, S. ve Miller, M. J. (2008). *Göçler çağı: Modern dünyada uluslararası göç hareketleri*. (B. U. Bal ve İ. Akbulut, Çev.). İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Crul, M., & Schneider, J. (2010). Comparative integration context theory: Participation and belonging in new diverse European cities. *Ethnic and Racial Studies*, 33(7), 1249-1268.
- Çakırer Özservet, Y. (2016). Uluslararası göç, yerel yönetimler ve toplumsal uyum. *TBB İller ve Belediyeler Dergisi*, 813, 48-55.
- Erder, S. (2014), Türkiye’de değişen siyasal konjonktür, değişen göç ve iskan politikaları, İçduygu, A., Erder, S. & Gençkaya, Ö.F., *Türkiye’nin Uluslararası Göç Politikaları, 1923-2023: Ulus-Devlet Oluşumundan Ulus-Ötesi Dönüşümlere* MiReKoç Proje Raporları 1/2014 TÜBİTAK 1001_106K291, Eylül 2009, s. 77-136.
- European Commission. (2001). *Making a European Area of Lifelong Learning a Reality*. Brussels: European Commission.
- Field, J. (2001). Lifelong education. *International Journal of lifelong education*, 20(1-2), 3-15.
- Göç İdaresi Genel Müdürlüğü (2024), *Geçici Koruma*, <https://www.goc.gov.tr/gecici-koruma5638>
- İçduygu, A., Erder S. ve Gençkaya, Ö. F. (2014), *Türkiye’nin Uluslararası Göç Politikaları 1923-2023: Ulus Devlet Oluşumundan Ulus Devlet Ötesi Dönüşümlere*, MireKoç Raporları, İstanbul: Koç Üniversitesi Koç Araştırmaları Merkezi.
- Jarvis, P. (2010). *Adult education and lifelong learning: Theory and practice*. Routledge.
- Karasu, M. A. (2016). Şanlıurfa’da Yaşayan Suriyeli Sığınmacıların Kentle Uyum Sorunu, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21 (3): 995-1014.
- Kirisci, K., Brandt, J., & Erdogan, M. (2018). *Syrian refugees in Turkey: beyond the numbers*. Brookings Institute
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Routledge.
- Koçak, Y., ve Terzi, E. (2012). Türkiye’de Göç Olgusu, Göç Edenlerin Kentlere Olan Etkileri ve Çözüm Önerileri. *Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 3(3).163-185.
- Livingstone, S. (2001). *Adults' informal learning: Definitions, findings, gaps and future research*. NALL Working Paper, 22.
- MEB. (2020). *Halk Eğitim Merkezleri*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- Merriam, S. B., & Caffarella, R. S. (1999). *Learning in adulthood: A comprehensive guide*. Jossey-Bass.
- OECD (2016), Making Integration Work: Refugees and others in need of protection, Making Integration Work, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/9789264251236-en>
- Sirkeci, İ. (2017), Bir Güvensizlik Ülkesi Olarak Türkiye’nin Mültecileri: Suriyeliler ve Türk Mülteciler, *Göç Dergisi*, 4 (1): 21-40
- Sirkeci, İ., ve Yüceşahin, M. (2014). Türkiye’de Göç Çalışmaları. *Göç Dergisi*, 1(1): 1-10

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- UNESCO, (2019). *Global education monitoring report 2019: Migration, displacement and education: Building bridges, not walls*. UNESCO Publishing.
- UNHCR, (2017). *Education: A Lifeline to Opportunity for Refugees*. UNHCR.
- UNICEF, (2019). *Turkey: Education*. UNICEF.
- Ünal, S. (2014). Türkiye'nin Beklenmedik Konukları: "Öteki" Bağlamında Yabancı Göçmen ve Mülteci Deneyimi. *Zeitschrift Für Die Welt Der Türken Dergisi*, 6(3): 65-89.

SOME NOTES ON THE PRECURSOR FIGURE OF ACCOUNTING

Miguel GONCALVES

Polytechnic University of Coimbra | Coimbra Business School

Email:mgoncalves@iscac.pt

Ana Ramos NEVES

Polytechnic University of Coimbra | PORTUGAL

Inês Reis BAPTISTA

Polytechnic University of Coimbra | PORTUGAL

ABSTRACT

Luca Pacioli, an Italian Franciscan brother, maestro of the *abacus* (commercial mathematics), professor at several Italian universities, was the first author of a printed text on accounting. He has contributed to society in various fields such as art, architecture, mathematics, statistics, calligraphy and business, being considered an authentic Renaissance Man. His trajectory of life was marked by the notoriety of his book published in Venice in 1494, *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita (Encyclopedia of Arithmetic, Geometry, Proportion and Proportionality)*, which in its content contains a small treatise, *Particularis de Computis et Scripturis (About Accounts and Bookkeeping)* which contributed to the dissemination of accounting. With the elaboration of this article, we intend to clarify and demonstrate the importance of Luca Pacioli for the accounting profession.

Keywords: Accounting. Accounting History. Accounting Books. Pacioli. Italy.

Introduction

This article, of an eminently informative nature, aims to present the most important aspects related to the life and work of the founder of modern accounting: Luca Pacioli (1446–7/1517). In parallel, the exhibition also aims to highlight the importance, for an accounting professional, of knowing the anchor ideas about Pacioli, namely that of being in the presence of the author who for the first time published an accounting manual in print, *De Computis et Scripturis* (*On Accounts and Bookkeeping*), a 27-page section (a treatise) included in a comprehensive mathematical work, the *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* (*Collection of Arithmetic, Geometry, Proportions and Proportionality*), a 616-page book printed in Venice in 1494.

That said, the *paper* is structured into six brief sections. After this introduction, the second section lists the main characteristics of the accounting recording method that Pacioli made known in 1494: double entry bookkeeping. This section is constructed from a contemporary perspective, although it concerns topics first systematized by Pacioli in 1494 (although using different terminology). Then, the third section addresses Pacioli's most relevant bio-bibliographical features. The fourth section highlights the *Summa* and *De Computis et Scripturis*. The fifth section highlights the symbolic importance of Pacioli's figure for accounting activity as the first promoter of double entry bookkeeping. Finally, the conclusion of the study is presented.

Double entry bookkeeping: main characteristics

The first use of the expression double entry bookkeeping (in a printed manual or in a legislative text), however paradoxical it may seem, is not due to Luca Pacioli's treatise, the *Summa* (1494), but rather to a work by Pierre Savonne (father) (1540–1592), a French author of Italian descent, who, in 1567, published in Antwerp an account book entitled *Instruction et Manière de Tenir Livres de Raison ou de Comptes par Parties Doubles* (*Instruction and Manner of Keeping Books of Ledger or Double-Entry Accounts*) (González Ferrando, 2014). Luca Pacioli only mentions in *De Computis et Scripturis* that he will make readers aware of the Venice method (“*il moda di Vinegia*”, in his exact terms); the author does not spell or convey the expression double entry bookkeeping in his 1494 incunabula. That said, Table 1 condenses the six main axioms of double entry bookkeeping from a contemporary perspective.

Table 1: The six axioms of double entry bookkeeping.

#	Explanation of the axiom
1	A division in any account: the account is divided into debit and credit.
2	A separation of accounts: accounts of people (or organizations), impersonal accounts (of values, or things), capital accounts, results accounts (expense accounts and income accounts); five types of accounts, therefore. This is a complete set of accounts. The asset, liability and equity accounts (net equity) are called equity accounts and the management accounts reflect the performance (increases or decreases in equity) of the entity in a given period, increments or decreases that arise as a result of the activity and of the management exercise of that entity in pursuit of its corporate name. Basically, there is an opposition between the balance sheet accounts and the income statement accounts by nature.
3	A double recording of the same event: a recording in the debit of one account and a recording in the credit of another account (simple entry). These are antithetical records. Once the methodology of a simple entry is understood, compound entries (entry that result in the movement of two or more debit accounts or two or more credit accounts) are easily assimilated by everyone. The term <i>double entry bookkeeping</i> comes from this axiom no. 3; the system owes its name to the circumstance that each article/entry in the journal causes two records/notes to be recorded in the ledger, one as a debit to one account and the other as a credit to another account. Full and rigorous observation of the duality of records is a <i>sine qua non</i> (Roover, 1937, p. 270) of this accounting method.
4	A double record of the same event in two separate places (two different media): in the diary and in the ledger.
5	Equality between the total amount transferred by debit and the total amount transferred by credit.
6	All value amounts must be represented under the same monetary unit.

Source: Gonçalves (2019).

Luca Pacioli: biography and bibliography

Literature and iconography usually attribute to Jacopo de' Barbari (ca. 1440 – 1516) , a Venetian painter, the authorship of a painting representing the figure of Pacioli. Although this authorship has recently been called into question (Gonçalves, 2019), it seems unquestionable that Pacioli appears at the center of Jacopo de' Barbari's painting, as can be seen in Figure 1.

Figure 1: The Franciscan friar Luca Pacioli, in the center (1495).



Source: Google images.

It is estimated that the painting (cf. Figure 1) was painted around 1495 (Hernández Esteve, 1994, p. 46). In its lower part, on the right, rests beneath a wooden dodecahedron, the book that allowed Pacioli to achieve universal fame as a mathematician: the *Summa*. This painting is currently located in the city of Naples at the Capodimonte National Gallery and Museum. It is an oil painting on panel.

3.1 Pacioli's main biographical traits

Luca Bartolomeu Pacioli was born in Borgo de Sansepolcro, in the Tuscany region, in Italy, in 1446 or 1447 (the year of his birth is unclear). In the same city he learned to read and write, and possibly had Franciscan friars as teachers (Carqueja, 2011). He lived with Piero della Francesca (1415–1492), around 30 years older and his fellow countryman, who taught him the first elements of mathematics (Gonçalves and Lira, 2009). Between 1464 and 1470 he was in Venice, where he studied mathematics and worked for the merchant António Rompiasi (Gonçalves, 2019). He was also a tutor for his three children, to whom he taught arithmetic (Gonçalves and Lira, 2009). After Rompiasi's death, in 1470 Pacioli traveled to Rome, where he stayed in the house of Leon Battista Alberti (1404–1472), architect and cleric, and with his support he studied Plato and Aristotle (Carqueja, 2011). With the death of Alberti in 1472, Pacioli entered the Order of Franciscans and between 1472 and 1475 he completed his novitiate, studying in his theology course the *trivium* (Grammar, Rhetoric and Dialectic) and the *quadrivium* (Arithmetic, Geometry, Astronomy and Music) (Carqueja, 2011). He was then professor of abacus (commercial mathematics) and university professor of mathematics at seven of the 12 Italian universities at the time: Rome, Naples, Padua, Pavia, Pisa, Bologna and Venice (Sangster, 2018a). Between 1496 and 1499, Pacioli lived in the Duchy of Milan in close friendship with Leonardo da Vinci (1452–1519) (Gleeson–White, 2012, p. 7, p. 82; Gonçalves, 2019), as he is well known.

As mentioned, Luca Pacioli's year of birth is not documented (Carqueja, 2011; Gonçalves, 2019), although it is known that he was born between October 23, 1446 and June 19, 1447 (Sangster, 2018a, p. 4, 2018b, p. 309). As for his death, it is known that in 1978 (by Japanese professor Akira Nakanishi, 1905–2005) a record was discovered in the Convent of Santa Cruz in Florence indicating that Pacioli died on June 19, 1517 at the age of 70 years (see Nakanishi, 1979, p. 74). It is not known exactly where Pacioli died, but the literature points to three locations: Borgo de San Sepolcro, Florence or Rome (Gonçalves, 2019). In fact, it would be interesting to know, actually, where Pacioli is buried; however, the documents that could support this information were destroyed during the Napoleonic invasions of Italy at the end of the 18th century (Nakanishi, 1979).

Brief bibliographical aspects of Pacioli

Pacioli was the author of several manuscripts, some of which have not survived to date. As for printed works, the most relevant were undoubtedly the *Summa*, from 1494, and the *Divina Proportioni* (*Divine Proportion*), a mathematical work about the golden ratio (golden number) printed in 1509 in Venice (Hernández Esteve, 1994, p. 38). *Divina Proportioni* had the particularity of including 60 geometric figures drawn by Leonardo da Vinci (the manuscript had been completed in Milan in 1498).

Pacioli's magnum opus – the *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita* – and his treatise (one section), *De Computis et Scripturis*

The *Summa* was printed in Venice in 1494, and shortly after Pacioli's death a second edition was printed in Toscolano (a city in northern Italy), which documents the success of the editio princeps (Sangster, 2007). In Portugal there are three copies of the 1494 edition in public libraries: one in the Ajuda Library, in Lisbon; another at the National Library, also in Lisbon; and another at the Porto Public Municipal Library (Gonçalves, 2019). In Spain, according to Hernández Esteve (1994, p. 239), there are six copies of the first edition of *Summa* in public libraries. Regarding the original edition (1494), it should be noted that it did not have any page containing the title of the work; the same did not happen in the 1523 edition, as shown in Figure 2.

Figure 2 : Home page of the second edition of the *Summa* (1523).



Source : Google images.

In a panoramic view, Pacioli's *Summa* concerns a comprehensive mathematical work, as is well known. In it, the treatise *De Computis et Scripturis* has received special attention from the community of accounting historians, as it has been translated from Italian into 14 other languages. In Portugal, the reference translation of *De Computis et Sripturis* is very recent (cf. Carqueja, 2014) and unique, it should be noted. There are translations by Brazilian authors that are very difficult to access in Portugal, so this study calls for the translation made by professor Hernâni Carqueja (see Carqueja, 2014) to be the subject of greater dissemination in (and by) academia.

The 27-page treatise *De Computis et Scripturis* is the only part of the *Summa* text that specifically refers to accounting, in this specific case double entry bookkeeping. Pacioli thus became the first promoter of double entry bookkeeping on a global scale. It consists of 36 chapters, in which Pacioli enunciated the rules, procedures, means and ways of recording merchants' accounts and bookkeeping in the Venetian way (Carqueja, 2014). In the first chapter, Pacioli begins by mentioning that anyone wishing to dedicate themselves to commerce must meet three requirements (Pacioli, 1494, *apud* Carqueja, 2014). Therefore, they must have, above all, cash or another asset that can be easily transformed into currency; they should also know how to do math quickly; and, finally, they had to register and write down all transactions in an orderly manner (Pacioli, 1494, *apud* Carqueja, 2014). Pacioli wrote that, at the initial moment of establishing the business, the merchant should make an inventory and, subsequently, open three essential books for the organization of commercial activity: the memorial, the diary and the ledger; he also clarified that for traders with a reduced turnover, the use of the diary and ledger would be sufficient, with the memorial being, therefore, dispensable (Pacioli, 1494, *apud* Carqueja, 2014).

The memorial was book where the merchant recorded all his transactions, meticulously noting all his purchases and sales, as well as all other operations (Pacioli, 1494, *apud* Carqueja, 2014). In the diary, items should be written in the most schematic way possible – without superfluous indications – and when drafting them, the terms “By” should be used, preceding the debited

account, and “A”, preceding the credited account.⁵Pacioli only resorted to explaining simple launches (Gonçalves, 2019). In Pacioli's ledger, accounts are formatted with debits on the left and credits on the right, with separation of debits and credits on different sides of each page (Carqueja, 2011, pp. 34-35; Gonçalves, 2019), that is, *alla veneziana* . The title of the ledger accounts was indicated in a book called *the ledger alphabet* , so that they could be found more easily and quickly by the bookkeeper (Gonçalves, 2019). The treatise contains 25 examples of daybook entries (Sangster, Stoner, McCarthy, 2011) and 19 examples of ledger entries (Sangster, 2018b).

The symbolic importance of Luca Pacioli for an accounting professional

It is important for anyone to know their origins; Therefore, it seems relevant for a student to know the origin and founding father of their area of knowledge. This way, you will understand better and acquire a greater taste and motivation to study and dedicate yourself to the subject. With Pacioli, so-called modern accounting was founded and the truth is that even today, more than 500 years after the publication of *De Computis et Scripturis* , the accounting system described and disseminated by him is still the accounting recording method for economic entities with organized accounting. According to Pacioli, “the accounts are, in reality, nothing more than an *ad hoc arrangement* made by the trader so that their regular use provides him with constant information on all his business, so that it is easy for him to understand whether the things go well or badly” (Pacioli, 1494, *apud* Hernández Esteve, 1994 p. 45); Now, an accounting professional, by internalizing this old *Paciolian principle* , can, in a simple and effective way, convince third parties that accounting can and should be understood as an information system to support management. On the other hand, Pacioli, in 1494, made known to the world for the first time the characteristics of double entry bookkeeping, which seems remarkable, because the mastery of these characteristics began to constitute the basis of the accountant's professional qualifications since the end of the 15th century to the present day.

Conclusion

The *paper* intended to clarify Luca Pacioli's important contribution to the advancement of accounting. The literature review undertaken made it possible to document the importance that Luca Pacioli had and which is still reflected today. The idea often transmitted by academics that this character was, strictly speaking, the founding father of modern accounting, became more noticeable.

the context of disseminating accounting through printed books (*e.g.* . : , the Italian Domenico Manzoni, in 1534, or the Flemish *Jan Ympyn Christoffels* , in 1543. Bear in mind that it is public knowledge that this last treatise writer traveled through Portugal and Spain before writing his book). This article thus launches the challenge for more studies to be produced in this unexplored field in Portugal on the contribution made to the development of accounting by the authors who pioneered the dissemination of double entry bookkeeping.

⁵ Vlaemminck (1956, p. 133) states that it was the Italian Simón Grisogono who, in a 1609 work published in Venice , adopted the technical characteristic currently used in his diary, dropping the term “By”, imposed by Pacioli.

REFERENCES

- Carqueja, H. O. (2011), “Luca Pacioli e as partidas dobradas”. *Revista Portuguesa de Contabilidade* 1(1), pp. 11-48.
- Carqueja, H. O. (2014), “Tradução de Hernâni O. Carqueja do *Particularis de Computis et Scripturis*”. In Ordem dos Técnicos Oficiais de Contas (OTOC) (Org.) (2014), *Actas do VII Encontro de História da Contabilidade da Ordem dos Técnicos Oficiais de Contas* (pp. 81-157). Lisboa (28 Nov.).
- Gleeson–White, J. (2012), *Double Entry – How the Merchants of Venice Created Modern Finance*. New York: W. W. Norton & Company, Inc.
- Gonçalves, M. (2019), “Contabilidade por partidas dobradas: história, importância e pedagogia (com especial referência à sua institucionalização em Portugal, 1755-1777””. *De Computis: Revista Española de Historia de la Contabilidad – Spanish Journal of Accounting History* 16(2). No prelo.
- Gonçalves, M. e Lira, M. (2009). “Notícias acerca do desenvolvimento e difusão do método digráfico na Europa Ocidental”. *Revista da Câmara dos Técnicos Oficiais de Contas* 113, pp. 32-42.
- González Ferrando, J. M. (2014), em correspondência electrónica particular com o 3.º autor.
- Hernández Esteve, E. (1994), *Luca Pacioli – De Las Cuentas y Las Escrituras*. Madrid: Asociación Española de Contabilidad y Administración de Empresas (AECA).
- Nakanishi, A. (1979), “On the life of Luca Pacioli”. *The Accounting Historians Journal* 6(2), pp. 53-59.
- Pacioli, L. (1494), *Summa de Arithmetica, Geometria, Proportioni et Proportionalita*. Venezia: Paganino de Paganini.
- Roover, R. (1937), “Aux origines d’une technique intellectuelle: la formation et l’expansion de la comptabilité à partie double” [parte II]. *Annales d’Histoire Économique et Sociale* 9(45), pp. 270-298.
- Sangster, A. (2007), “The printing of Pacioli’s *Summa* in 1494: how many copies were printed?” *The Accounting Historians Journal* 34(1), pp. 125-146.
- Sangster, A. (2018a), “*Luca Pacioli (1446/7-1517)*”. *Working Paper*, pp. 1-23.
- Sangster, A. (2018b), “Al nome de Dio e bon guadagno: Pacioli, Venice, education, and bookkeeping”. In Sargiacomo, M., Coronella, S., Mio, C., Sostero, U. e di Pietra, R. (Eds.) (2018), *The Origins of Accounting Culture – The Venetian Connection* (pp. 309-326). New York: Routledge.
- Sangster, A., Stoner, G. e McCarthy, P. (2011), “In defense of Pacioli”. *The Accounting Historians Journal* 38(2), pp. 105-124.
- Savonne, P. (1567), *Instruction et Manière de Tenir Livres de Raison ou de Comptes par Parties Doubles* [...]. Anvers: Christophe Plantin.
- Vlaemminck, J-H. (1956), *Histoire et Doctrines de la Comptabilité*. Bruxelles: Éditions du Treurenberg.

**AN INVITATION TO PORTUGUESE ACCOUNTING HISTORY: THE FIRST
ACCOUNTING SCHOOL IN THE WORLD AND ITS TEACHERS AND STUDENTS**

Miguel GONCALVES

Coimbra Business School | Polytechnic University of Coimbra

Email:mgoncalves@iscac.pt

Abstract:

The article aims to contribute to increasing knowledge associated with the History of Portuguese Accounting, particularly on the part of current professionals, teachers and students of Accounting in Higher Education. In these terms, the investigation seeks to answer three questions: (1) who is mainly responsible and what were his motivations for founding the first technical school of Accounting in Portugal and in the world?; (2) what are the real consequences and concrete impacts of establishing the pioneering Portuguese School of Accounting?; and (3) who were the first Accounting teachers and students in our country? Subsidiarily, critical considerations are also made around the absence, in the curricular program taught, of two specific areas of knowledge: Geography and Living Languages.

Keywords: Accounting; Teaching Accounting; History of Accounting; Portugal; Accounting Teachers and Students.

Introduction

In Portugal, public accounting education is associated with the very birth of the profession. This circumstance leads to the majority of studies on the origins of the profession of Accounting (Bookkeeper) focusing on the theme of the genesis of the first official school of commercial (and accounting) education in our country, –□the Aula do Comércio de Lisboa (1759- 1844). In this sense, it will be important to inquire about the institutionalizing vehicle for technical learning and public teaching of the Accounting (or Commercial Bookkeeping) discipline, (1) who constituted its main driving force with regard to its implementation; (2) who were the first transmitters and promoters of accounting knowledge (lenses or teachers) in our country and, basically, safeguarding the necessary distances, (3) who were the first Accounting technicians in Portugal. The article also attempts to identify, reported at the time, the main gaps in the Class's study program. In order to achieve these goals, the methodology used respected the following protocol, according to Raupp and Beuren (2006): (a) in terms of objectives, descriptive; (b) regarding procedures, mixed (bibliographic and documentary); and (c) regarding the approach to the problem, qualitative, as no statistical instrument was used. To collect information, primary sources (archives from the National Library of Portugal and Torre do Tombo) and secondary sources were used. To achieve its objectives, the study was structured into nine sections. To this end, in the following section, the role of what can be considered the patron of commercial and accounting education in Portugal, –□the Marquis of Pombal, is analyzed. Next, we try to draw, very lightly, an association between the 1755 earthquake and a stagnation in the development of Accounting in Portugal, and then dedicate a few brief lines to the main regulatory features of the Lisbon school. In continuation, assessments of a positive nature are expressed about this academy, that is, we will focus the analysis around the real consequences of the exercise and performance of the Commerce Class. The article also brings to light substantial news about the professors who pioneered the teaching of our specialty in Portugal and, clearly, the first Accounting students as well as the teaching methodologies that were taught to them. We continue with information about the reasons that led to the decline and decline of the school we intend to study. Finally, the conclusion of the study is presented. The research's main objective is to add information regarding the first Accounting teachers and students in Portugal, and it also pursues the purpose –□through the analysis of some consequences of their performance –□of highlighting the identifying milestones of the rapid recognition of the quality attested to the Commerce Class Lisbon. As a note prior to examining this work, it is worth noting that the transcriptions in italics respect the official spelling of the time, an option that, along with respect for the syntax of the time, we will keep consistent throughout the article.

The determining role of the Marquês de Pombal in the founding of the Aula do Comércio in 18th century Portugal, in general, it was the figure and actions of the Marquis of Pombal⁶ (1699-1782) that attracted attention. The most significant Pombaline legislative construction for changing the discredited situation that accompanied the profession of merchant was, in our understanding, the charter of June 6, 1755, authored by him. This diploma proceeded with the creation of the Companhia do Grão –Pará e Maranhão, and it could be read, more specifically in its preamble, that “mechanical trade should not be considered, rather a noble craft”⁷. The development of commerce thus became one of the most visible aspects of the mercantilist line followed by Pombal. Mercantilist practices, adopted in Europe since the 16th century, reached their peak in France, with Jean-Baptiste Colbert, finance minister of Louis XIV. The mercantilist measures for exploiting overseas resources, limiting imports of non-essential goods, regulating commercial activity and protecting industries to encourage export trade, meant that in practice Pombal could be considered a late *Colbertist*, as Colbert ruled from 1661 to 1683. In these terms, traders constituted a strategic social class in the Pombaline mercantilist economic policy doctrine, defined by Rodrigues and Craig (2005: p. 23) as a system “in which the national wealth and power of a nation were determined by colonization, strong export trade and accumulation of precious metals (such as gold and silver). Foreign trade was privileged over domestic trade. Economic self-sufficiency was desired. Economic well-being was measured not in terms of success in satisfying citizen preferences, but by export levels and the trade balance”. It is precisely this framework of economic revenues that see as the driving force behind a country's economy the development of foreign trade and the consequent achievement of an advantageous situation in the trade balance, which leads Cardoso (1984: p. 98) to state, after analyzing the handwritten lessons⁸ of one of the lecturers of the Commerce Class who taught there twenty-two consecutive years, from 1762 to 1784, that “the mentality of the Portuguese accountant and trader who attended the Class is inescapably impregnated with a mercantilist flavor”. After having prepared a synthesis of arguments that allowed us to understand the points of contact and proximity between Pombal and the Enlightenment and mercantilist ideas that were felt in Portugal in the 1700s, it is now worth highlighting the clear influence that almost five years had on him. spent in England, between October 1738 and May 1743. His diplomatic career in London enabled him to appreciate the progress of British society and compare it with the decadence installed in his home country. Closely following the thinking of Rodrigues and Craig (2005), even though his knowledge on commercial matters was weak at the beginning of his consulate in England, in London his theoretical and practical knowledge on economic matters developed strongly. The same authors report that Pombal attended classes and conferences in England and also highlight that his personal library contained classic mercantilist texts, as well as various reports on trade and works on British commercial companies (Rodrigues and Craig, 2005).

⁶ By established habit, we will often call Sebastião José de Carvalho e Melo Marquês de Pombal (or just Pombal), although the designation does not always correspond to periods in his life when he actually held that title. In fact, it was only in 1769 that Carvalho e Melo, a pillar and key figure in the government of monarch D. José, was granted the title of 1st Marquis of Pombal. He was awarded the title of 1st Count of Oeiras in 1759.

⁷ The transcription, taken from Bernardo (1959: p. 7), is reproduced from a writing by Pombal, included in document 23 of the Pombaline collection at the National Library.

It follows from the above that, from his stay in the British capital, the Marquis gained information and experiences that deserved him credit so that, in the future, if the situation permitted, he could apply the lessons learned in resolving the Portuguese situation. A writing by Pombal, in this specific case, correspondence maintained in 1742 with Cardinal da Mota, Secretary of State for Foreign Affairs under D. João V, confirms the enthusiasm with which Carvalho e Melo observed English commercial development: “ the most interesting [matter] that can make the subject of the relations of a minister of Portugal who prays in London, I considered after I entered this court to investigate, to put them in the presence of the King Our Lord, the causes that His Majesty found at the beginning During his reign, Portugal's trade was in such decline, while that of England and other nations experienced an immense increase” (taken from Rodrigues and Craig, 2005: p. 26). A cultured and well-travelled person, aware of the national embarrassment in competing with other European countries, attributing it, in large part, to the poor educational qualifications and general technical-professional unpreparedness of our traders and industrialists, benefiting from the experiences he had acquired in London and in Vienna, sent to the latter as plenipotentiary minister, Carvalho e Melo soon expressed his desire to reorganize and modernize, using government instruments, the country's practically non-existent economic infrastructures. An episode that illuminates the (1) importance given by this minister to commerce as a source of wealth and the (2) concern that Pombal had for merchants, as major interpreters of a commercial promotion policy, is –told by Ratton (1813: p. 221-222): “if Noblemen and Businessmen came to his room to talk to him about business, he would attend to them first, saying that their time was very precious”. With the exception of the official declaration on June 6, 1755 that commerce did not constitute a mechanical occupation, which was previously noble, it is now worth carefully examining another diploma promulgated during the reign of D. José that greatly benefits the History of Portuguese Accounting from –the royal decree of September 30, 1755, legal institute that refounds the Board of Commerce. There was an old charitable corporation in the capital, called the Mesa do Bem Comum (or Mesa dos Homens de Negócio), which included the wealthiest merchants in Lisbon's square. Corrêa (1930) points out that the association had links to the Confraria do Espírito Santo da Pedreira, a brotherhood founded in the 15th century and that the name Mesa do Bem Comum only began to be used in the year 1720 and that before that date, that is, the From 1649 onwards, the aforementioned brotherhood was known as the General Board of Commerce, which was extinguished in 1720. Alleging abuses in its conduct, the charter of September 30, 1755 promoted the extinction of the Mesa do Bem Comum, as well as the Brotherhood, and in its replacement erects the reestablished Lisbon Board of Commerce. The decree of September 30, 1755 ordered the statutes of the Board of Commerce which, perhaps due to the delay caused by the earthquake of November 1, only saw the light of day on December 12, 1756 (with approval by the charter four days later). From another perspective, the statutes of the Board of Commerce devoted one of its twenty chapters to the professional training of those who intended to take up the commercial profession. This was the diploma that provided for the establishment of a school that, in terms of commercial knowledge, could bring Portugal out of the darkness in which it found itself. The news can be found in chapter XVI (and respective paragraph) of the same statutes, entitled “Dos Mestres da Aula do Commercio, e feus exercicios”. The aforementioned determined the establishment of a class, symptom and agent

⁸ It is *Notícia Geral do Comércio*, by Alberto Jaquéri de Sales, a text plagiarized by Cabral de Mendonça, in 1815, in his *Guarda Livros Moderno*, without Sales's name being mentioned. The conclusion was advanced by Cardoso (1984), which prompted us to carry out a comparative analysis of the two works, confirming his verdict. An excerpt from the first is included in Cardoso (1984) and the second is referenced in our bibliography with the entry Mendonça (1823), as it concerns the 2nd edition.

of state power, subsidized by the contributions that the same Board collected, and the appointment of one or two masters, to teach the art of commerce to merchants and businessmen, unduly prepared for their now noble office.

The 1755 earthquake as an agent blocking the development of Portuguese Accounting

The discrepancy of two and a half years between the date of publication of the Statutes of the Board of Commerce (on December 16, 1756), namely the provisions of chapter XVI regarding the formation of particular statutes of the *Class* to be established, and the effective implementation of this ordination (on May 19, 1759), can be explained more by Pombal's *priorities* related to the 1755 earthquake, than by the ineptitude of the ruler “who did not allow problems or papers to fall asleep” (Felismino, 1960: p .11). We wrote *priorities*, because it wasn't just about rebuilding the city of Lisbon. For example, Lima (2008) reinforces that, in addition to the earthquake, three other factors contributed to worsening the situation: (i) natural disasters (hurricanes, tsunami); (ii) man-made catastrophes (the fire that consumed Lisbon for several days and the looting that followed) and (iii) the psychological threat caused by the more than six hundred (!) aftershocks that occurred until the end of 1756. With a political management of the calamity (Lima, 2008), the future Marquês de Pombal, embodying an institutional and rational way of acting, invests his energies in immediate actions as diverse as the reestablishment of public order, the distribution of food, control of prices, the reconstruction of the city (promoting the development and testing of anti-seismic construction forms) and the design of a new Lisbon. Confirming that in fact the time that followed the earthquake was exhausting in terms of concerns and grievances for Pombal, which, in our opinion, may also justify the gap of almost four years between the diploma creating the refounded Junta de Comércio de Lisbon (30 September 1755) and the statutes of the Aula do Comércio (19 May 1759), note, in this sense, the conclusion of Lima (2008: p. 15): “the institutional character of this action [of Pombal] is further reinforced by the publication in 1758 of the *Memórias das Principal Providências Que Se Ram no Terramoto* , written by someone who called himself Amador Patrício de Lisboa. This volume includes 233 legislative and executive documents from Pombal's direct initiative shortly after the earthquake”. Additionally, we think that the absence of national books that mentioned double entry, along with the lack of other reference compendia, may have also contributed to the difference in dates noted.⁹ Continuing, persuaded that the institutionalization of teaching in our area of knowledge provided notable services to the commercial class, in particular, and to Portuguese society, as a whole, we will set out on a tour of the evidence that can precisely attest to the goodness of our convictions. It is the first public technical school created in Portugal, simultaneously the first of commerce and Accounting, that we will be responsible for next, seeking to outline its fundamental statutory lines.

Brief description of the main rules of the Commerce Class

The *numerus clausus* is set at twenty cash assistants in paragraph 4 of the Commerce Class statutes, allowing, however, an exceptional regime, that is, it was possible to admit supernumeraries, as long as they did not exceed thirty, “because the care of a *fó Mefre*, or *Lente*, could not encompass more than fifty Difficulties”. It is established by paragraph 5 that no candidate may attend school without first being examined by the class teacher, with the aim

⁹ The statutes of the Commerce Class seem to embody the spirit of what we said, insofar as its 1st paragraph admits that the delay in implementing the *Class* may be due to the difficulty of finding the lessons.

of determining whether the candidate possesses the essential skills for this purpose: ability to read, write and count (in the four basic arithmetic operations, at least). In the articles relating to paragraphs 6 and 7, it is stated that applicants who are children or grandchildren of businessmen, with equal instruction and procedures, should be preferred as practitioners of the class. However, the Board had the right to, at the end of the first academic year of the three for each course, order exams to be carried out to renew or dismiss those who were incapable or negligent, in its presence and in accordance with the results of the assistants. According to the provisions of the 8th paragraph, the appointment of a practitioner could not be granted except to the applicant who was fourteen years of age. They did not stipulate *maximum* age statutes; however, in cases with many suitors, under equal circumstances, the youngest should be admitted, “because it demonstrates experience, which makes them more apt for teaching, and they must serve as more definitive candidates for the office, and Eftudos”. The Commerce Class course lasted three years, “which is the necessary time to learn, know and practice the main objects of the Eftudos defta mefma Efcola”. In the Commerce Class, lectures should begin, in winter, at eight in the morning and end at noon and, in summer, they should begin at seven and conclude at eleven, in accordance with paragraph 10. The monthly control of the attendance of class members would be the responsibility of the clerks or practitioners of the Accounting Department of the Board of Commerce who would thus act as study beads.¹⁰ Paragraphs 11, 12, 13, 14 and 15, most relevant to the case we are dealing with here, concern the school's curriculum program or the scheme of studies to be taught in the Class. In this way, it was established that Arithmetic, as the foundation and principle of any trade, should constitute the first part of the Class lessons, with perfect knowledge of the four operations, as well as fractions, the rule of three and other subjects considered indispensable to a merchant or full Bookkeeper. After these lessons, the weights and measures of the main commercial areas followed, particularly those with which Portugal conducted transactions. In this Lisbon commercial academy, the teaching and learning of notions of exchange rates, insurance, the practice of commissions and obligations that result from them, and formalities of charters would also be taught¹¹, as knowledge of arithmetic without mastery of exchange rates and insurance, it would not be enough to acquire certainty about the cost of the farms (this is to consciously evaluate the sales price). Finally, commercial bookkeeping was taught using double entry, distinguishing, for this purpose, wholesale trade from retail sales. In the Commerce Class, attention was devoted to the books Borrador, Diário, Razão, Auxiliares, Balance Sheets and the exemplification of how to work in double entry (Rodrigues et al., 2003). However, in line with Azevedo (1961: p. 12), “more important than knowing the regulatory norms of an institution is knowing the way in which it achieves the purposes for which it was created”. Let us therefore analyze the implications that this warning suggests.

Real and effective consequences on the exercise of the Commerce Class

There are authors who claim that the claim for pioneering associated with this school can be more comprehensive. Thus, for example: (i) Ferreira (1997: p. 517) argues that “at the time management was commerce”; (ii) Vidal (1983: p. 74) and Guimarães (2005: p. 87) argue that we are in the presence, in Portugal, of the “first teaching establishment for the still incipient

¹⁰ “Secretary employee who, at the University and other educational establishments, points out the absences of students and teachers”. See Bedel (2010).

¹¹ Based on Borges (1839: p. 217), charter is the “ship's rental contract; It is done in writing, and this writing is called a charter or charter - and at its price, Freight”.

business sciences”; (iii) Cardoso (1984: p. 87) claims that “in the Commerce Class the first experience of teaching Economics in our country took place” and (iv) Portela (1968: p. 787) mentions that “the teaching of Sciences Economics in Portugal descends from the Commerce Class”. Particular credit deserves the analysis of Cruzeiro and Pereira (1968) who, when outlining a historical review of Portuguese Universities during the period 1759-1968, segmenting them into ten branches of higher education (Letters, Fine Arts, Law, Economics, Overseas Studies, Exact and Natural Sciences, Engineering, Agronomy and Veterinary Science, Medicine and Pharmacy), begin their chronological table with reference to the creation, in 1759, of the Lisbon Commerce Class, limiting it to the branch of Economics. In this context, Portela (1968: p. 804) also emphasizes its higher level, when intending to characterize the Aula do Comércio de Lisboa: “at the time of its foundation, no distinction was made between elementary, secondary and higher education, but we can attribute to him, in his early days, the rank of superior [the italics belong to Portela]: it is enough to check the high administration positions for which he prepared and the care he received from the supreme power”. From dictionaries to encyclopedias, from school manuals to the various publications that, with authority on the subject, offered some availability, we thus see that the year 1759, along with the city of Lisbon, appear as unavoidable milestones alluding to the establishment of public commercial and accounting education. In Portugal, often accompanied by the circumstance that our country can claim the worldwide inauguration of this specific type of official –or technical vocational education. See, in this last sense, Pequito (1914), Corrêa (1920), Magalhães (1939), Oliveira (1957), Gonçalves (1960), Azevedo (1961), Costa (1980) and, particularly, Costa (1900: p. 21), which, in a presentation book by the then Industrial and Commercial Institute of Lisbon, presented in 1900 at the universal exhibition in Paris, noted that “Portugal est une des premières nations, synon la première nation, où a été établi l’enseignement officiel du commerce”. Geographically less ambitious are the reports by Azevedo (1909), Beça (1918), Corrêa (1930), Oliveira (1941), Martins (1944), Magalhães (1945), Antunes (1958), Martins (1960), Gonçalves da Silva (1970 and 1984), Dória (1973), Serrão (1982) and Rodrigues (2000), confining Portuguese paternity only to a European scale. Illustrative of this is the observation of Professor Gonçalves da Silva: “This school [the Aula do Comércio] that began operating on September 1 [1759] was the first of its kind to be founded in Europe” (Gonçalves da Silva, 1970: p. 49). In this context, it is also worth highlighting the extensive collection work carried out by Rodrigues et al. (2007), constituting an attempt to falsify the claim that the Aula do Comércio de Lisboa was the first public school in the world to provide commercial instruction, including double entry accounting. Gathering statements made between 1761 and 1989 by renowned professors, economic historians and government officials (among whom we distinguish Alberto Jaquéri de Sales, Francisco António Corrêa and Sebastião José de Carvalho e Melo, respectively), the authors reach the conclusion that the empirical evidence that they adduced did not allow them to contradict the initial research hypothesis, that is, they did not locate a similar school (public, therefore) whose foundation had occurred prior to the Aula do Comércio in Lisbon. Under another plan, we exposed the two large groups of subjects that were taught in the Commerce Class, namely: (1) Arithmetic and its applications (weights, measures, exchanges, insurance, charters, commissions) and (2) Bookkeeping Commercial (Accounting) using the double entry method. It turns out, therefore, that at least two areas of knowledge were not addressed by the practitioners of the Aula, which, in our critical interpretation of what happened, may at the time have constituted a disadvantage for the teaching that was professed there. We talk about Commercial Geography and Living Languages, especially French and English, subjects whose absence deserves some comments. Thus, from The usefulness that results from the study of Geographia to the Apprentices of Commerce tells us Mendonça (1823:

pp. 22-33), supported by Ratton (1813). The latter is the story of someone who intends to illustrate the very weak geographical wisdom of the nationals: “ a Judge, Finance Advisor, Customs Administrator, did not want a farm box to be opened, coming from Genoa; for then there was pestilence in Marseilles; and when a map was brought to him to show him how far these lands were from each other, I opened his hand to measure the distance, and finding it to be only half an inch, I concluded that the box should not be opened! Let the Public judge that such was the geographical knowledge of the Nation, when the Judges, who passed as its wise men, knew it in this way” (Ratton, 1813: p. 220). Still in relation to the benefits of the geographic discipline in Accounting and Commerce curricular programs, we know, for example, according to Tavares (1999), that professor Jaime Lopes Amorim, in 1951, at the Instituto Comercial do Porto, became regent of the *Geography* chair Economy of Portugal and the Colonies, until reaching the reform status, ten years later, in 1961. More examples of the (potential) losses that the absence of this subject may have caused can be found in 1844, the date on which the Aula do Comércio was lowered to secondary education, being incorporated into the Liceu Nacional de Lisboa, by decree of 20 September. Let us explain: with this reorganization of commercial education, one of the subjects taught (the 2nd subject, out of a total of four) became known as Geography (especially Commercial), Chronology and History (Portugal, 1844). In 1884, the date of the officialization of the Higher Commerce Course, at the Industrial and Commercial Institute of Lisbon, of the eight courses provided for by the Law of March 6th, the sixth corresponded to Commercial Geography and History of Commerce –Land and Maritime Communications –Colonies –Colonial regime –Emigration and colonization (Portugal, 1884). Economic Geography in the curricula of higher education courses in our field of knowledge seems to be concluded. In fact, even in 1953, the year in which the Faculty of Economics at the University of Porto was created, future graduates in Economics studied the Portuguese Economic Geography course , which was only eliminated there in 1968.¹² But returning to Ratton and the 17th century, a businessman with his experience certainly knew the advantages that the study of Geography could bring to the navy, the colonies and Portuguese navigation, as many Aulistas would be preferred as clerks on the ships of the Royal Armada, jobs in the trading posts of the majestic Pombaline companies and clerks on Portuguese merchant ships. Conclusively, he lamented: “ this teaching, however, lacked the knowledge of Geography; and to make up for this lack, and to inspire in students the desire to study it, when I joined the Royal Board of Commerce [in 1788] I proposed to that Court that a collection of geographic Maps be sent from England, and it was accepted my proposal, I ordered them to come, prepare, and place on the walls of the said Class” (Ratton, 1813: p. 253). And regarding the demerit that the omission of Geography notions in the Commerce Class study program entailed, here we stop. Regarding the other aspect, –the lack of teaching of Living Languages –, it seems that the Board of Commerce had changed its hand, as the teaching of the French Language was entrusted to a master, specially hired for that purpose, in 1761. Rodrigues and Craig (2005) argue that Pombal, in his writings, recognized that traders should know how to speak English. However, the choice for the French language must be seen as natural, a result of the cultural and civilizational influences of the first half of the 18th century, a time when a very common belief became widespread that everything that came from France was considered to be of high quality. The French Language Public Class had a short-lived existence, as stated by Rodrigues et al . (2003), having been extinguished in 1765. According to Martins (1960), the

¹²At the former ISCEF (Higher Institute of Economic and Financial Sciences of the Technical University of Lisbon; currently ISEG - Higher Institute of Economics and Management), the subject with that name continued to be taught in Economics and Finance courses, even after 1968.

Aula Publica de Lingua Françasa was led by Abbot Carlos Francisco Garnier and was inaugurated on May 18, 1761. Attendance was free and assistance was It was not limited to just Aulistas but to everyone who wanted to take advantage of it. “French classes took place in the afternoon, during free time”, Rodrigues et al report . (2004a: p. 29).In any case, whether or not there was an intention on the part of the Board to rectify, in a timely manner, the absence of Living Languages and Geography in the curricular plans of the teaching taught in the Aula, we are of the opinion that, at least in the teaching of this Lastly, the delay of almost thirty years did nothing to enhance the commercial knowledge that was taught there.The circumstance of knowing whether the Marquis had already projected, in 1759, the year of the statutes of the Aula do Comércio, the idea of reorganizing Public Accounting, could also give rise to a healthy discussion. From this point of view, we know that, after the November 1755 earthquake in Lisbon, the Casa dos Contos was destroyed, as well as practically all of its records. On the other hand, even before the Pombaline consulate, the institution that supervises public accounts and collects taxes was in agony, and its history was full of irregularities that the Marquis did not want to see repeated.If it is true that the country lacked registered bookkeepers who were active agents of an economic and industrial development policy, it is no less true that we needed them for the Public Treasury, now that double entry would be instituted there, a method that is hardly compatible with the corruption and fraud very close to the old *Casa dos Contos* .With the Letter of Law of December 22, 1761 and the consequent extinction of the latter, the Royal Treasury, built on the pretensions of the Marquis, who was its first Inspector General, sought to give a mercantile form to its operations, “writing them through the system double entry, as if it were a large commercial house” (Corrêa, 1930: p. 91).To achieve this goal, Pombal appointed former students from the Commerce Class as employees of the Royal Treasury (Corrêa, 1930; Martins, 1960; Portela, 1968). If we add to this the appointment, in January 1762, of João Henrique de Sousa, first lecturer of the Aula do Comércio, as clerk and organizer of the Royal Treasury, thus not ending his three-year period at the head of the *Aula 's first course* , we can conclude Given –the firmness with which the minister strategically guided his rule of political conduct, –the creation of the Commerce Class would have a more rigorous and more documented control of public money on the horizon.A suggestive example of this can be found in Ratton (1813). The industrialist testifies to us that, when the Marquis was accused of excesses, after his dismissal, the judge in the case, with whom Ratton was in private, confided to him that there was not a single question in the interrogation to which Pombal did not answer correctly. In the particular case that concerns us here, to the accusation of embezzlement of public funds, the Marquis replied that the records of these funds should be included in the public treasury records, which, when investigated, was confirmed, proving not only that he was not corrupt , as well as being aware of the good organization of the institute he had founded.This attests to the importance of the success of a mercantile academy for the four accountants of Public Accounting, since one of the many consequences of the founding of the school was to have modernized the public treasury, instituting the *Italian method in its Accounting*, now possible, by there were those who were knowledgeable about it and those who were officially qualified in it.Continuing our analysis of determining some of the practical consequences of the institution of the Commerce Class and the employment of professionals skilled in double-entry bookkeeping, we turn to Ratton (1813) to emphasize that, for an accountancy as large and as interesting as that of the Board of Commerce, this body was forced to recruit from abroad, for the position of first general accountant, *Nanceti* , an Italian businessman, and then another, named *Avondano* , and when the latter died, they moved to hire João Bernardo Monteiro, student of the Commerce Class, as were “*all his officers and clerks [at the Board of Commerce]*” (Ratton, 1813: p. 266).It also seems opportune, in this matter, to archive, based on Carvalho (1953), two notices that certify

INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION RESEARCH-III

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

the rapid recognition of the school; the first, from 1766, creating an accounting department at the Misericórdia de Lisboa and the second, from 1767, establishing the same department at the Hospital de S. José. Both established that jobs would be filled with individuals who had passed the Commerce Class exam and that the bookkeeping was done by double entry. The Marquês de Pombal himself, cited by Ribeiro (1871: p. 410), in the *Very Secret Observations* that he addressed to King D. José, on the occasion of the inauguration of the equestrian statue on June 6, 1775, states: “*after the Commerce class made arithmetic so vulgar that for a bookkeeping position that was previously sent to Venice and Genoa, with a conto de réis, and three thousand cruzados in emoluments, twenty or more opponents soon appeared. We are very skilled in all the arrangements of commercial books, and in all the most difficult reductions of weights and measures, of solids and liquids, of all exchanges, and of all the different currencies that flow in the different markets of Europe*”.

It must be argued, therefore, that the ¹³Commerce Class courses, as Pombal wrote above, in addition to having contributed to reducing foreign hiring practices, saving public resources, allowed the country, in line with a mercantilist government, to mitigate the degree of national dependence compared to other similar European countries. It is also to be assumed that the Class contributed, along with the reform of minor studies, so that the calligraphic arts, so neglected in the first half of the 18th century, received greater attention from public authorities. Ribeiro (1871: p. 278) also explains that with the Commerce Class “the form of the letter was also improved”. Likewise, Ratton (1813) tells us that the generalization of good writing that the Government recommended was due to her. Pombal, in the *Very Secret Observations* of 1775, to which we alluded, specifying the principles on which the civilization of peoples is based on which the progress of a nation can be assessed, wrote to D. José, with reference to the subject that concerns us now, the following: “when until the year 1750 it was rare for a person to write a letter with good handwriting, today, it seems, it is the same rarity to find someone who writes poorly in Lisbon, so that every time someone wants to appoint a clerk for any from the Accounting Offices of the Real Erario, the Finance Boards, the Commerce Board, the Companhias Geraes, and other public departments, almost entire reams of paper appear in memoranda, and petitions in very perfect letters” (apud Ribeiro, 1871: p. 409). The above transcription of a text by Pombal, placing the emphasis on handwriting and the protection given to the jobs of aulistas, serves as a pretext for us, combining these two attributes, consistent with each other, to call for the introductory text of the Letter of Law of 30 August of 1770, which proves once again, not only the importance that the legislator attached to the studies of the Aula, but also the excellent fruits and benefits that it had produced. These are the terms in which the legislator expresses himself in the aforementioned prelude: “it is equally evident to everyone that the three successive courses of the aforementioned class have shown how much the

¹³Although the course initially lasted a three-year period, the first courses exceeded their three-year duration by a few months. Figure 1 shows the opening dates of the academy's first five courses:

Figure 1: Commerce Class Courses during the reign of D. José (1750-1777)

Curso	Data de Início
1.º	1 de Setembro de 1759
2.º	1 de Julho de 1763
3.º	11 de Junho de 1767
4.º	15 de Fevereiro de 1771
5.º	21 de Agosto de 1776

Source: Cardoso (1984: p. 89)

aforementioned measures will bear fruit; already in the number of students in the first two courses, who have been successfully approved in different Departments of my Royal Service, already in the many skilled subjects, who from the last course have just emerged qualified by public exams, in which they made themselves worthy of being employed for their instruction in common benefit” (taken from Pimenta, 1934: p. 290).The aforementioned Letter of Law of August 30, 1770 may have been the first attempt recorded in Portugal to legalize the exercise of the profession of Bookkeeper, currently known as Official Accounting Technician. Here lie the germ and bases of the first regulation (Pimenta, 1934; Guerra, 1948; Brito, 1949; Carvalho, 1953; Rodrigues and Gomes, 2002) that would later dictate the guidelines of the profession: academic qualifications and collegial organization.From the initial provisions of this 1770 diploma, we glean as highlights the Government's care and dedication to commerce, the importance of which it highlights, and the respect for the very profitable, noble and necessary profession of businessmen, now equipped with the principles of probity, good faith and commercial calculation.Several privileges, as was customary at the time, were guaranteed by the Charter of August 30, 1770 for students who completed the commercial course. In this way, only those registered with the Board of Commerce could exercise the profession of Bookkeeper and, in a clear sign of protection for the *Aula*, public positions for accounting, administration and tax collection of the farm had to be filled with approved aulistas.The commerce course thus became mandatory for Bookkeepers, clerks and office workers in business houses, cashiers and clerks on ships, clerks on ships of the Royal Navy, ship measurers and loaders, employees of privileged companies and for jobs in the Public Treasury and customs.The royal charter of August 30, 1770, establishing a set of positions aimed at protecting the Commerce Class and its students, benefiting the nation's economy from its useful and profitable mercantile knowledge, is at the origin of the recognition that Accounting today pays to the Marquis of Pombal, in the sense of considering him a great figure and patron of the first regulation of the profession of official accountants.Of its eighteen paragraphs or articles, the 12th stands out, which establishes a fixed annual salary for Bookkeepers, during the first three years of activity (in the first year, 72,000 réis; in the second 96,000 réis and in the third 120,000 réis, in addition to a house, bed and table provided by the traders, as would be the general custom among them), and also for the 13th, declaring that, after the first three years, each Bookkeeper would be free to adjust the contract of the your services as you see fit.To promote an increase in the number of *Aula practitioners* and their placement in private companies and public services, other official recognition of the value of the knowledge taught there emerged over time. Thus, in addition to the decrees (1), (2) and (3), already discussed, namely, (1) the Letter of Law of December 22, 1761, ordering that Public Accounting be carried out according to the double entry system ; (2) the Notices of 1766 and 1767; (3) and the Letter of Law of August 30, 1770, we also highlight diplomas (4) and (5), that is, (4) the Letter of Law of June 20, 1774, legislation that, elevating further the honor of commercial life, expressly declares that the writings of merchants registered with the Board of Commerce of Lisbon had the force of public deeds in the matters of their business (Oliveira, 1941) and (5) the Letter of Law of 24 January of 1777, diploma publishing the Regimento do Terreiro Público da Cidade de Lisboa , which required a letter of approval for studies at the Commerce Class for the position of revenue and expenditure clerk for the treasurer and the six clerks of the Mesa do Terreiro.As is good to see, these regulations attest to the merit of the *Aula's* studies, the competence of its graduates and translate into effective practical consequences of the successful implementation of the academy that fills us here.Recognition came from the royal leadership, being given by the monarch himself, who had a revealed affection and great esteem for the school, as Ratton (1813) tells us, telling us that the sovereign often attended exams with the entire court. of the respective students, for

which a tribune was expressly built for this purpose. In this exact point of view, we quote Pequito (1914: p. 5): “the head of State and his minister, Marquez de Pombal, gave the Aula do Commercio the greatest consideration; and it is traditional that the examinations held there were almost always attended by the king or the minister”.Based on the above, we will now try to participate and evaluate some circumstances that more closely followed the development of the Aula do Comércio during its existence.

The teachers of the school

The first day of September in 1759 saw the beginning of the inaugural course of the Aula do Comércio, four years after the founding of the new Board of Commerce, its guardian and sponsoring body. In the words of Martins (1937), the first academic year ended with a public exam on December 20, 1760 and immediately with remarkable success, because as the same author informs us, four students were chosen to be accounting assistants at the Board of Commerce (Martins, 1960).

The analyzes by Cardoso (1984) and Santana (1985) show us that the statutory restriction of a maximum of fifty practitioners per lens was largely ignored, as can be seen from the data in figure 2:

Figure 2: Indicators of the Lisbon Commerce Class (courses opened in the 18th century)

Curso	Ano de início	N.º de alunos matriculados	N.º de cartas de aprovação
1.º	1759	61	30
2.º	1763	109	52
3.º	1767	288	161
4.º	1771	não disponível	207
5.º	1776	307	87
6.º	1783	193	80
7.º	1787	215	152
8.º	1790	188	não disponível
9.º	1792	174	não disponível
10.º	1794	154	96
11.º	1798	225	não disponível
Total		1914	865

Sources: Cardoso (1984: p. 89) and Santana (1985: p. 28)

Let us withdraw, from now on, what seems to us to be the main conclusion provided by the analysis of figure 2: the popularity of the Academy in the face of the great demand for its services. However, secondarily, we found that, on average, only half of students complete the three years of learning successfully. In view of the statistics shown, it is not surprising that, in 1767, according to Cardoso (1984), there was an obvious need to expand the teaching of curricular subjects, which is why, in that year, a substitute teacher was appointed, whose function (like *Decurion* consisted of repeating in the afternoon the lectures given by the teacher in the morning. Rodrigues *et al.* (2003) clarify that this is the teacher Inácio da Silva e Matos, who collaborated with the 2nd lecturer in the Commerce class, Alberto Jaquéri de Sales, substitute for the 1st lecturer, João Henrique de Sousa. It follows, therefore, that the first lecturer (in the period 1759-1762) of the Aula do Comércio was João Henrique de Sousa, having revealed himself to be so competent that he was called by Pombal to organize the plan for the Erário Régio. In this sense, Ratton (1813), Corrêa (1930), Martins (1960), Azevedo (1961), Costa (1980) and Rodrigues *et al.* (2004b). Rodrigues (2000) tells us that João Henrique de Sousa was the chief treasurer's clerk. Martins (1960) reports that he knows that the speaker in question gave the inaugural speech of the *Class*, but that no traces of it having been printed or

handwritten were found. Martins (1937) states that, until the date of his appointment as head of the Commerce Class, João Henrique de Sousa had worked as accounting inspector at the Board of Commerce. Of the mercantile activity of the early Accounting pedagogue, we learned from Santana (1974) who, regarding the importance of João Henrique de Sousa as a wholesale trader, in a register of 422 names registered and collected at the Board of Commerce, relating to the years of 1773 and 1774, only twenty-one of the merchants listed paid a tenth (a 10% tax on income) higher than themselves, and six paid an identical contribution. “And among the 394 forced to make smaller payments was Jacome Ratton” (Santana, 1974: p. 29), which allows us to attest to the economic capacity of João Henrique de Sousa. But the most complete review of the biography of João Henrique de Sousa (1720-1788) can be found in Rodrigues and Craig (2009). Segmenting his life into three periods, before Pombal's position as prime minister (<1756), during Pombal's consulate as prime minister (1756-1777) and after Pombal's government (>1777), the authors show us, among other aspects, that João Henrique de Sousa was born in Setúbal, started working at the age of twelve in an Italian trading house in Lisbon, where he stayed for around nine years, and traveled on business through Argentina and Brazil, before being officially appointed first professor of the Aula do Comércio in Lisbon, in February 1757. His last years of life were lived in adversity. There is sufficient documentary evidence of the teaching activity of the first Accounting teacher in our country: these are the manuscripts (A) Lessons from the Commerce Class which began on the 1st of September 1759, dictated by the teacher João Henrique de Sousa¹⁴ and (B) Art of Folded Writing which he dictated in the Commerce Class João Henrique de Sousa and copied for instruction by José Feliz Venâncio Coutinho in 1765¹⁵. Lente Sousa was not the teacher responsible for the first course exams or the lessons given after 1762, because on January 11, 1762, according to Rodrigues and Craig (2005), he was appointed clerk of the Royal Treasury. Without prejudice, it is considered a fair tribute of recognition to remember the name of the pioneer who, in the field of Accounting teaching, was the first master of our specialty. In continuation, the same authors (ibidem) refer to the date of January 14, 1762 for the appointment of Alberto Jaquéri de Sales (1731-1791) as substitute teacher for the first lecturer in the Commerce Class, having himself started the second course on July 1, 1763. This professor, born in Switzerland in 1731, but naturalized Portuguese in 1758, with teaching for twenty-two consecutive years (1762-1784), played, in the opinion of Cardoso (1984), the main role in the configuration of the Commerce Class curriculum. Cardoso (1984), in his analysis of Alberto Jaquéri de Sales's handwritten lessons, entitled *Notícia Geral do Comércio*, from the year 1762, concluded that the first experience of teaching Economics in our country took place in the Commerce Class, due to of the markedly mercantilist doctrinal content that Sales imprinted on this work. Lente Sales's printed legacy also includes two formal speeches given at the opening of the 4th and 5th courses of the Aula, in 1771 and 1776 respectively. From the first prayer of wisdom, –Lent Sales' inaugural speech on February 15, 1771, on the occasion of the beginning of the institution's 4th course, –□ we extract the following lines of force, in order to evaluate the consolidated importance and prestige of the Commerce Class: “ And You, my new and beloved Difficulties, who on this day give beginning to the present Curfo, encourage yourselves to make a comforting, and very effective application to the eftudos, to complete the ardent defenseless new ones. Remember, that, to protect you, you have the magnanimity, and Royal benevolence of the noble Fidelissimo Monarch, who,

¹⁴ Manual kept at the David Mourão Ferreira Secondary School, in Lisbon (Rodrigues *et al.* , 2004b).

¹⁵ Cf., expressly in this sense, Carqueja (2010).

deigning to promote Commerce with especial care, and the spirit of calculation, and method, I have already opened to you the door to the voffo advance with the fabulous Difpositions of the Noviffima Law of 30 Agofto ultimo” (Sales, 1771: p. 4). [...] “Generous souls! You who were the faithful executors of such fublime defignies, raise bronze statues to that Great Miniftro [Pombal], who is the Rebuilder of Science and Commerce among us” (Sales, 1771: p. 8). Sales also translated and adapted into Portuguese the Dictionnaire Universel de Commerce by Jacques Savary des Bruslons (1657-1716), a manuscript entitled Diccionario de Commercio. Regarding his business activity, he was part of the management of the Real Fábrica das Sedas, from 1771, and was an inspector of wool factories in Covilhã and Fundão (Santana, 1974; Cardoso, 1984). Ratton (1813) explains that he tried to obtain authorization and privilege to print Sales's General Commerce Notice, but his efforts proved fruitless. Rodrigues and Craig (2009), similar to the analysis carried out for João Henrique de Sousa, divided Sales's life into the same three periods: before his position as prime minister of Pombal (<1756), during the Pombal consulate as prime minister (1756-1777) and after the Pombal government (>1777). The same authors report that, as happened with Lens Sousa, the last years of his life were spent with difficulties (Rodrigues and Craig, 2009). In 1784 he was dismissed as teacher of the Commerce Class by the Board of Commerce, and his classes were considered to be of poor quality (Rodrigues and Craig, 2009). Still on the subject of teaching in the school that concerns us here, figure 3 shows the following seven names for teachers (owners) of the Lisbon Commerce Class, including the most renowned João Henrique de Sousa and Alberto Jaquéri de Sales:

Figure 3: The seven Accounting teachers (owners) of the Commerce Class (1759-1844)

Os sete (7) professores da Aula de Comércio de Lisboa - Lentes de Contabilidade						
Docência de Contabilidade	Nome	Período de Vida	Aulista	Lente Substituto	Lente Proprietário	Observações
1.º Lente (Proprietário)	João Henrique de Sousa	1720-1781	não aplicável	não aplicável	Sim. De 1759 a 1762	Tesoureiro-Mor do Erário Régio
2.º Lente (Proprietário)	Alberto Jaquéri de Sales	1731-1791	não aplicável	Não	Sim. De 1762 a 1784	Director da Real Fábrica das Sedas
3.º Lente (Proprietário)	José Honório Guerner	1731?-1806	Sim. 3.º Curso	não disponível	Sim. 1784	Nomeado em 1803 para primeiro lente da recém-criada Aula de Comércio do Porto
4.º Lente (Proprietário)	José Luís Silva	? - 1808	Sim. 4.º curso	Sim. 1790	Sim. 1793	Lente do 2.º ano (Escrituração comercial, Seguros, Câmbios, Letras e Prática)
5.º Lente (Proprietário)	Ascenso Morato Roma	1766-1844?	Sim. 7.º curso	Sim. 1807	Sim. 1808	Lente do 2.º ano (Escrituração comercial, Seguros, Câmbios, Letras e Prática)
6.º Lente (Proprietário)	Zacarias Silva Franco	1771-1844	não disponível	Sim. 1808	Sim. 1834	Lente do 2.º ano (Escrituração comercial, Seguros, Câmbios, Letras e Prática)
7.º Lente (Proprietário)	António Osório e Brito	1804?-1871	não disponível	Sim. 1835	Sim. 1844	Lente do 2.º ano. Depois de 1844, exerce a docência na Escola de Comércio

Source: Own preparation In addition to the seven permanent teachers, we highlight, in figure 4, as Accounting substitutes (who did not become owners, however), the teachers listed below:

Figure 4: Accounting teachers (substitutes) at the Lisbon Commerce Class (1759-1844)

Professores Substitutos da Aula de Comércio de Lisboa - Lentes de Contabilidade					
Docência de Contabilidade	Nome	Período de Vida	Aulista	Lente Substituto	Observações
Substituto	Inácio da Silva e Matos	1740-1781	Sim. 2.º Curso	Sim. 1767	Como aluno, chegou a Decurião
Substituto	Luís José Foucault	1742?- ?	Sim. 3.º Curso	Sim. 1770	Saída para a contadoria (escrivão) da Fazenda da Universidade de Coimbra em 1772
Substituto	António José Pereira	não identificável	Sim. 4.º curso	Sim. 1785	Decurião

Source: Own preparation

Finally, it is worth saying that there were two lecturers from the Commerce Class who did not teach Accounting, but rather the 1st year of the course, from 1793 onwards: Ricardo Fróis (student of the 6th course of the Commerce Class, but owner of 1st year –Algebra, Arithmetic and Geometry) and Manuel Garcia Murinello (1st year –Algebra, Arithmetic and Geometry teacher –from 1837).

News about the first Accounting students and the teaching methodologies taught to them

Although assessment was formalized through exams, students benefited from continuous assessment throughout the year through oral calls on Saturdays, called *Sabbatinal Exercises*, at least from 1793 onwards. Rodrigues *et al.* (2004b) describe these exercises in detail: the lecturer randomly drew six disciples the day before, or even on the day itself, –three arguers and three defenders –who dialectically explained the subjects taught during the week. It was up to the lens to preside over this discussion and clarify any doubts that arose. In addition to the *Sabbatinals*, in the first four courses there were *Decurias*. According to Rodrigues *et al.* (2004b), the teacher appointed some disciples (*Decurions*), among the most diligent and capable, to teach and explain to their colleagues in the afternoon the lessons covered in the classes themselves, held in the morning. This initiative aimed not only to improve understanding of the subjects, but also to support their memorization. For this reason, it seems interesting to us to establish a parallel between the *Decuriations* of 250 years ago and Decree-Law No. 74/2006, which approved the legal regime for higher education degrees and diplomas. Thus, in this context, the Decree-Law establishes¹⁶, through its article 3, paragraph d) that, to determine the unit of measurement (in hours) of the student's work (definition of credit of a curricular unit) compete in particular teaching sessions of a collective nature and personal guidance sessions of a tutorial type. We think that one of the possible adaptations of this article which, it should be noted, seems like a dead letter to us, –considering what we see implemented in Higher Education establishments, –could be translated into exercises similar to the Commerce Class *Decuriations*, with a period of time allocated to review and discuss the materials and themes presented in class, constituting in its own way, *mutatis mutandis*, another expression of the fieldwork to be carried out by a higher education student. Having closed the parentheses, it is considered valid to confirm that these measures that are evoked here and describe –the *Sabbatinals* and the *Decurias* –were revealing of the adaptation effort of the body responsible for the functioning of the Class, given the circumstance of a greater flow of registrations. In this context of “overwhelmed demand” (Rodrigues and Craig, 2005: p. 31), there are no doubts regarding the rigidity and discipline that the Board of Commerce wanted to impose on all aspects of the Class, as can be inferred from reading point I of the “Particular Determinations for the Economic Government of the Class of Commerce, ordered by the Board, for the conservation and good discipline of the same Class”, of July 27, 1767: “The greatest decorum will be observed, and silence at all times of the class, and none of its Disciples will be able to move from the bench or seat assigned to them, without express permission from the Lente” (Martins, 1960: p. 15). The concern with regulatory issues was due, in Cardoso's (1984) view, not only to the increasing absolute frequency of students, but also to the great age heterogeneity of the school population. The author mentions, for example, that a forty-four-year-old student enrolled in the 6th course and a just six-year-old student in the 11th course (Cardoso, 1984). Teaching in the Commerce Class had a more social than individual function, as its purpose was the country's economy as a whole, supported by tight legislation that aimed to ensure the greatest possible projection of social purposes. However, if we want to observe

¹⁶ See Portugal (2006).

the importance of Commerce Class studies for the activities to which some students who carried out actions or occupied positions of greater importance in Portuguese society came to dedicate themselves, another approach, necessarily of reduced expression, based on isolated cases, will not be devoid of value. In this context, many graduates of the Commerce Class made important contributions to economic life and public service in Portugal, among which we would like to highlight, in alphabetical order, the following ten students who, in essence, represent some of the first students/professionals of Accounting (and Commerce) in our country:

–□□ António Julião da Costa (consul of Portugal in Liverpool in the period 1810-1833; introducer of the steam engine in Portugal);

–□□ Carlos Morato Roma (senior official at the Bank of Lisbon);

–□□ Cipriano Ribeiro Freire (chargé d'affaires in London from 1788 to 1791, first Portuguese representative in the United States – ambassador in 1796, President of the Royal Treasury in 1808, Secretary of State for Foreign Affairs in 1809. He was also President of the Board of Commerce) ;

–□□ Francisco Honorato da Costa (administrator of the Pernambuco and Paraíba Company; Lieutenant-Colonel promoting the crossing of Africa);

–□□ Inocêncio Francisco da Silva (author of the monumental *Diccionario Bibliographico Portuguez*);

–□□ Joaquim José Monteiro Torres (minister and Secretary of State for the Navy and Overseas, three times, from 1821 to 1826);

–□□ João Bernardo Monteiro (general accountant at the Board of Commerce);

–□□ Joaquim Tibúrcio Quintela (a major businessman in the Lisbon square; exceptional owner and one of the most powerful argentarians of his time);

–□□ José Joaquim da Silva Perez (9th course student; in his second year of learning in the Commerce Class, therefore still without his diploma, in 1794, he translated from French the manual by Mathieu de la Porte, entitled *Guia de Negociantes e of Bookkeepers, or new treaty on account books in Double Entry*¹⁷, published for the first time in 1685 in France) and

–□□ Manuel Teixeira Cabral de Mendonça (author of the compendium *O Guarda-Livros Moderno*, in 1815, manual adopted in the Commerce Class for several years). But the most famous former student of the Lisbon Commerce Class was Alexandre Herculano (1810-1877), a writer from the romanticism era, historian, journalist and Portuguese poet. With the purpose of attesting to this circumstance, let us listen to Teófilo Braga: “from 1825 to 1826 he attended Herculano for the first year of the mathematical course at the Royal Navy Academy, being approved according to the classification of that time, destined for the Commerce Class, which it was equivalent to having to repeat the year if I wanted to continue in the Mathematica Course; he followed the direction in which they pushed him, and after taking the second year exam he obtained a kind of diploma from the Junta do Commercio” (Braga, 1880: p. 226). Despite the more successful cases that we have highlighted, however, “the influence of successive batches of more or less obscure men must not be forgotten, not allowing it to be clouded by the action of some more notorious colleagues” (Santana and Sucena, 1994: p. 114). Regarding the compendiums that were most used in the Lisbon Commerce Class, in addition to the manuscript by Lent Sousa (*Lições da Aula de Comércio*), the manuscripts by Lent Sales (*Notícia Geral do Comércio and Dicionário de Comércio*) and the manuscript

¹⁷ For a more in-depth study, see Carqueja (2006).

Lessons in Arithmetic for the fourth year of the Commerce Class, ¹⁸by an anonymous author, published in 1771, and the work Juros Compounds (1816) by 1st year student Ricardo Fróis, refer, in accordance with Rodrigues et al. (2003: p. 51):

- the Treatise of Etienne Bezout ¹⁹, for Arithmetic and Algebra;
- the Modern Bookkeeper, by Cabral de Mendonça (1815), for the Double Start and
- the Exchange Treaty, by José Pedro Coelho Mayer, for Exchange Rates.

Azevedo (1972) summarizes that, in 1801, the 1st year student taught Arithmetic, Algebra and Geometry based on Etienne Bezout's compendium and the 2nd year student taught Commercial Bookkeeping lessons using the Double Entry process. , taking as a reference the handwritten lessons of Alberto Jaquéri de Sales.

It is estimated that on January 26, 1793, the course was divided into two years, 1st year and 2nd year, divided independently (Rodrigues et al., 2003). This reform of the two-year course was criticized and criticized by Campos (1859: p. 4), insofar as, as he explains, “by giving more development to the mathematics part, it does not seem to us that the special instruction of students would gain much. students”.

Around the same time, around 1793, Francisco Stockler, former professor at the Royal Academy of Marine in Lisbon, presented a plan to reform the Commerce Class, three years into the course, with the aim of transforming it into a political-mercantile school. Political Economy subjects were considered, however, too revolutionary for the time (Stockler, 1826). Despite Prince Regent D. João, at first, giving the green light to this reform, convincing himself of the usefulness of Francisco Stockler's ideas, the plan did not obtain political will for its implementation. It is worth, in conclusion, mentioning that the first Aula do Comércio courses were held at Solar dos Soares de Noronha. Later, in 1769, there was a change of facilities, to the main floor that corners the building from Praça do Comércio to Rua Augusta, where the headquarters of the Junta do Comércio were also located. In June 1821, when the building burned down, the *Aula began* to operate in the Convento da Boa-Hora, until 1824. From this date until its extinction in 1844 ²⁰, the Aula do Comércio was installed in the “building that forms the western corner of the Praça do Comércio and Rua da Prata, with windows to this (1st floor) and to the arcade (overstorey)” (Santana and Sucena, 1994: p. 114). And it is precisely to the twilight of this Academy that the following brief notes will report.

Observations on the decline of the institute that promotes Accounting education in Portugal

An enrollment book from the last five-year period in which the Aula operated provides us with the following data (figure 5):

Figure 5: Students enrolled in the last 5 academic years of the Lisbon Commerce Class

¹⁸ There is a copy in the general fund of the National Library of Portugal with the COD quota. 3712. This manual was previously owned by Cipriano Ribeiro Freire, a former practitioner of the Pombaline class.

¹⁹ Portuguese translations of Bezout's mathematics books were also used at the time at the University of Coimbra.

²⁰ The commercial section of the Liceu de Lisboa (1844-1869), successor to the Aula do Comércio, will be housed in the same building.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

Anos Lectivos	Alunos matriculados
1839-1840	63
1840-1841	79
1841-1842	58
1842-1843	67
1843-1844	46

Source: Santana (1985: p. 28)

Subsidies for contextualization and explanation of the reduction in the number of enrollments are given by Corrêa (1930), Portela (1968), Rodrigues *et al.* (2003, 2004b) and Rodrigues and Craig (2005). There are several possible causes for this decrease, among which it is worth highlighting:

(1) the disfavor of mercantilist ideas, rejected in Portugal by the acceptance, after Pombal, of Quesnay's physiocratic ideas, inspired by Nature and the wealth coming from the land, in opposition to mercantilist interventionism;

(2) the emergence, in the first quarter of the 19th century, of the doctrines of economic liberalism, which, demanding a less suffocating interventionism, did not defend a pressing need to develop commercial activity and increase the wealth of nations;

(3) the closure of Pombaline companies that did not survive Pombal ²¹;

(4) the cessation of legislative measures, with reference to the reign of D. Maria I (1777-1816), that favored studies at the Academy, meaning that in the field of teaching, not advancing is going backwards;

(5) the decrease in levels of commercial activity motivated by the opening of Brazilian ports (such as those in Rio de Janeiro and Bahia) to foreign ships and fleets and by the independence of Brazil in 1822, with impacts on the income of the Board of Commerce and the consequent financing of the *Class*;

(6) the extinction of the Royal Board of Commerce, Agriculture, Factories and Navigation, by decree of June 30, 1834, "on the grounds that it is burdensome to the Treasury and incompatible with the form of government established in the Constitutional Charter of the Monarchy" (Portela, 1968: p. 793);

(7) the French invasions (1807-1811), the liberal revolution of 1820, the instability experienced in the fourteen years that followed the liberal revolution (1820-1834) and the Portuguese civil war (1828-1834);

(8) the deregulation that, in a context of liberal scenarios, was also a factor in the decline of the Academy, namely the Charter of April 7, 1838, which did not require approval in the Commerce Class to exercise the profession of Guard -books and

(9) the creation, in 1836, by decree of December 17th of Passos Manuel, of Liceus as secondary schools in the district capitals, opening in 1839 the Liceu Nacional de Lisboa and, in 1840, the Liceu Nacional do Harbor.

With a meritorious autonomous existence of eighty-five years (1759-1844), the *Aula*, found in decline due to the reorganization of high school education carried out in 1844 by the organic decree of public instruction of 20 September, initiated by Costa Cabral, was demoted to secondary education level.

In this way, the autonomy that the Academy had enjoyed until then was abolished. To this end, it was attached to the Liceu Nacional de Lisboa, under the name of *Escola de Comércio*

or *Secção Comercial*, although it continued, as Carqueja (2002) clarifies, to be commonly referred to as *Aula do Comércio*, but “losing much of its prestige because it is not very frequented” (Gonçalves, 1960: p. 13).

Conclusion

This work represents a contribution that is intended to benefit the History of Portuguese Accounting. In particular, it improves the understanding of when, how and why official Accounting education emerged in our country. Furthermore, it provides us with topics for discussion around the first Accounting teachers and students in Portugal; the teaching methodologies administered and the manuals used to learn the subjects. It was clear that the dynamics that the nation wanted to give anchored its roots in the mercantilist, Enlightenment and British lineage of a ruler who laid the cornerstones of his promotion and development policies for the country of –Pombal. In these terms, to enrich and grow the merchant class, it would be necessary to establish a public, official and free school, in which the knowledge associated with Commerce could be taught in –the Commerce Class (1759). We thus discovered the answer to the initial research question. Another conclusion of the present study can be drawn through the systematization of the main statutory guidelines of the Lisbon academy. From this point of view, we acquire the conviction that it was a serious thought that was the basis for the conception of the first public school of Accounting and Commerce in Portugal. Regarding the main practical consequences of the exercise and performance of the Lisbon Commerce Class, we found, overall, that at least two areas of knowledge were not studied by the *Class's practitioners*, circumstances that in our understanding may have contributed to the teaching provided there was not without shortcomings, –we talk about Commercial Geography and Living Languages, especially English. Still in this aspect associated with the concrete impacts of the *Aula*, the idea that Pombal may have foreseen Accounting as a tool of power, instrumentalizing it to make the collection of public revenues more efficient, seems plausible to us. One of the main results of the investigation is the rapid recognition that the public authorities gave to the excellence of the *aulistas*, in the year 1770, in the form of a Charter of Law, it is true, but fundamentally because the *market*, in the period of time that included the foundation of the *Aula* and the aforementioned charter of 1770, attested to the quality of the graduates of the first three courses. Therefore, it is concluded that the eleven years of existence of the school would have been sufficient to gain so much prestige and consequent allocation, through the legal diplomas enumerated at the time, the filling of numerous positions of public and private interest subordinated exclusively, or preferably, to former practitioners of the Commerce Class. This is the reply to the second question asked. In order to satisfy the third research question, the article collects notes about Class Accounting teachers (proprietary lenses). From this perspective, one of the essential contributions of our research relates to the organization of information concerning seven Accounting professors, during the eighty-five years of the academy's existence, namely: João Henrique de Sousa (1759-1762); Alberto Jaquéri de Sales (1762-1784); José Honório Guerner (1784-1793); José Luís Silva (1793-1808); Ascenso Morato Roma (1808-1834); Zacarias Silva Franco (1834-1844) and, finally, António Osório e Brito (1844-1844). At the opposite pole, that of the student body, the results of the work allow us to verify that students trained at the *Aula do Comércio de Lisboa*, with special emphasis on Alexandre Herculano, performed relevant social, political and economic functions in the country, a conclusion that seems to be in line with the study by Guedes (1943: p. 45), when stating that “this was the time when it was almost a title of honor to be or have been an *Aulista*”. Some limitations should be pointed out when carrying out this study. Firstly, issues related to the social origin of students, as well as their identification, would allow for more

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

robust conclusions from the point of view of analyzing circumstances related to the first Accounting students in our country. On the other hand, some reflections would be more sustained if the temporal boundaries of the investigation concerned a shorter period of time. However, throughout the investigation, we sought to open the way for new work in the field of Accounting History, an area with great needs, but of great interest to professionals, academics and students of Higher Education in Accounting and related courses in Portugal, from among which we allow ourselves to recommend historical studies linked to (i) state intervention in accounting education, (ii) the expansion to other cities in the country besides the capital, (iii) the examination of private educational institutions, (iv) the action of nineteenth-century Commercial Associations of Lisbon and Porto in promoting commercial technical education and (v) the role of professional organizations linked to Commerce as Accounting teaching agents.

Primary Sources

- ANÓNIMO (1771) – Lições de Aritmética para o quarto ano da Aula de Comércio. Manuscrito existente na Biblioteca Nacional de Lisboa.
- BORGES, José Ferreira (1839) – Dicionario Juridico-Commercial. Lisboa: Typographia da Sociedade Propagadora dos Conhecimentos Uteis.
- BRAGA, Teófilo (1880) – História do Romantismo em Portugal. Lisboa: Nova Livraria Internacional.
- CAMPOS, João Ferreira (1859) – Apontamentos relativos á instrucção publica. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- MENDONÇA, Manuel Teixeira Cabral de (1823) – O Guarda-Livros Moderno. 2.^a ed.. Tomo I. Lisboa: Impressão Régia.
- PEQUITO, Rodrigo Affonso (1914) – A Instrucção Commercial Superior: Discurso proferido na Sessão Solemne de Abertura de aulas do Instituto Superior de Commercio em 29 de Novembro de 1913. Lisboa: Typographia “A Editora Limitada”.
- PORTUGAL (1756) – Estatutos da Junta do Commercio Ordenados por El Rey Nosso Senhor, no feu Real Decreto de 30 de Setembro de 1755. Lisboa: Officina de Miguel Rodrigues.
- PORTUGAL (1759) – Estatutos da Aula do Commercio Ordenados por El Rey Nosso Senhor, no Capitulo Dezaféis dos Eftatutos da Junta do Commercio destes Reinos, e seus Dominios, e Alvará de fua Confirmação. Lisboa: Officina de Miguel Rodrigues.
- PORTUGAL (1770) – Carta de Lei de 30 de Agosto de 1770. *In* PIMENTA, Pedroso (1934) – “O Marquez de Pombal regulamentou as profissões de Técnicos de Contas”. *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 8, vol. II. Outubro-Dezembro. pp. 289-295.
- PORTUGAL (1844) – Decreto de 20 de Setembro de 1844 sobre a Instrução Pública, publicado no Diário do Governo n.º 220, de 28 de Setembro de 1844.
- PORTUGAL (1884) – Lei de 6 de Março de 1884 sobre o plano de organização do curso de comércio no Instituto Industrial e Commercial de Lisboa
- PORTUGAL (2006) – Ministério da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior. Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março. Graus Académicos e Diplomas do Ensino Superior. Diário da República. I Série-A, n.º 6, pp. 2242-2257.
- RATTON, Jacome (1813) – Recordacoens de Jacome Ratton sobre occurrencias do seu tempo em Portugal, durante o lapso de sessenta e tres annos e meio, alias de Maio 1747 a Setembro de 1810. Londres: Impresso por H. Bryer.
- RIBEIRO, José Silvestre (1871) – Historia dos estabelecimentos Scientificos, Litterários e Artisticos de Portugal nos successivos reinados da monarchia. Tomo I. Lisboa: Typographia da Academia Real das Sciencias.
- SALES, Alberto Jaquéri (1771) – Oração que com o motivo da abertura do quarto curso da Aula do Commercio fez Alberto Jaquéri de Sales [...] em 15 de Fevereiro de 1771. Lisboa: Regia Officina Typografica.
- STOCKLER, Francisco de Borja Garção (1826) – Obras. Tomo II. Lisboa: Typographia Silviana.

References

- ANTUNES, Francisco Xavier (1958) – Preparação escolar e formação profissional do contabilista e do perito contabilista. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Contabilidade.
- AZEVEDO, J. Lúcio de (1909) – O Marquez de Pombal e a sua época. Lisboa: Livraria Clássica Editora de A. M. Teixeira & C^{ta}.
- AZEVEDO, Mário da Conceição (1961) – A Aula do Comércio, primeiro estabelecimento de ensino técnico profissional oficialmente criado no Mundo. Lisboa: Escola Comercial Ferreira Borges.
- AZEVEDO, Rafael Ávila de (1972) – Tradição educativa e renovação pedagógica (subsídios para a História da Pedagogia em Portugal - século XIX). Porto: Oficinas Gráficos Reunidos.
- BEÇA, Humberto (1918) – O Ensino Comercial em Portugal. Porto: Escola Secundária de Comércio.
- BEDDEL (2010) – in *Dicionário Priberam da Língua Portuguesa* [em linha], <http://www.priberam.pt/dlpo/dlpo.aspx?pal=beddel> [consultado em 27-07-2010].
- BERNARDO, Hernâni de Barros (1959) – “Editorial: um Bicentenário”. Boletim da Sociedade Portuguesa de Contabilidade, n.ºs 21/22, Outubro de 1959/Janeiro de 1960. pp. 3-7.
- BRITO, António Tomé de (1949) – “Depoimento”. In *Vantagens para a Contabilidade da Regulamentação Profissional dos Técnicos de Contas (1953)* – depoimento proferido em 28 de Abril de 1949 nas sessões promovidas pela SPC. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Contabilidade. pp. 71-78.
- CARDOSO, José Luís (1984) – “Uma ‘Notícia Esquecida’: o Ensino da Economia na Aula do Comércio”. *Estudos de Economia*, vol. V, n.º 1, Outubro-Dezembro. pp. 87-112.
- CARQUEJA, Hernâni O. (2002) – Do saber da profissão às doutrinas da Academia. Separata anexa à *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.ºs 234-235, vol. LIX.
- CARQUEJA, Hernâni O. (2006) – “Guia de Negociantes de Mathieu de la Porte, uma tradução editada em 1794”. *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 238, vol. LX. pp. 395-442
- CARQUEJA, Hernâni O. (2010) – *Arte da escritura dobrada que ditou na Aula do Comércio João Henrique de Sousa copiada para instrução de José Feliz Venâncio Coutinho no ano de 1765 - Comentário, Fac-símile e Leitura*. Lisboa: Edição da Ordem dos Técnicos Oficiais de Contas.
- CARVALHO, Manuel de Sousa (1953) – “Comercialização do Ensino da Contabilidade”. *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 81, Jan-Mar. pp. 83-85.
- CORRÊA, Francisco António (1920) – *L’enseignement commercial au Portugal*. Lisboa: Oficinas Gráficas do Museu Comercial.
- CORRÊA, Francisco António (1930) – *História Económica de Portugal*. Volume II. Lisboa: Tipografia da Empresa Nacional de Publicidade.
- COSTA, Carlos Baptista da (1980) – “O Ensino da Contabilidade em Portugal - a necessidade de uma Licenciatura em Contabilidade”. *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 176, vol. XLIV. pp. 389-404.
- COSTA, Francisco Felisberto Dias (1900) – *Institut Industriel et Commercial de Lisbonne*. Lisboa : [s.n.].
- CRUZEIRO, Maria Eduarda e PEREIRA, Raul da Silva (1968) – “Cronologia Histórica das Universidades Portuguesas: 1759-1968”. *Análise Social*, vol. VI, n.ºs 22-23-24. pp. 837-899.
- DÓRIA, António Álvaro (1973) – “Ricardo de Sá em defesa dos Guarda-Livros”. *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 159, vol. XL. pp. 274-279.

- FERREIRA, Rogério Fernandes (1997) – "Contabilidade: passado e presente, olhando a futuro". Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 216, vol. LIV, 4Outubro-Dezembro. pp. 517-522.
- GOMES, D. (2007) – Accounting change in central Government: the institutionalization of double entry bookkeeping at the Portuguese Royal Treasury (1750-1777). Tese de doutoramento. Braga: Escola de Economia e Gestão; Universidade do Minho.
- GONÇALVES, Júlio César da Silva (1960) – A Aula do Comércio. Lisboa: [s.n.].
- GONÇALVES da SILVA, F. V. (1970) – Curiosidades, velharias e miudezas contabilísticas. Lisboa: [s.n.].
- GONÇALVES da SILVA, F. V. (1984) – “Bosquejo duma sucinta História da Contabilidade em Portugal”. Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 187/192, vol. XLVII/XLVIII, 1983-84. pp. 503-514.
- GUEDES, Armando Marques (1943) – O ensino técnico superior e a Universidade. 3.º vol.. Lisboa: [s.n.].
- GUERRA, Carlos José (1948) – “Querer é Poder”. Revista de Contabilidade e Comércio, n.ºs 61-62, ano XVI, Janeiro-Junho. pp. 170-181.
- GUIMARÃES, Joaquim F. C. (2005) – História da Contabilidade em Portugal: reflexões e homenagens. Lisboa: Áreas Editora.
- MAGALHÃES, Alfredo Coelho de (1939) – "Os Institutos Comerciais e a formação do Contabilista". Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 27, Jul-Set. pp. 235-242.
- MAGALHÃES, Alfredo Coelho de (1945) – Relatório: Instituto Comercial do Porto 1933-1945 - da actividade cultural e educativa do Instituto e da situação dos seus diplomados. Porto: Imprensa Moderna L^{da}.
- MARTINS, Everard (1937) – “A Aula do Comércio“. Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 19. Julho-Setembro. pp. 262-265.
- MARTINS, Everard (1944) – “Ensaio de bibliografia portuguesa de Contabilidade”. Revista de Contabilidade e Comércio, n.ºs 47-48, Julho-Dezembro. pp. 260-278.
- MARTINS, Everard (1960) – A Aula do Comércio: 1759. Lisboa: [s.n.].
- OLIVEIRA, Camilo M. de (1941) – Origem e progresso da Escola Comercial de Oliveira Martins. Porto: Imprensa Moderna, Ltd..
- OLIVEIRA, Eduardo Maria Baptista de (1957) – "Evolução do ensino técnico comercial em Portugal". Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 97, Janeiro-Março. pp. 62-71.
- PIMENTA, Pedroso (1934) – “O Marquez de Pombal regulamentou as profissões de Técnicos de Contas”. Revista de Contabilidade e Comércio, n.º 8, vol. II. Outubro-Dezembro. pp. 289-295.
- PORTELA António Farinha (1968) – "A evolução histórica do ensino das Ciências Económicas em Portugal". *Análise Social*, vol. VI, n.ºs 22-23-24. pp. 787-836.
- RAUPP, Fabiano Maury e BEUREN, Ilse Maria (2006) – “Metodologia da pesquisa aplicável às Ciências Sociais”, *in* BEUREN, Ilse Maria (org), LONGARAY, André Andrade, RAUPP, Fabiano Maury, SOUSA, Marco Aurélio Batista de, COLAUTO, Romualdo Douglas e PORTON, Rosimere Alves de Bona (2006), Como elaborar trabalhos monográficos em Contabilidade – Teoria e Prática, 3.ª ed., São Paulo: Editora Atlas, pp. 76-97.
- RODRIGUES, L. L. e CRAIG, R. (2005) – “Influências mercantilistas inglesas na criação da Aula do Comércio em 1759”. Revista da Câmara dos Técnicos Oficiais de Contas, n.º 62, Maio. pp. 22-33.

- RODRIGUES, L. L. e CRAIG, R. (2009) – "Teachers as servants of State ideology: Sousa and Sales, portuguese School of Commerce, 1759–1784". *Critical Perspectives on Accounting*. Vol. 20 (3). pp. 379-398.
- RODRIGUES, L. L., CRAIG, R. e GOMES, D. (2007) – "State intervention in commercial education: the case of the Portuguese School of Commerce, 1759. *Accounting History*, Vol. 12, n.º 1. doi: 10.1177/1032373207072808. pp. 55-85.
- RODRIGUES, L. L. e GOMES, D. (2002) – "Evolução da profissão dos TOC em Portugal: do Marquês de Pombal até aos nossos dias". *Jornal de Contabilidade*; n.º 302, Maio. pp. 131-141.
- RODRIGUES, L. L., GOMES, D. e CRAIG, R. (2003) – "Aula do Comércio: primeiro estabelecimento de ensino técnico profissional oficialmente criado no mundo?". *Revista da Câmara dos Técnicos Oficiais de Contas*, n.º 34, Janeiro. pp. 46-54.
- RODRIGUES, L. L., GOMES, D. e CRAIG, R. (2004a) – "Corporativismo, Liberalismo e a profissão contabilística em Portugal desde 1755". *Revista da Câmara dos Técnicos Oficiais de Contas*, n.º 46, Janeiro. pp. 24-39.
- RODRIGUES, L. L., GOMES, D. e CRAIG, R. (2004b) – "Portuguese School of Commerce, 1759-1844: a reflection of the 'Enlightenment'". *Accounting History*, vol. 9, November. pp. 53-71.
- RODRIGUES, M. Benavente (2000) – "Carta de Lei de 22 de Dezembro de 1761 sobre a extinção dos Contos e a criação do Real Erário". *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.º 226, vol. LVII. Janeiro-Março. pp. 361-414.
- SANTANA, Francisco Gingeira (1974) – *Contributo para um dicionário de professores e alunos das aulas de comércio*. Lisboa: Associação Comercial de Lisboa - Câmara de Comércio.
- SANTANA, Francisco Gingeira (1985) – "A Aula do Comércio: uma escola burguesa em Lisboa". *Ler História*, n.º 4. pp. 19-30.
- SANTANA, Francisco Gingeira e SUCENA, Eduardo (coords.) (1994) – *Dicionário da História de Lisboa*. Lisboa: [s.n.].
- SERRÃO, Joaquim Veríssimo (1982) – *História de Portugal. O Despotismo Iluminado (1750-1807)*. Vol. VI. [s.l.] : Editorial Verbo.
- TAVARES, Amândio Faustino Ferreira (1999) – *A Influência de Jaime Lopes Amorim no desenvolvimento da Contabilidade em Portugal*. Braga: Universidade do Minho; Escola de Economia e Gestão. Tese de Mestrado em Contabilidade e Auditoria.
- VIDAL, Caetano Léglise da Cruz (1983) – "O Ensino das Ciências Empresariais em Portugal". *Revista de Contabilidade e Comércio*, n.ºs 185-186, vol. XLVII. pp. 71-81.

**EXAMINING THE RELATIONSHIP BETWEEN TEACHERS' SELF-EFFICACY
AND INCLUSIVE EDUCATION PRACTICES IN ALBANIAN PRIMARY SCHOOLS**

Dr. Emanuela ISMAILI

Email:emanuela.ismaili@unitri.edu.al

Prof. Asoc. Dr. Rudina RAMA

Email:rudina.rama@unitir.edu.al

Abstract

This paper delves into the correlation between the self-efficacy of 312 teachers and their implementation of inclusive education practices across eight primary schools in four cities of Albania. The study employs a mixed-methods approach, collecting both quantitative and qualitative data from various sources. Teachers participated by completing questionnaires that included the School Climate Index, Teachers' Sense of Efficacy Scale, and Faculty Trust. Results from the School Climate Index reveal that teachers highly rated the subscale of Collegial Leadership, indicating that principals in most schools demonstrate considerate, helpful, and caring behavior towards teachers while upholding performance standards. Conversely, the lowest scores were observed in the Community Engagement subscale, suggesting a need for schools to foster more constructive relationships with the community. On the Teachers' Sense of Efficacy Scale, teachers expressed higher confidence in their instructional strategies and class management compared to their efficacy in engaging students. The findings from the Students' Trust Scale indicate that teachers place the most trust in their colleagues, while they exhibit less trust in the professional skills of school principals. However, teachers emphasize the importance of increased collaboration and communication with school principals. The study also highlights that, despite improvements in teacher knowledge on inclusive education, there is a persistent need to instill confidence and skills within schools for further development of inclusive practices. To address this gap, the paper advocates for the integration of education and training in inclusive pedagogies into initial teacher education programs, as well as pre-service and in-service training for all teachers. Additionally, the role of Information and Communication Technology (ICT) is emphasized as a facilitator for inclusive education, providing access to information, services, and opportunities for active participation and contribution to the knowledge society. In conclusion, the research underscores the importance of ongoing efforts to enhance teacher preparation and practices to foster inclusive education in Albanian primary schools.

Keywords: Inclusive education, Teacher self-efficacy, Inclusive practice, Primary teachers

Introduction

The concept of inclusive education is based on the principle that all children regardless of ability or disability have a basic right to be educated alongside their peers in their local schools (UNESCO, 1994). “Inclusive education is broadly understood... to be the process by which schools attempt to respond to all pupils as individuals by reconsidering and restructuring curriculum organization and provision and allocating of resources to enhance equality of opportunity.” Inclusive education means different and diverse pupils learning side by side in the same classroom. Inclusive systems provide a better quality education for all children and are instrumental in changing discriminatory attitudes. According to the Salamanca Statement “Schools should accommodate all children regardless of their physical, intellectual, social, emotional, linguistic or other conditions. This should include disabled and gifted children, street and working children, children from remote or nomadic populations, children from linguistic, ethnic or cultural minorities and children from other disadvantaged or marginalized areas or groups”. Inclusive education represents more than ensuring that marginalized and diverse students complete their schooling; it also indicates a qualitative change to their experience of learning as inclusive within the classroom. This is done through an inclusive curriculum and inclusive instructional strategies as highlighted throughout the three policy domains.

Hollenweger et al. (2015) suggest that, to achieve inclusive practice, teachers have to engage in four specific practices linked to four components – teacher, learner, curriculum and context. They then relate these to the four areas of competence outlined in the Agency’s Profile of Inclusive Teachers:

- Learner: Valuing student diversity (students as persons with a right to education). Goal: access, participation and learning, achievement.
- Curriculum: Supporting all learners (students as learners accessing the curriculum). Goal: Transforming learning capacity.
- Context: Working with others (collaboration and teamwork to build strong learning environments). Goal: Enabling social and physical environments.
- Teacher: Personal professional development (teachers as learners responsible for their own lifelong learning). Goal: Competent inclusive practitioners.

Inclusive education for all students celebrates the diverse abilities, characteristics and capacities of all learners. However, numerous obstacles to inclusion for all students persist, such as differing international conceptions of inclusion. This article explores to what extent Albania primary teachers’ belief in inclusive education is related to their level of teacher self-efficacy. Self-efficacy is a construct (Bandura, 1993) described as an individual’s belief in their capability “to organize and execute the courses of action required to produce given attainment. An individual’s self-efficacy in a particular domain can influence their goal setting, effort expenditure, and when faced with difficulties, their resilience and perseverance (Bandura, 1997), making self-efficacy a pertinent consideration in the teaching profession. Self-efficacy levels differ across domains of activity and *teacher self-efficacy* is the term for a teacher’s belief in their capabilities to facilitate desired student outcomes such as learning and engagement (Tschannen-Moran & Woolfolk Hoy, 2001) or their belief in their own capabilities to undertake the actions necessary to successfully complete a particular teaching task (Tschannen-Moran et al., 1998). Teachers with higher teacher self-efficacy may also be more willing for students with disability to be included in mainstream schools, and more willing to teach these students within their own classroom (Savolainen et al., 2020).

Methods and materials

Sample

The study surveyed 312 in-service Albania teachers from 8 primary schools in 4 cities in Albania. Tirana, Shkodra, Durres, Gjirokaster. Quantitative data were collected through questionnaires completed by 309 parents from the 8 schools. Schools were randomly selected within each area representing a range of various characteristics including the size of the school (ranging from 35 to 750 students within the schools), socioeconomic status (low to wealthy), and ethnicity (all white to predominantly Roma/ Egyptian communities) and geographic area (rural/ urban) Instrument The research employs Tschannen-Moran and Woolfolk Hoy's Teachers' Sense of Efficacy Scale (TSES). in examining beliefs towards inclusion and teacher self-efficacy. The TSES consists of 12 statements regarding teachers' beliefs about their capability to effectively instruct, engage, and manage students in their classroom. Some sample items were phrases as follows: "to what extent can you provide an alternative explanation or example when students are confused?", "how much can you do to motivate students who show low interest in school work?", and "how much can you do to control disruptive behaviour in the classroom?" The TSES included a Likert-scale response from 1 (none at all) to 9 (a great deal). The higher each respondent scored, the higher their teacher self-efficacy. The statements were loaded onto one factor (teacher self-efficacy) with a (Cronbach's alpha) reliability of 0.883. The level of teacher self-efficacy scores from all 312 participants ranged from 9 (out of 9) down to 4.99 (M = 7.51). The selection of participants with a cut-off score within the highest 85th percentile (Mean score of 8.50>; z = 1.342>) and lowest 15th percentile (Mean score of 6.50<; z = -1.370<) were selected for the study.

School profiles

Information on each school were collected via *School Profile* questionnaires, created for the purposes of this survey and sent to all schools. Through the analysis and synthesis of information obtained this way, the data was compiled about school policies and organization, school premises, teachers and professional staff, students and parents, school policies and procedures, as well as cooperation with other stakeholders in the community. Analyses of quantitative data All survey used Likert scale of 'Strongly disagree', 'Disagree', 'Neither agree nor disagree', 'Agree', and 'Strongly agree' with 5 -9 point. A high mean score on an item, factor, or the full scale indicated a positive response (taking into account items requiring reverse coding).

Results

Efficacy in Student Engagement

The average estimate on the Efficacy in Student Engagement scale is M=7,81. The teachers place the highest estimate on their efficacy in encouraging students to believe they can achieve good results in school (M=8.00), while the lowest estimate falls on their possibility to assist families in helping their children do well in school. (M=7.42).

Table 1. Average values on the Efficacy in Student Engagement scale

	N	M	SD
How much can you do to motivate students who show low interest in school work?	266	7.88	1.20
How much can you do to help your student's value learning?	266	7.94	1.10
How much can you do to get students to believe they can do well in school work?	266	8.00	1.05
How much can you assist families in helping their children do well in school?	266	7.42	1.40

Efficacy in Instructional Strategies

The average result on the subscale of Efficacy in Instructional Strategies is $M=8.09$. In comparison to the other two subscales of the questionnaire, the teachers place a higher estimate on their efficacy in instructional strategies, than on student engagement and classroom management. The highest estimate refers to their efficacy in crafting good questions for students ($M=8,30$), whereas the lowest estimate is given to provide an alternative explanation or example when students don't understand instructions ($M=7,08$).

Table 2.1 Average values on the Efficacy in Instructional Strategies scale

	N	M	SD
To what extent can you craft good questions for your students?	266	8.30	0.84
To what extent can you use a variety of assessment strategies?	266	7.99	0.98
To what extent can you provide an alternative explanation or example when students are confused?	266	7.97	1.05

Efficacy in Classroom Management

The average result on the Efficacy in Classroom Management subscale is $M=8.00$. The teachers provided the highest estimate of their efficacy in directing children to follow classroom rules of behavior ($M=8.21$), while the lowest estimate is given to the establishment of a classroom management system with each group of students ($M=7,89$).

Table 3 Average values on the Efficacy in Classroom Management scale

	N	M	SD
How much can you do to control disruptive behavior in the classroom?	266	7.96	1.21
How much can you do to calm a student who is disruptive or noisy?	266	7.93	1.26
How much can you do to get children to follow classroom rules?	266	8.21	1.03
How well can you establish a classroom management system with each group of students?	266	7.89	1.16
How well can you implement alternative teaching strategies in your classroom?	266	8.01	1.09

Relationship between self efficacy and inclusive classroom practice.

Table 4. indicates participants' overall mean scores on three scales: self-efficacy beliefs ($M=4.13$, $SD=0.7$) and teacher efficacy for inclusive classroom practice ($M=4.30$, $SD=0.80$), which indicate higher scores but moderate results for actual observed inclusive practices ($M=3.30$, $SD=0.64$).

Table 4. Indicates participants mean scores on three scales: self-efficacy beliefs

	Mean	SD	Min.	Max.
Teacher Self-Efficacy	4.13	0.77	2.4	5
Teacher Inclusive Classroom Practices	4.3	0.803	2.5	5
Observed Classroom Inclusive Practices	3.3	0.640	1.9	4.5

Discussion

This study of the teacher self-efficacy and inclusive practices of primary school teachers illustrates that for inclusion to be enacted effectively within our schools, teachers may require support which goes beyond simply informing them of what inclusion is. Whilst both high and low efficacious teachers held a similar understanding of the philosophical underpinnings of inclusive education, there were clear differences in how they translated these into practice. Teachers with a higher belief in their teaching capabilities reported employing strategies which were flexible, responsive to students' strengths and needs, focused on student success, and encouraging of students' own self-regulation. However, teachers with a lower belief in their teaching capabilities focused their classroom strategies such as grouping students or differentiating tasks predominantly around their students' ability. Furthermore, they focused upon managing student behavior, and unlike high efficacious teachers, reported the use of teaching assistants to aid in catering to students' needs. A question that remained unanswered is, "why do differences in the practices of high and low efficacy teachers exist?". Is it because of the pre-service and in-service training of participants or is it due to their personal attributes? Or is it due to some other factors? More research is needed to answer these questions. Irrespective of what we will find about these questions, it is fairly evident from this study that we need to find ways to enhance the efficacy of our educators so that all our students have access to the high-quality inclusive practices they deserve. The research recommends that relevant supportive professional development aimed towards inclusive education for all is required to build on the attitudes and beliefs of teachers. This in turn will consequently build their level of teacher self-efficacy and classroom practice.

References

- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W H Freeman/Times Books/ Henry Holt & Co.
- European Training Foundation, Mapping Policies and Practices for the Preparation of Teachers for Inclusive Education in Contexts of Social and Cultural Diversity. (Albania Country Report, 2010)
- H. Savolainen, O.-P. Malinen, S. Schwab Teacher efficacy predicts teachers' attitudes towards inclusion – a longitudinal cross-lagged analysis *International Journal of Inclusive Education* (2020), 10.1080/13603116.2020.1752826
- Hollenweger, J., Pantić, N. and Florian, L., 2015. Tool to Upgrade Teacher Education Practices for Inclusive Education. Strasbourg: Council of Europe
- Hollenweger, J., Pantić, N. and Florian, L., 2015. Tool to Upgrade Teacher Education Practices for Inclusive Education. Strasbourg: Council of Europe <http://www.unescobkk.org/education/inclusive-education/what-is-inclusive-education>
- The Salamanca Statement And Framework For Action On Special Needs Education (paragraph 4)
- Tschannen-Moran, M., & Woolfolk Hoy, A. (2001). Teacher Efficacy: Capturing an Elusive Construct. *Teaching and Teacher Education*, 17, 783-805. [http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X\(01\)00036-1](http://dx.doi.org/10.1016/S0742-051X(01)00036-1)
- Tschannen-Moran, A. Woolfolk Hoy Teacher efficacy: Capturing an elusive construct. *Teaching and Teacher Education*, 17 (2001), pp. 783-805
- UNESCO, (1994). Final Report: World conference on special needs education: Access and equality. Paris: UNESCO

**TÜRK EĞİTİM SİSTEMİNDE İNOVASYON İHTİYACINA YÖNELİK ÖĞRETMEN
VE YÖNETİCİ GÖRÜŞLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE ANALİZİ**

Doç. Dr. Bahadır KOKSALAN*(ORCID:0000-0001-8542-9719)

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Malatya-Türkiye
Email:bahadir.koksalan@inonu.edu.tr

Prof. Dr. Burhan AKPINAR (ORCID:000-0003-3509-0475)

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Elazığ-Türkiye
Email:bakpinar23@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı, Türk Eğitim Sisteminin inovasyon ihtiyacına yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin çeşitli değişkenlere göre analiz etmektir. Tarama modelinde yürütülen araştırmanın örnekleme, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde 2023-2024 döneminde lisansüstü eğitim alan öğretmen ve okul yöneticisi toplam 206 katılımcıdır. Araştırmacıların hazırladığı anket formuyla toplanan veriler, betimsel istatistiki tekniklerle analiz edilmiştir. Analizlerden ulaşılan sonuçlar şöyledir: Türk Eğitim Sisteminin topyekün inovasyon ihtiyacının farkında olan katılımcı öğretmen ve yöneticiler, bu ihtiyacı daha çok öğretmen faktörü ile ilişki görmektedirler. Bunu sırayla okul yönetimi, öğretim programları ve öğretim süreci izlemektedir. Demografik değişkenlere göre, kadın, genç, sözel branş, eğitim fakültesi mezunu ve öğretmen katılımcıların, Türk Eğitim Sisteminin topyekun inovasyon ihtiyacına daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. Araştırmada katılımcılar, Türk Eğitim Sisteminin öğretim sürecindeki inovasyon ihtiyacında, ders kitapları, merkezi sınavlar ve öğretim programlarını öne çıkarmışlardır. Bunları, öğretim yöntem ve teknikleri, ölçme-değerlendirme ve öğretim materyalleri izlemiştir. Araştırmada, bu durumun, katılımcıların geleneksel ve Esasici tavırlarına bağlı olabileceği değerlendirilmiştir. Öğretim sürecinin inovasyon ihtiyacına yönelik söz konusu görüşlerde, kadınlar, genç katılımcılar, sözel branşa sahip katılımcılar, eğitim fakültesi mezunu ve öğretmen katılımcılar daha baskındır. Araştırmada son olarak, Türk Eğitim Sisteminin öğretmen yetiştirme boyutuna yönelik inovasyon ihtiyacı konusunda, katılımcı öğretmen ve yöneticiler, genel olarak Eğitim Fakültelerine işaret etmiş oldukları saptanmıştır. Araştırmada, bu durumun, katılımcıların eğitimde yenilik konusundaki yeterlilikleri daha çok hizmet öncesi eğitimle ilişki görmelerine bağlı olabileceği değerlendirilmiştir. Bu boyuta yönelik görüşler, demografik değişkenler bazında ele alındığında, katılımcıların Türk Eğitim Sisteminin topyekun ve öğretim sürecinin inovasyon ihtiyacına yönelik katılımcı görüşleriyle benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Araştırmada bu durumlar, Türk Eğitim Sisteminin topyekun, öğretim süreci ve öğretmen yetiştirme boyutlarındaki inovasyon ihtiyacının, katılımcıların demografik değişkenleri ile alınan lisansüstü eğitimin türü ve düzeyinden etkilendiği, şeklinde değerlendirilmiştir. Dolayısıyla Türk Eğitim Sisteminde inovasyon çalışmalarında bunların da dikkate alınması gereklidir.

Anahtar kelimeler: İnovasyon, Eğitimde yenileşim, Türk Eğitim Sisteminin yenilik ihtiyacı.

**ANALYSIS OF TEACHER AND ADMINISTRATOR VIEWS ON THE NEED FOR
INNOVATION IN TURKISH EDUCATION SYSTEM ACCORDING TO VARIOUS
VARIABLES**

Abstract

The aim of this study is to analyze the views of teachers and administrators on the need for innovation in the Turkish Education System according to various variables. The sample of the research, which was conducted in the survey model, was 206 participants, teachers and school administrators who received postgraduate education at Firat University Institute of Educational Sciences in the 2023-2024 period. The data collected with the questionnaire form prepared by the researchers were analyzed with descriptive statistical techniques. The results obtained from the analysis are as follows: Participant teachers and administrators, who are aware of the need for total innovation in the Turkish Education System, see this need more related to the teacher factor. This is followed by school management, curriculum and teaching process. According to demographic variables, it was determined that female, young, verbal branch, education faculty graduate and teacher participants were more sensitive to the need for total innovation in the Turkish Education System. In the study, the participants emphasized textbooks, central exams and curricula in the need for innovation in the teaching process of the Turkish Education System. These were followed by teaching methods and techniques, assessment and evaluation and teaching materials. In the study, it was evaluated that this situation may be due to the traditional and Fundamentalist attitudes of the participants. In these views on the need for innovation in the teaching process, women, young participants, participants with verbal majors, graduates of education faculties and teacher participants were more dominant. Finally, in the study, it was found that the participant teachers and administrators generally pointed to the Faculties of Education regarding the need for innovation in the teacher training dimension of the Turkish Education System. In the study, it was evaluated that this situation may be due to the fact that the participants see the competencies on innovation in education as more related to pre-service education. When the views on this dimension were analyzed on the basis of demographic variables, it was determined that the views of the participants were similar to the views of the participants on the need for innovation in the Turkish Education System as a whole and in the teaching process. In the study, it was evaluated that the need for innovation in the overall, teaching process and teacher training dimensions of the Turkish Education System is affected by the demographic variables of the participants and the type and level of postgraduate education received. Therefore, these should also be taken into consideration in innovation studies in the Turkish Education System.

Keywords: Innovation, Innovation in education, Innovation needs of Turkish Education System.

GİRİŞ

21. yüzyılın en baskın dinamiklerinden birisi olan değişim olgusu, tüm sistemler gibi Türk Eğitim Sistemi (TES)'de de inovasyon (yenilik) ihtiyacı doğurmaktadır. TDK (2024) sözlüğünde “yenileşim” olarak ifade edilen inovasyon kısaca “yenilik veya yenilik ihtiyacı” olarak açıklanabilir. Bu bakımdan Latince “innovare” kelimesine dayalı inovasyon kavramı, Türkçe 'de, “yenilenme, yenileşim, yenilik” anlamlarında kullanılabilir (Şahin, Bilgili ve Kocalar, 2015: 1415). Burada dikkati çeken husus, ülkemizde bu kavramın daha çok bilim ve teknolojiye yönelik yenilikler için kullanılıyor olmasıdır. TES için inovasyon, sadece 21. Yüzyılın bilim ve teknolojik dinamiklerine uyum bakımından değil, sistemin iyileşmesi, işleyişi ve etkililiği için de yaşamsaldır. Zira görünen o ki, TES topyekûn olmasa da bazı boyutları itibarıyla hala Sanayi Çağı dinamiklerine göre işletilmektedir. Nitekim Türkiye, 0,26698 ortalama indeks puanıyla Avrupa Birliği inovatif ortalamasının (0,52149) altında kalmaktadır (Keleşoğlu, 2017: 7). Bu durum hem sistemin bütününe olumsuz etkilediği gibi, Türkiye'yi de inovatif yarışta yavaşlatmaktadır. Eğitimde başarılı inovasyonu, “öğrencide yaratıcılığı sağlayacak, bilgi, beceri ve yeteneklerin sağlanması” şeklinde tanımlayan Kurtuluş (2012: 20), Looney'den (2009) aktararak, eğitimde inovasyonu ön plana çıkartan faktörleri şu şekilde sıralamaktadır:

- Bilim, teknoloji, ekonomi ve sosyal yaşamdaki değişimler ve
- Bu değişimlerin gerektirdiği yeni yöntemler.

Görüldüğü gibi eğitimde inovasyon denilince akla ilk gelenler, TES'in topyekun Bilgi ve Teknoloji Çağı'na uyumu sağlayacak yeni politika, düzenleme ve yöntemlerdir. Daha kapsamlı bir bakış açısıyla eğitimde inovasyon, daha kaliteli bir eğitim için, günceli yakalayan ve yaratıcı öğrenciler yetiştirmek (Çiftçi ve Gündüz, 2016) anlamındadır. Bu durum günümüzde teknoloji ve ekonomiye dayalı uluslararası rekabet bakımından oldukça önemlidir. Zira bugün ekonomik gelişmenin insan kaynaklarına yapılan yatırımla, yani eğitimle yakından alakalı olduğu bilinmektedir. Buna göre Türkiye'nin inovatif kaderi, eğitimde kaliteyi artıracak düzenleme ve yatırımlardan geçmektedir. TES'in bir anlamda inovatif pusulası sayılabilecek olan Vizyon 2023 Belgesi'nde (MEB, 2018) bunun ipuçlarını görmek mümkündür. TES'de inovatif düzenlemelerde başı çeken hususlar ise, okulların teknolojik donanım bakımından çağa uygun hale getirilmesi, yenilikçi öğretim programları ve öğretim materyallerinin sağlanması ve teknoloji dolayımı yeni nesil öğrencilere uygun, teknoloji tabanlı strateji, yöntem ve teknikleri geliştirmek şeklinde özetlenebilir. Bu ise ağırlıklı olarak okul yöneticisi ile öğretmenlerle ilgilidir. Dolayısıyla bu noktada öğretmen ve okul yöneticilerinin TES'in inovasyon ihtiyacı ile ilgili farkındalık, algı ve görüşleri önemlidir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Öğretmenlerinin, TES'in inovasyon ihtiyacına dair görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışma, tarama modelinde yürütülmüştür. Nicel paradigmanda kurgulanıp, tarama yöntemiyle yürütülmüştür. Betimsel tarama olarak da adlandırılan tarama modeli, eğitimbilimlerinin dahil olduğu sosyal ve beşeri bilimlere uygun araştırmalar olup, çalışılan konuyla ilgili mevcut durumunun gözlenip, tasvirini kapsamaktadır. Diğer taraftan tarama modeli, bir olay, olgu veya konuya dair örnekleme dâhil katılımcıların görüş, algı, ilgi ve tutumları inceleyen araştırma türüdür (Karasar, 1999: 77). Başka bir tanıma tarama modeli (yöntemi), evreni temsil niteliğine sahip örnekleme ait katılımcıların belirli özelliklerini saptanmak amacıyla veri toplanmayı hedefleyen araştırmalardır. Bu tür araştırmalarda, çalışılan olay, olgu veya konuya dair katılımcıların görüş, düşünce ve tutumları araştırılır (Büyüköztürk vd., 2008).

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında öğrenim gören tezli ve tezsiz yüksek lisans ile doktora yapan ve ancak öğretmen veya okul yöneticisi olarak görev yapan toplam 979 (<https://egitim.firat.edu.tr>) lisansüstü öğrencilerinden oluşmaktadır. Örneklem ise, kolayda örnekleme ile bu evrende ulaşılabilen ve araştırmaya katılmaya gönüllü toplam 306 katılımcıdan oluşmaktadır. Kolayda örnekleme, çalışmaya hız ve pratiklik kazandırmak amacıyla, araştırmacının, amacına uygun ve erişilmesi kolay olan bir grubu seçerek, örneklemini oluşturmasıdır (Patton, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Örneklemin evreni temsil noktasında ise şu literatür bilgisinden hareket edilmiştir: “Bilimsel bir araştırmada 1000 kişilik evren büyüklüğü için “.05” sapma oranına göre, 277 kişilik örneklemin yeterlidir” (Balcı, 1995: 10). Buna göre toplam 979 kişilik evrende ulaşılan 306 kişilik örneklemin, evreni temsil için yeterli olduğu belirtilebilir. Araştırma örneklemini teşkil eden katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Araştırma örnekleminin demografik dağılımı

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kadın	210	68.6
	Erkek	96	31.4
Görev	Öğretmen	264	86.3
	Yönetici	42	13.7
Bölüm/Branş	Sözel-Dil	252	82.4
	Fen-Sayısal	54	17.6
Kıdem	1-5 Yıl	156	51.0
	6-10 Yıl	30	9.8
	11-15 Yıl	84	27.5
	16 Yıl ve üzeri	36	11.8
Mezun olunan fakülte	Eğitim	222	72.5
	Diğer	84	27.5
Eğitim durumu	Tezli YL	126	41.2
	Tezsiz YL	138	45.1
	Doktora	42	13.7
Toplam		306	100.00

Veriler ve Analizi

Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Türk Eğitim Sisteminde İnovasyon İhtiyacına Yönelik Öğretmen Görüşleri Anketi” (TESİİÖA) ile toplanmıştır. Anketin geliştirilmesinde, ilgili literatürün taranarak, altısı demografik bilgiler ve 25’i de inovasyon ile ilgili toplam 31 maddelik taslak havuz oluşturulmuştur. Sonra, bu taslak maddeler, Fırat ve İnönü Üniversiteleri Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümünde görev yapan altı uzmana sunulmuştur. Bu uzmanlar Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim ABD’nde görev yapan iki Prof. Dr., üç Doç. Dr. ve bir de Dr. Öğretim Üyesi şeklindedir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda, taslak formda yer alan maddeler araştırma konusuna uygunluk, açıklık ve anlaşılabilirlik bakımlarından irdelenerek, TES’in inovasyon ihtiyacına yönelik beş madde uygun bulunmayarak elenmiştir. Böylece altısı kişisel bilgiler ve 20’si de çalışma konusuyla ilgili toplam 26 maddelik TESİİÖA’ne son şekli verilmiştir. TESİİÖA’de inovasyon ile ilgili 20 madde, “5 Kesinlikle Evet”, “4 Evet”, “3 Kısmen”, “2 Hayır” ve “1 Kesinlikle Hayır” olmak üzere beşli şekilde derecelendirilmiştir. Bundan sonra TESİİÖA, yüz yüze olacak şekilde toplam 400 örnekleme dahil öğretmen ve yöneticilere sunulmuştur. Bunlardan geri dönen toplam 327 anket formundan 21’i eksik, mükerrer ve yanlış doldurma nedenlerle

elenerek, geriye kalan 306 anket formu analiz için değerlendirilmek üzere dijital ortama yüklenmiştir. Bu verilerin analizinde SPSS-22 Paket Programı kullanılarak, betimsel istatistiksel tekniklerden frekans ve yüzde alma teknikleri kullanılmıştır. Öğretmenlerin TESİÖA’de belirtmiş oldukları görüşlerinin demografik değişkenlere göre analizinde ise Ki-kare testi kullanılmıştır. Ki-kare testinin kullanılmasında, önce verilerin normallik dağılımına bakılmıştır. Dağılımda her bir hücreye “5” den küçük değerler için Fisher testi; bundan fazla sayıdaki dağılımın normal kabul edildiği verilere de, elde edilen frekansların belli bir hipoteze veya teorik dağılıma uygunluk gösterip göstermediğini ya da farklı olup olmadığı tespit etmek için uygulanan Ki-kare testi (Karagöz, 2016) tatbik edilmiştir. Analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p=0.05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

TES’in Topyekûn İnovasyon İhtiyacı

Araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacına dair mevcut duruma dair görüşleri Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Katılımcıların TES’in inovasyon ihtiyacına dair mevcut duruma yönelik görüşleri

Görüşler	5-Kesinlikle Evet		4-Evet		3-Kısmen		2-Hayır		1-Kesinlikle Hayır	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1-TES’in topyekûn inovasyona ihtiyacı kaçınılmazdır	144	47.1	114	37.3	48	15.7	-	-	-	-
2-TES’de öğretim programlarının yeniliğine ihtiyacı vardır	150	49.0	144	47.1	12	3.9	-	-	-	-
3-TES’de okul yönetimi boyutunun inovasyona ihtiyacı vardır	162	52.9	120	39.2	24	7.8	-	-	-	-
4-TES’de öğretmen yetiştirme boyutunda yeniliğe ihtiyaç vardır	132	43.1	132	43.1	36	11.8	6	2.0	-	-
5-TES’de öğretmen istihdamı boyutunda inovasyona ihtiyaç vardır	186	60.8	102	33.3	12	3.9	6	2.0	-	-
6-TES’de öğretim sürecinin inovasyona ihtiyacı kaçınılmazdır	138	45.1	132	43.1	30	9.8	6	2.0	-	-

Tablo 2 incelendiğinde, araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin, genel anlamda TES’in inovasyon ihtiyacının farkında oldukları ve bu gerekli gördükleri anlaşılmaktadır. TES’in inovasyon ihtiyacının boyutları itibarıyla aynı tabloya bakıldığında, yönetici ve öğretmenlerin, bu ihtiyacı şu şekilde sıraladıkları görülmektedir: Öğretmen istihdamı (%60.8 Kesinlikle Evet), okul yönetimi (%52.9 Kesinlikle Evet), öğretim programları (%49.0 Kesinlikle Evet). Bunları sırayla topyekûn inovasyon ihtiyacı (%47.1 Kesinlikle Evet), öğretim süreci (%45.1 Kesinlikle Evet) ve öğretmen yetiştirme (%43.1 Kesinlikle Evet) izlemektedir.

Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında, cinsiyete göre, 1. ($X^2_{(df=2)}=24.205$; $p=0.000$), 4. ($X^2_{(df=3)}=19.299$; $p=0.000$) ve 6. ($X^2_{(df=3)}=21.638$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, kadın katılımcıların (%75.0), erkeklere göre (%25.0), TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacını daha fazla gerekli gördükleri söylenebilir. Benzer durum TES’in öğretmen yetiştirmede yenilik ihtiyacı için de (Kadınlar%63.6; Erkekler %36.4) geçerlidir. Aynı paralelde kadın katılımcılar (%81.8), erkeklere göre (%18.2), TES’in öğretim sürecinde inovasyon ihtiyacı olduğu görüşündedirler.

Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında kідeme göre, 1. ($X^2_{(df=6)}=24.205$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki

“kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, 1-5 yıl kıdemli katılımcılar %41.6 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran 16 yıl ve üzeri kıdemlilerde %12.5’te kalmıştır. Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında bransa göre, 1. ($X^2_{(df=2)}=11.220$; $p=0.004$) ve 6. ($X^2_{(df=3)}=44.970$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %12 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %88’dir. Benzer şekilde, “TES’de öğretim sürecinin inovasyona ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %17.4 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %82.6’dır. Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında mezun olunan fakülteye göre, 1. ($X^2_{(df=2)}=20.847$; $p=0.000$) ve 3. ($X^2_{(df=2)}=18.283$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %79.2 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %20.8’de kalmıştır. Aynı tabloda yer alan “TES’de okul yönetimi boyutunun inovasyona ihtiyacı vardır” maddesini de, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %66.7 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %33.3’de kalmıştır.

Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında görev değişkenine göre, 6. ($X^2_{(df=2)}=20.847$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’de öğretim sürecinin inovasyona ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, öğretmen katılımcılar %85.2 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran okul yöneticilerinde %14.8’de kalmıştır. Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, 1. ($X^2_{(df=4)}=13.754$; $p=0.008$), 2. ($X^2_{(df=4)}=19.148$; $p=0.000$) ve 4. ($X^2_{(df=6)}=58.670$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’in topyekûn inovasyona ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar %45.83 oranında benimserken, bu oran tezli yüksek lisans yapanlarda %37,5 ve doktora yapanlarda ise %16.7’de kalmıştır. Benzer şekilde, “TES’de öğretim programlarının yenisine ihtiyacı vardır”, maddesini, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar %48 oranında benimserken, bu oran tezli yüksek lisans yapanlarda %36 ve doktora yapanlarda ise %16.’da kalmıştır. Ancak “TES’de öğretmen yetiştirme boyutunda yenisine ihtiyaç vardır” maddesini, tezli yüksek lisans yapan katılımcılar %45.5 oranında benimserken, bu oran tezsiz yüksek lisans yapanlarda %40.1 ve doktora yapanlarda ise %13.6’da kalmıştır.

TES’in Öğretim Süreci Boyutundaki İnovasyon İhtiyacı

Araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin TES’in öğretim süreci boyutundaki inovasyon ihtiyacına dair görüşleri Tablo 3’te yer almaktadır.

Tablo 3. Katılımcıların TES'in öğretim sürecindeki inovasyon ihtiyacına yönelik görüşleri

Görüşler	5-Kesinlikle Evet		4-Evet		3-Kısmen		2-Hayır		1-Kesinlikle Hayır	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
7 TES'de inovasyon öncelikle öğretim yöntem ve tekniklerde yapılmalıdır	60	19.6	11	37.3	10	33.3	12	3.9	18	5.9
8-TES'de yeniliğe öğretim materyallerinden başlanmalıdır	72	23.5	72	23.5	12	41.2	6	2.0	30	9.8
9-TES'de inovasyon öncelikle öğretim programlarında yapılmalıdır	96	31.4	14	47.1	60	19.6	-	-	6	2.0
10- TES'de ders kitaplarının inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır	12	39.2	13	43.1	48	15.7	-	-	6	2.0
11- TES'de inovasyon öncelikle ölçme-değerlendirme boyutunda yapılmalıdır	36	11.8	13	45.1	96	31.4	12	3.9	24	7.8
12- TES'de merkezi seçme-yerleştirme sınavlarının yeniliğe ihtiyacı kaçınılmazdır	15	51.0	90	29.4	24	7.8	6	2.0	30	9.8

Tablo 3 incelendiğinde, araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin, TES'in öğretim sürecindeki inovasyon ihtiyacında ilk üç sırayı, ders kitapları (%39.2 Kesinlikle Evet + %43.1 Evet), merkezi sınavlar (%51 Kesinlikle Evet + %29.4 Evet) ve öğretim programları (%31.4 Kesinlikle Evet + %47.1 Evet) ile ilişkilendirdikleri anlaşılmaktadır. Bunları şu sırayla; öğretim yöntem ve teknikleri (%19.6 Kesinlikle Evet + %37.3 Evet), ölçme-değerlendirme (%11.8 Kesinlikle Evet + %45.1 Evet) ve öğretim materyalleri (%23.5 Kesinlikle Evet + %23.5 Evet) izlemektedir. Tablo 3'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında, cinsiyete göre, 7. ($X^2_{(df=4)}=10.946$; $p=0.027$) ve 10. ($X^2_{(df=3)}=23.015$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "Kesinlikle Evet" toplamı üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyon öncelikle öğretim yöntem ve tekniklerde yapılmalıdır" maddesini, kadın katılımcılar %60 oranında "Kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran erkeklerde %30'da kalmıştır. Benzer şekilde, "TES'de ders kitaplarının inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır" maddesini, kadın katılımcılar %80 oranında "Kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran erkeklerde %20'de kalmıştır. Tablo 3'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında kıdeme göre, 7. ($X^2_{(df=12)}=141.191$; $p=0.000$) ve 8. ($X^2_{(df=12)}=146.229$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyon öncelikle öğretim yöntem ve tekniklerde yapılmalıdır" maddesini, 1-5 yıl kıdemli katılımcılar %60 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran 16 yıl ve üzeri kıdemlilerde %20'de kalmıştır. Benzer şekilde "TES'de yeniliğe öğretim materyallerinden başlanmalıdır" maddesini, 1-5 yıl kıdemli katılımcılar %50 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran 16 yıl ve üzeri kıdemlilerde %25'te kalmıştır. Tablo 3'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında branşa göre, 9. ($X^2_{(df=3)}=30.590$; $p=0.000$) ve 11. ($X^2_{(df=4)}=60.670$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyon öncelikle öğretim programlarında yapılmalıdır" maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %18.7 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %81.3'tir. Benzer şekilde, "TES'de inovasyon öncelikle ölçme-değerlendirme boyutunda yapılmalıdır" maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %16.7 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %83.3'tür. -Tablo 3'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında mezun olunan fakülteye göre,

10. ($X^2_{(df=3)}=13.285$; $p=0.004$) ve 11. ($X^2_{(df=4)}=13.677$; $p=0.008$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’de ders kitaplarının inovasyon ihtiyacı kaçınılmazdır” maddesini, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %75 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %25’de kalmıştır. Aynı tabloda yer alan “TES’de inovasyon öncelikle ölçme-değerlendirme boyutunda yapılmalıdır” maddesini de, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %66.7 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %33.3’de kalmıştır. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında görev değişkenine göre 8. ($X^2_{(df=4)}=15.257$; $p=0.004$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’de yeniliğe öğretim materyallerinden başlanmalıdır” maddesini, öğretmen katılımcılar %91.7 oranında “kesinlikle evet” diye benimserken, bu oran okul yöneticilerinde %8.3’de kalmıştır. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, 7. ($X^2_{(df=8)}=80.767$; $p=0.008$) ve 8. ($X^2_{(df=8)}=112.493$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’de inovasyon öncelikle öğretim yöntem ve tekniklerde yapılmalıdır” maddesini, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar %58.1 oranında benimserken, bu oran tezli yüksek lisans yapanlarda %30 ve doktora yapanlarda ise %10’da kalmıştır. Benzer şekilde, TES’de yeniliğe öğretim materyallerinden başlanmalıdır”, maddesini, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar %58.3 oranında benimserken, bu oran tezli yüksek lisans yapanlarda %41.7’de kalmıştır. Doktora yapanlar bu maddeyi “kesinlikle evet” derecesi üzerinden benimsememişlerdir.

TES’in Öğretmen Yetiştirme Boyutundaki İnovasyon İhtiyacı

Araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin TES’in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacına dair görüşleri Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Katılımcıların TES’in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacına yönelik görüşleri

Görüşler	5-Kesinlikle Evet		4-Evet		3-Kısmen		2-Hayır		1-Kesinlikle Hayır	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
13- TES’de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim politikasından başlanmalıdır	156	51.0	84	27.5	48	15.7	18	5.9	-	-
14- TES’de inovasyona Eğitim Fakültelerine öğrenci alım politikasından başlanmalıdır	156	51.0	72	23.5	72	23.5	-	-	6	2.0
15- TES’de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim üyelerinden başlanmalıdır	114	37.3	102	33.3	84	27.5	6	2.0	-	-
16- TES’de inovasyona okul sisteminden başlanmalıdır	132	43.1	102	33.3	66	21.6	5	2.0	-	-
17- TES’de inovasyona proje ve ödev sisteminden başlanmalıdır	48	15.7	84	27.5	144	47.1	6	2.0	24	7.8
18- TES’de inovasyon için okullar arası rekabet fayda sağlar	60	19.6	90	29.4	120	39.2	18	5.9	18	5.9
19- TES’de inovasyon için öğrenciler arası rekabet fayda sağlar	48	15.7	78	25.5	132	43.1	30	9.8	18	5.9
20- TES’de inovasyon için öğretmenler arası rekabet fayda sağlar	66	21.6	66	21.6	132	43.1	18	5.9	24	7.8

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacında ilk iki sırada, Eğitim Fakültelerinin öğretim politikası (%51 Kesinlikle Evet) ve bu fakültele öğrenci alım politikasını (%51 Kesinlikle Evet) gördükleri anlaşılmaktadır. Bunları sırayla; okul sistemi (%43.1), Eğitim Fakültesi öğretim üyeleri (%37.3 Kesinlikle Evet), öğretmenler arası rekabet (%21.6 Kesinlikle Evet), okullar arası rekabet (%19.6 Kesinlikle Evet), öğrenciler arası rekabet (%15.7 Kesinlikle Evet) ve ödevler ile proje (%15.7 Kesinlikle Evet) izlemektedir. Tablo 4'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında, cinsiyete göre, 13. ($X^2_{(df=3)}=44.165$; $p=0.000$) ve 16. ($X^2_{(df=3)}=19.200$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "Kesinlikle Evet" toplamı üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim politikasından başlanmalıdır" maddesini, kadın katılımcılar %69.2 oranında "Kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran erkeklerde %30.8'de kalmıştır. Benzer şekilde, "TES'de inovasyona okul sisteminden başlanmalıdır" maddesini, kadın katılımcılar %77.3 oranında "Kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran erkeklerde %22.7'de kalmıştır. Tablo 4'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında kıdeme göre, 14. ($X^2_{(df=9)}=22.063$; $p=0.009$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerine öğrenci alım politikasından başlanmalıdır" maddesini, 1-5 yıl kıdemli katılımcılar %50 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran 16 yıl ve üzeri kıdemlilerde %11.5'de kalmıştır. Tablo 4'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında bransa göre, 13. ($X^2_{(df=3)}=43.012$; $p=0.000$), 15. ($X^2_{(df=3)}=32.804$; $p=0.000$) ve 16. ($X^2_{(df=3)}=26.935$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim politikasından başlanmalıdır" maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %7.7 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %92.3'tür. Benzer şekilde, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim üyelerinden başlanmalıdır" maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %10.5 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %89.5'tir. Bunlara paralel olarak, "TES'de inovasyona okul sisteminden başlanmalıdır" maddesini, sayısal branştaki katılımcılar %18.2 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran sözel branştaki katılımcılarda %81.8'dir. Tablo 4'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında mezun olunan fakülteye göre, 17. ($X^2_{(df=4)}=27.859$; $p=0.000$) ve 19. ($X^2_{(df=4)}=13.806$; $p=0.008$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyona proje ve ödev sisteminden başlanmalıdır" maddesini, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %62.5 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %37.5'de kalmıştır. Aynı tabloda yer alan "TES'de inovasyon için öğrenciler arası rekabet fayda sağlar" maddesini de, eğitim fakültesi mezunu katılımcılar %75 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran diğer fakülte mezunlarında %25'de kalmıştır. Tablo 4'de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında görev değişkenine göre 13. ($X^2_{(df=3)}=14.909$; $p=0.002$) ve 14. ($X^2_{(df=3)}=63.049$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki "kesinlikle evet" derecesi üzerinden ele alındığında, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerinin öğretim politikasından başlanmalıdır" maddesini, öğretmen katılımcılar %92.3 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran okul yöneticilerinde %7.7'de kalmıştır. Benzer şekilde, "TES'de inovasyona Eğitim Fakültelerine öğrenci alım politikasından başlanmalıdır" maddesini, öğretmen katılımcılar %79.1 oranında "kesinlikle evet" diye benimserken, bu oran okul yöneticilerinde %20.9'da

kalmıştır. Tablo 4’de yer alan maddelere yönelik yönetici ve öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, 16.($X^2_{(df=6)}=60.759$; $p=0.000$), 19.($X^2_{(df=8)}=27.603$; $p=0.001$) ve 20.($X^2_{(df=8)}=39.107$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “kesinlikle evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “TES’de inovasyona okul sisteminden başlanmalıdır” maddesini, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar %50 oranında benimserken, bu oran tezli yüksek lisans yapanlarda %40.9 ve doktora yapanlarda ise %9.1’dir. Ancak, “TES’de inovasyon için öğrenciler arası rekabet fayda sağlar”, maddesini, tezli yüksek lisans yapan katılımcılar %62.5 oranında benimserken, bu oran tezsiz yüksek lisans yapanlarda %25 ve doktora yapanlarda ise %12.5’tir. Tablo 4’te yer alan “TES’de inovasyon için öğretmenler arası rekabet fayda sağlar” maddesini, tezli ve tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar aynı oranla (%45.5) benimserken, bu oran doktora yapanlarda %9.1’dir.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

TES’in inovasyon ihtiyacına yönelik öğretmen ve yönetici görüşlerinin çeşitli değişkenlere göre analiz etmeyi amaçlayan bu araştırma ulaşılan sonuçlara aşağıda yer verilmiştir. Bu sonuçlar, TES’in topyekûn inovasyon ihtiyacı, öğretim sürecine yönelik yenileşim ihtiyacı ve öğretmen yetiştirme boyutundaki yenileşme ihtiyacı bağlamlarında açıklanmıştır.

Araştırmaya katılan tezli, tezsiz ve doktora yapan öğretmen ve yöneticiler, TES’in topyekun inovasyon ihtiyacının farkında olup, bu inovasyonu öncelikle öğretmen, okul yönetimi ve öğretim programlarıyla ilişkili görmektedirler. Bu bulgu katılımcı öğretmen ve yöneticilerin, eğitimde inovasyonu daha çok kurumsal bazda algıladıkları şeklinde yorumlanabilir. Öğretmen ve yöneticilerin bu görüşünde, eğitimde yenileşmenin, öğretmen, yönetici ve öğretim programları ile ilişkilendirilmesi, etkili olmuş olabilir. Eğitimde inovasyon, bir anlamda nitelik arayışı olarak görüldüğünde, kalite için “öğretmen” (Özmuş, 2012: 737), “öğretim programları” (Eğmir ve Çelik, 2021: 945) ve “yönetim” (Bayrakçı ve Eraslan, 2014) faktörlerinin önemi daha iyi anlaşılır. Zira eğitimde inovasyon, bir anlamda öğrenme alışkanlıklarının değişmesi ve “yenilik yönetimidir” (Aydoğar ve Yirci, 2020: 1288). Katılımcıların TES’in topyekun inovasyon ihtiyacına dair görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, TES’in topyekun inovasyon ihtiyacı konusunda, kadın yönetici ve öğretmenlerin, erkeklere göre; genç katılımcılar, kıdemlilere göre; sözel branşa sahip olanlar, sayısal branştakilere göre; eğitim fakültesi mezunları, diğer fakülte mezunlarına göre ve öğretmenlerin de, yöneticilere göre daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların TES’in topyekun inovasyon ihtiyacı konusundaki görüşlerinin, alınan lisansüstü eğitim türü ve düzeyine göre farklılaştığı belirlenmiştir. Bu bulgular, öğretmen ve yöneticilerin eğitimde yenileşim (inovasyon) konusundaki algı ve görüşlerinin, bireysel ve kurumsal faktörler kadar demografik değişkenlerden de etkilendiği (Tura ve Akbaşlı, 2021), şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Güzen ve Kaya’nın (2020) araştırmalarında öğretmenlerin yenilik ile ilgili görüşlerinin, yaş, sınıfın kalabalık olması, kıdem ve yönetici gibi demografik değişkenlere göre anlamlı şekilde farklılaştığı belirlenmiştir. TES’in öğretim süreci boyutuna yönelik katılımcı öğretmen ve yöneticiler, bu süreçteki inovasyon ihtiyacında, ders kitapları, merkezi sınavlar ve öğretim programlarını öne çıkarmışlardır. Bunları, öğretim yöntem ve teknikleri, ölçme-değerlendirme ve öğretim materyalleri izlemiştir. Katılımcıların öğretim sürecindeki inovasyon ihtiyacında ders kitabı öne çıkarmaları, bunların yeniliği geleneksel Esasici perspektiften algıladıkları şeklinde yorumlanabilir. Zira çağdaş eğitim anlayışında öğretim sürecinin başat değişkeni ders kitabı değildir (Akpınar, 2017). Ancak araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin dikkat çektikleri merkezi sınavlar, öğretim programları ve yöntemlerde inovasyon ihtiyacı önemlidir. Çünkü ilgili literatür ve araştırmalara (Özer Özkan ve Turan, 2021; Yeşil ve Şahan, 2015; Menteşe, 2013; Karadüz, 2009) göre, TES’nin mevcut sorunları ağırlıklı olarak bu faktöre bağlıdır. Katılımcıların TES’in öğretim sürecindeki

inovasyon ihtiyacına dair görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, kadın yönetici ve öğretmenlerin, erkeklere göre; genç katılımcılar, kıdemlilere göre; sözel branşa sahip olanlar, sayısal branştaakilere göre; eğitim fakültesi mezunları, diğer fakülte mezunlarına göre ve öğretmenlerin de, yöneticilere göre daha duyarlı oldukları belirlenmiştir. Bu bulguların, katılımcıların TES'in topyekun inovasyon ihtiyacına dair görüşlerinin demografik değişkenlere göre dağılımı ile benzer olması dikkat çekicidir. Buna göre, lisansüstü eğitim alan öğretmen ve yöneticilerin, TES ile ilgili inovasyon görüşlerinin, gerek topyekûn ve gerekse öğretim sürecinin yenileşmesi itibarıyla benzerdir, dinilebilir. Ancak katılımcılardan tezsiz yüksek lisans yapan öğretmen ve yöneticiler, TES'in öğretim sürecinde yöntem ve teknikler ile öğretim materyalleri boyutundaki inovasyon ihtiyacını, tezli yüksek lisans ve doktora yapanlara göre daha fazla öncelendiği belirlenmiştir. Bu bulgu, alınan lisansüstü eğitim düzey ve türünün, öğretmen ve yöneticilerin inovasyonla ilgili görüşlerini etkilediği biçiminde yorumlanabilir. Nitekim Koşar, Er ve Kılınc (2020), yaptıkları araştırmada, katılımcıların lisansüstü eğitim alma nedenleri arasında yenilik olgusunun da olduğunu belirlemişlerdir. Bu yüzden olsa gerek yöneticilerin de, öğretmenlerin lisansüstü eğitimleri ile ilgili olumlu düşüncelere sahip olduğu belirtilmektedir (Akay Tahmaz,, 2019).

TES'in öğretmen yetiştirme boyutuna yönelik inovasyon ihtiyacı konusunda, katılımcı öğretmen ve yöneticiler, genel olarak Eğitim Fakültelerine işaret etmişlerdir. Bu bulgu katılıcı öğretmen ve yöneticilerin ilgili konudaki beklentilerinin hizmet öncesi süreçte odaklandığı şeklinde yorumlanabilir. Ancak araştırmalar (Ergöz, Yıldırım, Ergöz ve Yılmaz, 2023; Yenel, 2022) bu konuda birçok boyuta dikkat çekerek, öğretmenlere önemli sorumluluklar yüklemektedirler. Araştırmaya katılan yönetici ve öğretmenlerin TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacını öncelikle, Eğitim Fakülteleri ve okul sistemiyle ilişkili görmeleri, bunların ilgili konudaki sorumluluklarının tam olarak farkında olmadıkları şeklinde yorumlanabilir. Zira Eğitim Fakültelerinde inovasyon konusunda yeterlilikler kazanmamış olsalar bile, öğretmen ve yöneticiler (Özmuş, 2012) bu eksikliği çeşitli şekillerde telifi edebilirler. Örnek olarak öğretmenlerin etkili öğretim yapması (Polat ve Ayaz, 2023) ile inovasyonu destekleyen okul yönetimi politikası (Yaman, 2018) zikredilebilir. Katılımcıların TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacına dair görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, kadın yönetici ve öğretmenlerin, TES'in öğretmen yetiştirmede inovasyona eğitim fakültesi öğretim politikası ile okul sisteminden başlanması görüşünü, erkeklerden daha fazla benimsedikleri belirlenmiştir. Kıdem değişkeni bağlamında, genç yönetici ve öğretmenler, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyonu, kıdemlilerden daha fazla olarak Eğitim Fakültelerine öğrenci alım politikası ile ilişkili görmektedirler. Sözel branştaکیلere ise (sayısal branştaکیلere daha fazla olarak), konuyu, Eğitim Fakültelerinin öğretim politikası ve öğretim üyeleri ile okul sistemiyle ilişkilendirmektedir. Eğitim fakültesi mezunu yönetici ve öğretmenler, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacını, diğer fakülte mezunlarından daha fazla olarak, proje ve ödevler ile öğrenciler arası rekabetle ilişkilendirmektedirler. Görev şekli değişkeni bağlamında ise, öğretmenler, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ihtiyacını, yöneticilerden daha fazla olarak, Eğitim Fakültelerinin öğretim politikası ve bu fakülte öğrenci alımıyla ilişkili görmektedirler. Son olarak, tezsiz yüksek lisans yapan katılımcılar, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasya başlama noktasını, tezli yüksek lisans ve doktora yapanlardan daha fazla olarak, okul sistemi ile ilişkili gördükleri belirtilebilir. Diğer taraftan, tezli yüksek lisans yapan katılımcılar, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasya başlama noktasını, tezsiz yüksek lisans ve doktora yapanlardan daha fazla olarak, öğrenciler arası rekabetle ilişkili gördükleri belirtilebilir. Dikkati çeken husus, TES'in öğretmen yetiştirme boyutundaki inovasyon ile öğretmenler arası rekabet ilişkisinde, tezli ve tezsiz

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

yüksek lisans yapan katılımcıların, doktora yapanlardan farklı olarak, aynı görüşü paylaşmalarıdır. Bu bulgular, lisansüstü eğitim alan öğretmen ve yöneticilerin, TES'in inovasyon ihtiyacına dair görüşlerinin, demografik değişkenlere göre değiştiği, şeklinde yorumlanabilir. Ancak Saraç'ın (2019), araştırmasında, öğretmenlerin yenilikçilik düzeylerinin, medeni durum hariç, demografik değişkenlere göre farklılaşmadığı belirlenmiştir. Buna göre öğretmenler için, inovasyon görüşleri ile yenilikçilik düzeylerinin aynı şeyi ifade etmediği söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akay Tahmaz, S. (2019). Lisansüstü Eğitim Alan Öğretmenlere İlişkin Yönetici Tutumları. Yüksek Lisans Tezi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.
- Akpınar, B. (2017). *Eğitimde Program Geliştirme*. Ankara: Data Yayınları.
- Aydoğar, N. ve Yirci, R. (2020). Devlet ve Özel Okul Yöneticilerinin Yenilik Yönetimi Becerilerinin Karşılaştırılması: Nicel Bir Araştırma. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 1286-1308.
- Balcı, A. (1995). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara: TDFO Bilgisayar Yayıncılık.
- Bayrakçı, M. ve Eraslan, F. (2014). Ortaöğretim Okul Yöneticilerinin İnovasyon Yeterlilikleri. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28, 96-136.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Geliştirilmiş 2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Çiftci, S. ve Gündüz, S. N. (2016). "Eğitimde İnovasyon ve Yaratıcılık" İçinde, E. Yılmaz, M. Çalışkan & S. A. Sulak (Ed.), *Eğitim Bilimlerinden Yansımalar*, (ss.95-104). Konya: Çizgi Kitabevi.
- Eğmir, E. ve Çelik, H. (2021). Öğretmen Adaylarının Türk Eğitim Sisteminin Sorunlarına Olan Yaklaşımı ve Kültürel Bazda Küresel Problemlere Yakınlık Düzeyleri. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 17(34), 940-979.
- Ergöz, T., Yıldırım, E., Ergöz, M. & Yılmaz, V. (2023). Eğitim Yönetiminde Değişim Yönetimi: Okullarda İnovasyon ve Gelişim İçin Stratejiler. *International Academic Social Resources Journal*, 8(55), 4134-4142.
- Güzen, S., A. ve Kaya, A. (2020). Liselerde Yenilik Yönetimi Becerilerinin Öğretmen Görüşleri Doğrultusunda İncelenmesi. *Harran Maarif Dergisi*, 5 (2), 1-28.
- Karadüz, A. (2009). Türkçe Öğretmenlerinin Ölçme ve Değerlendirme Uygulamalarının "Yapılandırmacı Öğrenme" Kavramı Bağlamında Eleştirisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXII (1),189-210.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel Akademi.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Keleşoğlu, S. (2017). Öğretmen Eğitiminde Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Eğitim Programının Tasarımı, Denenmesi ve Değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.
- Koşar, D., Er, E. ve Kılınç, A. (2020). Öğretmenlerin Lisansüstü Öğrenim Görme Nedenleri: Nitel Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 53, 370-392.
- Kurtuluş, M. F. (2012). Eğitimde İnovasyon: Öğretmen Ve Öğrencilerin İnovasyona Bakışı ve Yeterliliğinin Sorgulanması. Yüksek Lisans Tezi. Gebze Yüksek Teknoloji Enstitüsü Sosyal Bilimler Enstitüsü Strateji Bilimi Anabilim Dalı.
- MEB (2018). <https://tegm.meb.gov.tr/www/2023-vizyonu/icerik/23>.
- Menteşe, H. (2013). Türkçe Dersi Öğretim Programının Öğretmen Görüşlerine Göre İncelenmesi (Aydın İli Örneği). Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Programları ve Öğretim Ana Bilim Dalı.
- Özer Özkan, Y. ve Turan, S. (2021). Düşündürdükleri ve Ötesiyle Yüksek Riskli Sınav Gerçeği. *Alanyazın Eğitim Bilimleri Eleştirel İnceleme Dergisi*, 2(1), 59-63.
- Özmuş, M.(2012). Öğretmen Eğitiminde Yaratıcılık ve İnovasyon. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20 (3), 731-746.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. New York: John Wiley & Sons.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Polat, E. & Ayaz, E. (2023). Eğitim Kurumlarına Yönelik Yeşil İnovasyon Farkındalığı Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 14(28), 225-246.
- Saraç, M. (2019). Öğretmenlerin Yenilikçilik Düzeylerinin İncelenmesi. Tezsiz Yüksek Lisans Projesi. Pamukkale Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Bilimleri, Eğitim Yönetimi Ana Bilim Dalı.
- Şahin, V., Bilgili, M. ve Kocalar, A. O. (2015). Coğrafya Lisans Öğrencilerinin Eğitimdeki İnovasyon İle İlgili Görüşleri. *Turkish Studies*, 10/11, 1411-1426.
- TDK (2024). Türk Dil Kurumu Sözlüğü, <https://sozluk.gov.tr/>.
- Tura, B. ve Akbaşlı, S. (2021). Öğretmen Yenilikçiliğini Etkileyen Faktörler. *Uluslararası Temel Eğitim Çalışmaları Dergisi*, 1, 15-28.
- Yaman, M. (2018). Okul Müdürlerinin İnovasyon Yeterlilikleri İle Okul Kültürü Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi-Marmara Üniversitesi Eğitim Yönetimi ve Denetimi Ortak Yüksek Lisans Programı.
- Yenel, K. (2022). Eğitim Yöneticilerinin Profesyonelleşmesi: OECD Ülkeleri Bağlamında Bir Karşılaştırma. Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı.
- Yeşil, R. ve Şahan, E. (2015). Öğretmen Adaylarının Türk Eğitim Sisteminin En Önemli Sorun, Neden ve Çözüm Yollarına İlişkin Algıları. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 123-143.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.

**EĞİTİMDE NİTEL VE NİCEL ARAŞTIRMALARA YÖNELİK ÖĞRETMEN
GÖRÜŞLERİNİN ÇEŞİTLİ DEĞİŞKENLERE GÖRE ANALİZİ**

Doç. Dr. Bahadır KOKSALAN* (ORCID:0000-0001-8542-9719)

İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Malatya-Türkiye
Email:bahadir.koksalan@inonu.edu.tr

Prof. Dr. Burhan AKPINAR (ORCID:000-0003-3509-0475)

Fırat Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Elazığ-Türkiye
Email:bakpinar23@gmail.com

Özet

Bu araştırmanın amacı, eğitimde nicel ve nitel araştırmalara yönelik öğretmen görüşlerini çeşitli değişkenlere göre analiz etmektir. Tarama modelinde yürütülen araştırmanın örneklemini, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde 2023-2024 döneminde lisansüstü eğitim alan toplam 344 öğretmenden oluşturulmuştur. Araştırmacıların hazırladığı anket formuyla toplanan veriler, betimsel istatistiki tekniklerden yüze alma ve frekans tekniği ile çözümlenmiştir. Öğretmenlerin nicel ve nitel araştırmalara yönelik görüşlerinin demografik değişkenlere göre analizinde ise X^2 testi kullanılmıştır. Analizlerden ulaşılan sonuçlar şöyledir: Araştırma yeterlilikleri ve deneyimi konusunda katılımcı tezli, tezsiz ve doktora yapan öğretmenler, kendilerini yeterli görmemişlerdir. Demografik değişkenler bağlamında, erkek katılımcılar hem nicel ve hem de nitel; sözel branştakiler ise nitel araştırmalarda kendilerini daha yeterli görmektedirler. Araştırmada, katılımcı öğretmenler, eğitim araştırmalarında hem nicel ve hem de nitel araştırmaları “kısmen” uygun ve güvenilir bulurken; karma araştırmaları uygun bulmaktadırlar. Bu öğretmenler, nicel araştırmaları daha güvenilir bulmaktadırlar. Demografik değişkenler bağlamında, kadınlar nicel, erkekler ise nitel araştırmalara daha yatkın olup; kadınlar, eğitimbilimde karma araştırmaları, erkeklerden daha çok uygun bulmaktadırlar. Araştırmalarda yöntemi, amaç değil araç olarak gören katılımcı öğretmenler, araştırma metodolojisi konusunda net görüşlere sahip değillerdir. Bu durum muhtemelen bilgi yetersizliği veya eğitim bilim sahasındaki paradigma savaşlarının neticesidir. Ayrıca katılımcı öğretmenler, “araştırmacının mesleki aidiyeti, metodoloji seçimini etkiler” şeklindeki varsayımı benimsemişlerdir. Demografik değişkenler bağlamında, kıdemli öğretmenler bu varsayımı, düşük kıdemlilere göre daha fazla benimsemişlerdir. Ayrıca sayısal bransa sahip katılımcıların, eğitim araştırmalarında amaç boyutunun işlevi farkındalığı, sözel branştakilere göre daha yüksektir. Bunlardan başka, eğitim fakültesi mezunu katılımcıların, eğitim biliminde veri (data) işlevinin önemine daha fazla kani oldukları; doktora yapan katılımcıların da, eğitim bilim araştırma metodolojisi konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Nicel araştırma, Nitel araştırma, Eğitim metodolojisi, Öğretmen görüşleri.

**ANALYSIS OF TEACHERS' VIEWS ON QUALITATIVE AND QUANTITATIVE
RESEARCH IN EDUCATION ACCORDING TO VARIOUS VARIABLES**

Abstract

The aim of this study is to analyze teachers' views on quantitative and qualitative research in education according to various variables. The sample of the study, which was conducted in the survey model, consisted of a total of 344 teachers who received postgraduate education at Firat University Institute of Educational Sciences in the 2023-2024 period. The data collected with the questionnaire form prepared by the researchers were analyzed by using percentages and frequency techniques among descriptive statistical techniques. X2 test was used to analyze teachers' views on quantitative and qualitative research according to demographic variables. The results obtained from the analyzes are as follows: In terms of research competencies and experience, teachers with thesis, non-thesis and doctorate did not consider themselves sufficient. In terms of demographic variables, male participants considered themselves more competent in both quantitative and qualitative research, while those in the verbal branch considered themselves more competent in qualitative research. In the study, participant teachers found both quantitative and qualitative research "partially" appropriate and reliable in educational research, while they found mixed research appropriate. These teachers find quantitative research more reliable. In the context of demographic variables, women are more prone to quantitative research and men are more prone to qualitative research; women find mixed research in pedagogy more appropriate than men. The participant teachers, who see the method as a means rather than an end in research, do not have clear views on research methodology. This situation is probably the result of lack of knowledge or paradigm wars in the field of pedagogy. In addition, the participant teachers adopted the assumption that "the professional affiliation of the researcher affects the choice of methodology". In the context of demographic variables, senior teachers adopted this assumption more than junior teachers. In addition, the awareness of the function of the purpose dimension in educational research was higher among participants with quantitative majors than those with verbal majors. In addition to these, it was determined that the participants who graduated from the faculty of education were more convinced of the importance of the data function in educational science, and the participants who had a doctorate degree considered themselves more competent in educational science research methodology.

Keywords: Quantitative research, Qualitative research, Educational methodology, Teacher views.

GİRİŞ

Eğitim bilimleri, kapsam ve metodoloji olarak birçok disiplinle yakından ilişkilidir. Bunlardan ilk akla gelenler felsefe, psikoloji, sosyoloji, antropoloji istatistik olarak sıralanabilir. Bunlara ekonomi ile teknolojiye yönelik disiplinler de eklenebilir. Bu durum eğitim bilimlerini temel bir disiplin olmaktan ziyade, uygulamalı bir ara disiplin yapmaktadır. Eğitimbilimin bu interdisipliner yapısında (Delice ve Tatlı, 2024), Türkiye’de mevcut eğitimbilim camiasını oluşturan bilim insanlarının çok çeşitli lisans kökenine sahip olmalarının da payı bulunmaktadır. Zira Türkiye’de belirli bir süre eğitimbilim lisans programları mevcut olsa da, 1997 yılında bu programlar kapatılarak, eğitimbilim bir lisansüstü disiplinine dönüştürülmüştür (Kalaycı ve Öztürk, 2018: 81). Bu durum çok farklı lisans mezunlarının doktora yaparak eğitimbilim camiasına dâhil olmasını sonuç vermiştir. Dolayısıyla bugün Türkiye’deki 94 Eğitim ve Eğitim Bilimleri Fakültesi (<https://www.yok.gov.tr>) ile diğer fakültelere bağlı eğitim bilimleri bölümü öğretim elemanları, lisans kökeni olarak oldukça çeşitlilik göstermektedir. Her ne kadar sosyal ve beşeri bilimler kategorisinde yer alsın da (Yeşilyurt, 2020), eğitimbilim disiplininde çok sayıda sayısal ve teknoloji lisanslı öğretim elemanı da mevcuttur. Başka bir disiplin için geçerli olmayan bu durum, eğitim bilimlerine zengin bir bakış açısı sağlarken, özellikle araştırma metodolojisinde bir takım tartışmalı anlayışlara da yol açabilmektedir. Nitekim literatürde eğitimbilim araştırmalarında ciddi metodolojik sorunlar olması (Karadağ, 2010), bu tartışmalı anlayışlara örnek gösterilebilir. başında da, eğitimbilim araştırmalarının kurgu ve yöntem sorunları gelmektedir. Eğitimbilim araştırmaları, bilimsel metodolojinin planlı ve sistemli şekilde eğitimin bütünü ve bunlara ilişkin insan davranışlarına yönelik sorunlarının çözümüne uygulanmasıdır (Ersoy, 2008: 137). Eğitimbilim araştırmaları, her ne kadar sosyal ve beşeri bilimlerdeki gelişmelere göre şekillense de, bu araştırmaları yürüten öğretim elemanlarının çeşitli nedenlere dayalı önyargıları ve bakış açısı da belirleyici olabilmektedir (Ergün, 2018: 29). Zira eğitimbilim araştırmalarını yürütülen bilim insanlarının lisans kökeni, bilime bakış açısı, epistemolojik inancı (Demir ve Akınoğlu, 2010; Kürşad, 2015) gibi birçok faktör, özellikle metodoloji boyutunda etkili olabilmektedir. Bu durum eğitimbilim araştırmalarının kurgusundan, yöntem seçimine ve analizlere kadar sirayet edebilmektedir. Bunun en tipik örneği, ağırlıklı nicel araştırmaların yapıldığı eğitimbilim araştırmalarında (Doğan ve Tok, 2018), yönteme dair algı ve görüş uygulama farklılıklarıdır. Bu durum eğitimbilim alanındaki lisansüstü eğitime de yansımaktadır. Bu yansıma gerek bilim insanları ve gerekse bu disiplinde lisansüstü eğitim alan ve çoğu öğretmen olan öğrencilerin metodolojik algı ve bakış açılarını etkilemektedir. Bu etkinin nasıl olduğu, eğitimbilim disiplininin geleceği bakımından önemlidir. Bu itibarla amacı, eğitimde nitel ve nicel araştırmalara yönelik öğretmen görüşlerinin çeşitli değişkenlere göre analizi olan bu araştırmanın, söz konusu tartışmalara katkı sağlaması beklenebilir.

YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Öğretmenlerinin, eğitim nicel ve nitel araştırmalara yönelik dair görüşlerini belirlemeyi amaçlayan bu çalışma, tarama modelinde yürütülmüştür. Tarama modeli, eğitimbilimleri gibi sosyal ve beşeri bilimlerdeki araştırmalara uygun olup, çalışılan konuyla ilgili mevcut durumunun gözlenip, betimlenmesini kapsar. Başka bir tanımla tarama modeli, bir olay, olgu veya konuya dair örnekleme dâhil katılımcıların görüş, algı, ilgi ve tutumları inceleyen araştırma türüdür (Karasar, 1999: 77). Diğer taraftan tarama modeli (yöntemi), evreni temsil niteliğine sahip örnekleme ait katılımcıların belirli özelliklerini saptanmak amacıyla veri toplanmayı hedefleyen araştırmalardır. Bu tür araştırmalarda, çalışılan olay, olgu veya konuya dair katılımcıların görüş, düşünce ve tutumları araştırılır (Büyüköztürk vd., 2008).

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evreni, Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsünde 2023-2024 Eğitim Öğretim yılında öğrenim gören tezli ve tezsiz yüksek lisans ile doktora yapan ve ancak öğretmen olarak görev yapan toplam 969 (<https://egitim.firat.edu.tr>) lisansüstü öğrencilerinden oluşmaktadır. Örneklem ise, kolayda örnekleme ile bu evrende ulaşılabilen ve araştırmaya katılmaya gönüllü toplam 344 katılımcıdan oluşmaktadır. Kolayda örnekleme, çalışmaya hız ve pratiklik kazandırmak amacıyla, araştırmacının, amacına uygun ve erişilmesi kolay olan bir grubu seçerek, örneklemini oluşturmasıdır (Patton, 2005; Yıldırım ve Şimşek, 2013). Örneklem evreni temsil noktasında ise şu literatür bilgisinden hareket edilmiştir: “Bilimsel bir araştırmada 1000 kişilik evren büyüklüğü için “.05” sapma oranına göre, 277 kişilik örneklemin yeterlidir” (Balcı, 1995: 10). Buna göre toplam 979 kişilik evrende ulaşılan 344 kişilik örneklemin, evreni temsil için yeterli olduğu belirtilebilir. Araştırma örneklemini teşkil eden katılımcıların demografik özelliklerine göre dağılımı Tablo 1’de görülmektedir.

Tablo 1. Araştırma örnekleminin demografik dağılımı

Değişkenler		f	%
Cinsiyet	Kadın	224	65.1
	Erkek	120	34.9
Bölüm/Branş	Sözel-Dil	280	81.4
	Fen-Sayısal	64	18.6
Kıdem	1-5 Yıl	160	46.5
	6-10 Yıl	40	11.6
	11-15 Yıl	144	41.9
Mezun olunan fakülte	Eğitim	224	65.1
	Diğer	120	34.9
Eğitim durumu	Tezli YL	128	37.2
	Tezsiz YL	176	51.2
	Doktora	40	11.6
Toplam		344	100.00

Veriler ve Analizi

Araştırma verileri, araştırmacılar tarafından geliştirilen “Eğitimde Nitel ve Nicel Araştırmalara Yönelik Öğretmen Görüşleri Anketi” (ENNAYÖA) ile toplanmıştır. Anketin geliştirilmesinde, ilgili literatürün taranarak, beşi demografik bilgiler ve 25’i de nitel ve nicel araştırmalarla ilgili toplam 30 maddelik taslak havuz oluşturulmuştur. Sonra, bu taslak maddeler, Fırat ve İnönü Üniversiteleri Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Bölümünde görev yapan altı uzmana sunulmuştur. Bu uzmanlar Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim ABD’nde görev yapan iki Prof. Dr., üç Doç. Dr. ve bir de Dr. Öğretim Üyesi şeklindedir. Uzmanlardan alınan dönütler doğrultusunda, taslak formda yer alan maddeler araştırma konusuna uygunluk, açıklık ve anlaşılabilirlik bakımlarından irdelenerek, eğitimde nitel ve nicel araştırmalara yönelik beş madde uygun bulunmayarak elenmiştir. Böylece beşi kişisel bilgiler ve 20’si de çalışma konusyla ilgili toplam 25 maddelik ENNAYÖA’ne son şekli verilmiştir. ENNAYÖA’de nitel ve nicel araştırmalarla ilgili 20 madde, “3 Evet”, “2 Kısmen”, “1 Hayır” olmak üzere üçlü şekilde derecelendirilmiştir. Bundan sonra ENNAYÖA, yüz yüze olacak şekilde toplam 400 örnekleme dahil öğretmen ve yöneticilere sunulmuştur. Bunlardan geri dönen toplam 367 anket formundan 23’ü eksik, mükerrer ve yanlış doldurma nedenlerle elenerek, geriye kalan 344 anket formu analiz için değerlendirilmek üzere dijital ortama yüklenmiştir. Bu verilerin analizinde SPSS-22 Paket Programı kullanılarak, betimsel istatistiksel tekniklerden frekans ve yüzde alma teknikleri kullanılmıştır. Öğretmenlerin ENNAYÖA’de belirtmiş oldukları görüşlerinin

demografik değişkenlere göre analizinde ise Ki-kare testi kullanılmıştır. Ki-kare testinin kullanılmasında, önce verilerin normallik dağılımına bakılmıştır. Dağılımda her bir hücreye “5” den küçük değerler için Fisher testi; bundan fazla sayıdaki dağılımın normal kabul edildiği verilere de, elde edilen frekansların belli bir hipoteze veya teorik dağılıma uygunluk gösterip göstermediğini ya da farklı olup olmadığı tespit etmek için uygulanan Ki-kare testi (Karagöz, 2016) tatbik edilmiştir. Analizlerde anlamlılık düzeyi olarak $p=0.05$ kabul edilmiştir.

BULGULAR

Öğretmenlerin Araştırma Yeterlilikleri ve Deneyimleri

Araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitimde nitel ve nicel araştırmalara dair yeterlilikleri ve deneyimlerine yönelik görüşleri Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Öğretmenlerin araştırma metodolojisi yeterlilik ve deneyimlerinin dağılımı

Görüşler	3-Evet		2-Kısmen		1-Hayır	
	f	%	f	%	f	%
1- Nicel araştırmalar konusunda yeterli bilgiye sahibim	64	18.6	208	60.5	72	20.9
2- Nitel araştırmalar konusunda yeterli bilgiye sahibim	89	25.9	199	57.8	56	16.3
3- Nicel araştırmalar konusunda ders/dersler aldım	168	48.8	104	30.2	72	20.9
4- Nitel araştırmalar konusunda ders/dersler aldım	144	41.9	120	34.9	80	23.3
5- Nicel bir araştırma yaptım /araştırmada görev aldım	96	27.9	40	11.6	208	60.5
6- Nitel bir araştırma yaptım /araştırmada görev aldım	80	23.3	40	11.6	224	65.1

Tablo 2 incelendiğinde, araştırmaya katılan lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin, nicel (%60.5 Evet) ve nitel (%57.8 Evet) araştırmalar konusunda “kısmen yeterli” bilgiye sahip oldukları anlaşılmaktadır. Aynı tabloya göre, öğretmenlerin yaklaşık yarısı (%48.8 Evet) nicel ve %41.9’u (Evet) da nitel araştırmalarla ilgili ders almıştır. Ancak bu öğretmenlerin yarısından fazlası (%60.5 Hayır) nicel ve yine yarısından çoğu (%65.1 Hayır) nitel bir araştırmada bulunmamıştır.

Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik lisansüstü eğitim alan öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında, kıdem değişkenine göre anlamlı bir farklılık görülmezken; cinsiyet, branş, mezun olunan fakülte ve alınan eğitime göre anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bunlardan cinsiyete göre, 1. ($X^2_{(df=2)}=28.210$; $p=0.000$), ve 2. ($X^2_{(df=2)}=52.224$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, erkek katılımcıların (%33.3), kadınlara göre (%10.7), nicel araştırmalar konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri söylenebilir. Benzer olarak yine erkek katılımcıların (%40.0), kadınlara göre (%14.3), nitel araştırmalar konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri söylenebilir. Branş değişkenine göre katılımcı görüşleri arasında 2. ($X^2_{(df=2)}=28.210$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark vardır. Bu fark anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, sözel branşa sahip katılımcıların (%27.5), sayısal branştakilere göre (%12.5), nitel araştırmalar konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri söylenebilir. Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik öğretmen görüşleri arasında mezun olunan fakülteye göre, 1. ($X^2_{(df=2)}=8.064$; $p=0.018$) ve 2. ($X^2_{(df=2)}=10.580$; $p=0.005$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, diğer fakülte mezunlarının (%26.7), eğitim fakültesi mezunlarına göre (%14.3), nicel araştırmalar konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri söylenebilir. Benzer olarak diğer fakülte mezunlarının (%33.3), eğitim fakültesi mezunlarına göre (%17.9), nitel araştırmalar konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri söylenebilir. Tablo 2’de yer alan maddelere yönelik öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, 1. ($X^2_{(df=4)}=13.754$; $p=0.008$) ve 2. ($X^2_{(df=4)}=19.148$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, nicel araştırmalar konusunda

kendisini en bilgili görenlerin doktora yapanlar olduğu(%40.0); bunu tezli yüksek lisans (%18.8) ve tezsiz yüksek lisans yapanlar (%18.8) izlemektedir. Benzer şekilde, nitel araştırmalar konusunda kendisini en bilgili görenlerin doktora yapanlar olduğu(%40.0); bunu tezli yüksek lisans (%31.3) ve tezsiz yüksek lisans yapanlar (%11.8) izlemektedir.

Öğretmenlerin Nicel ve Nitel Araştırma Algıları

Araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitimde nitel ve nicel araştırmalara dair algılarına yönelik görüşleri Tablo 3'te yer almaktadır.

Tablo 3. Öğretmenlerin nitel ve nicel araştırma algılarının dağılımı

Görüşler	3-Evet		2-Kısmen		1-Hayır	
	f	%	f	%	f	%
7- Eğitimde nicel araştırmalar daha uygundur	96	27.9	200	58.1	48	14.0
8- Eğitimde nitel araştırmalar daha uygundur	104	30.2	216	62.8	24	7.0
9- Eğitimde nicel araştırmalar daha güvenilirdir	168	48.8	144	41.9	32	9.3
10- Eğitimde nitel araştırmalar daha güvenilirdir	72	20.9	224	65.1	48	14.0
11- Eğitimde nicel ve nitel (karma) araştırmalar daha uygundur	240	69.8	88	25.6	16	4.7
12- Eğitimde nicel ve nitel (karma) araştırmalar daha güvenilirdir	248	72.1	88	25.6	8	2.3

Tablo 3 incelendiğinde, araştırmaya katılan lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin, hem nicel (%58.1 Kısmen) ve nitel (%62.8 Kısmen) araştırmaları, “kısmen uygun” buldukları anlaşılmaktadır. Araştırmaya katılan öğretmenlerin yaklaşık yarısı (%48.8 Evet) eğitimde nicel araştırmalar güvenilir bulurken; bunların yarısından fazlası (%65.1 Kısmen), nitel araştırmaları “kısmen” güvenilir bulmaktadırlar. Katılımcı öğretmenler çoğunlukla (%69.8 Evet) nicel ve nitel araştırmaları kapsayan karma araştırmaları uygun bulurken; bunların çoğuna göre (%72.1 Evet) de karma araştırmalar daha güvenilirdir. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik lisansüstü eğitim alan öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında cinsiyete göre, 7. ($X^2_{(df=2)}=35.481$; $p=0.000$), 8. ($X^2_{(df=2)}=42.380$; $p=0.000$) ve 11. ($X^2_{(df=2)}=32.365$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark, anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, kadın katılımcıların (%35.7), erkeklere göre (%13.3), eğitimde nicel araştırmaları daha uygun gördükleri söylenebilir. Ancak nitel araştırmaları, erkek katılımcılar (%46.7), kadınlara göre (%21.4), daha uygun görmektedirler. Yapılan X^2 testi, branş değişkenine göre katılımcı görüşleri arasında 7. ($X^2_{(df=2)}=28.210$; $p=0.000$) ve 8. ($X^2_{(df=2)}=28.210$; $p=0.000$) maddelerde anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Bu fark anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, eğitimde nicel araştırmaları en uygun görenlerin 6-10 yıl kıdemliler olduğu(%40.0) anlaşılmaktadır. Bunu, 11 yıl ve üzeri (%33.0) ile 1-5 yıl kıdemliler (%20.0) izlemektedir. Nitel araştırmaların uygunluğu konusundaki sıralama ise şöyledir: 11 yıl ve üzeri (%44.4), 6-10 yıl (%20.0) ve 1-5 yıl (%20.0) şeklindedir. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik yapılan X^2 testi, branş değişkenine göre katılımcı görüşleri arasında 7. ($X^2_{(df=2)}=13.821$; $p=0.000$) ve 11. ($X^2_{(df=2)}=8.619$; $p=0.013$) maddelerde anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Buna göre, sayısal branşa sahip katılımcıların (%37.5), sözel branştakilere göre (%25.7), eğitimde nicel araştırmaları daha uygun gördükleri söylenebilir. Farklı olarak, sözel branşa sahip katılımcılar (%71.4), sayısal branştakilere göre (%62.5), eğitimde karma araştırmaları daha uygun görmektedirler. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik öğretmen görüşleri arasında mezun olunan fakülteye göre 10. ($X^2_{(df=2)}=8.064$; $p=0.018$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, diğer fakülte mezunlarının (%33.3), eğitim fakültesi mezunlarına göre (%14.3), eğitimde nitel araştırmaları daha güvenilir gördükleri anlaşılmaktadır. Tablo 3’de yer alan maddelere yönelik öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, 7. ($X^2_{(df=4)}=70.687$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu

belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, nicel araştırmaları eğitimbilim için uygun görme sıralamasının şu şekilde olduğu görülmektedir: Tezli yüksek lisans yapanlar (%50.0), doktora yapanlar (%40.0) ve tezsiz yüksek lisans yapanlar (%9.1).

Öğretmenlerin Eğitim Araştırmalarında Metodolojisi Algıları

Araştırmaya katılan öğretmenlerin eğitim araştırmalarında metodoloji algılarına yönelik görüşleri Tablo 4’te yer almaktadır.

Tablo 4. Öğretmenlerin eğitim araştırmaları metodolojisi algılarının dağılımı

Görüşler	3-Evet		2-Kısmen		1-Hayır	
	f	%	f	%	f	%
13- Eğitim araştırmalarında yöntem, ana belirleyici faktördür	152	44.2	136	39.5	56	16.3
14- Eğitim araştırmalarında yöntem amaç değil, araçtır	232	67.4	96	27.9	16	4.7
15- Eğitim araştırmalarında nicel yöntemler bilimsellik kaygısını yansıtır	168	48.8	128	37.2	48	14.0
16- Eğitim araştırmalarında nicel yöntemler pozitif bilimlerin egemenliğini yansıtır	184	53.5	144	41.9	16	4.7
17- Eğitim araştırmalarında sayısal veriler sağlam kanıtlar sunar	192	55.8	136	39.5	16	4.7
18- Eğitim araştırmalarında sayısal verilerden ziyade betimleme (tasvir) önemlidir	80	23.3	144	41.9	120	34.9
19- Eğitim araştırmalarında yöntem, temel alınan felsefe veya kurguya göre seçilmelidir	232	67.4	96	27.9	16	4.7
20- Eğitim araştırmalarında yöntem seçimi, araştırmacının mesleğinden etkilenir	192	55.8	112	32.6	40	11.6

Tablo 4 incelendiğinde, araştırmaya katılan lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin %44.2’si, eğitim araştırmalarında yöntemi, ana belirleyici olarak görürken, %39.5’i bunu “kısmen” olarak benimsemiştir. Bu öğretmenlerin çoğuna göre (%67.4 Evet) eğitim araştırmalarında yöntem, amaç değil araçtır. Katılımcı öğretmenlerin yaklaşık yarısı, eğitim araştırmalarında sayısal yaklaşımı, bilimsellik kaygısını yansıtan, sağlam kanıtlar sunan ve pozitif bilimlerin egemenliği olarak görmektedirler. Bu öğretmenlerin çok azı (%23.3 Evet), eğitimde betimlemeyi önemli görmektedirler. Tablo 4’e göre, araştırmaya katılan öğretmenler çoğunlukla eğitimbilim araştırmalarında yöntemin, temel alınan felsefeye göre seçilmesi (%67.4 Evet) görüşünde iken; bunların yarısından fazlası (%55.8 Evet), bu araştırmalardaki yöntem seçiminin, araştırmacının mesleğinden etkilendiği görüşündedir. Tablo 4’de yer alan maddelere yönelik lisansüstü eğitim alan öğretmen görüşleri arasında demografik değişkenlere göre anlamlı fark olup olmadığını belirlemek üzere Ki-kare (X^2) testi uygulanmıştır. Test sonucunda katılımcı görüşleri arasında cinsiyete göre, 15. ($X^2_{(df=2)}=30.802$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark, anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “Eğitim araştırmalarında nicel yöntemler bilimsellik kaygısını yansıtır” görüşünün, kadın katılımcılar (%57.1) tarafından, erkeklere göre (%33.2), daha fazla benimsendiği anlaşılmaktadır. Kıdem değişkenine göre katılımcı görüşleri arasında 20. ($X^2_{(df=4)}=10.689$; $p=0.030$) maddede anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Bu fark anketteki “3-Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “Eğitim araştırmalarında yöntem seçimi, araştırmacının mesleğinden etkilenir” görüşünün, 1-5 yıl ile 6-10 yıl kıdemlilerin %60.0 oranında benimsenirken, bu oranın 11 yıl ve üstü kıdemlilerde %50’de kaldığı anlaşılmaktadır. Tablo 4’de yer alan maddelere yönelik yapılan X^2 testi, branş değişkenine göre katılımcı görüşleri arasında 14. ($X^2_{(df=2)}=15.036$; $p=0.001$) maddede anlamlı fark olduğunu göstermiştir. Buna göre, sayısal branşa sahip katılımcılar (%87.5), eğitim araştırmalarında yöntemin, amaç değil, araç olduğu görüşünü, sözel branştakilere göre (%62.9), daha fazla benimsemişlerdir. Mezun olunan fakülteye göre, katılımcı görüşleri arasında, 17. ($X^2_{(df=2)}=29.532$; $p=0.000$) maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, diğer fakülte mezunlarının (%73.3), “Eğitim araştırmalarında sayısal veriler sağlam kanıtlar sunar” görüşünü, eğitim fakültesi mezunlarına göre (%46.4), daha fazla benimsediklerini göstermektedir. Tablo 4’de yer alan

maddelere yönelik öğretmen görüşleri arasında alınan lisansüstü eğitim değişkenine göre, $13.(X^2_{(df=4)}=153.783; p=0.000)$ maddede anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Bu fark anketteki “3 Evet” derecesi üzerinden ele alındığında, “Eğitim araştırmalarında yöntem (nicel veya nitel), ana belirleyici faktördür” görüşünün, en çok tezli yüksek lisans yapanlar (%56.3) tarafından benimsendiğini; bunu, tezsiz yüksek lisans yapanlar (%40.9) ve doktora yapanlar (%20.0) izlemiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Eğitimbilim araştırmalarında metodoloji konusuna yönelik öğretmen görüşlerinin çeşitli değişkenlere göre analiz etmeyi amaçlayan bu araştırma ulaşılan sonuçlara aşağıda yer verilmiştir. Bu sonuçlar, öğretmenlerin araştırma yeterlilikleri ve deneyimleri, öğretmenlerin nicel ve nitel araştırma algıları ile öğretmenlerin eğitim araştırmalarında metodolojisi algıları bağlamlarında açıklanmıştır. Araştırmada, öğretmenlerin araştırma yeterlilikleri ve deneyimleri konusunda katılımcı tezli, tezsiz ve doktora yapan öğretmenlerin, eğitim araştırmaları konusunda kendilerini yeterli görmedikleri ve yeterli deneyime sahip olmadıkları belirlenmiştir. Bu bulgu, Büyüköztürk ve Köklü'nün (1999), “yüksek lisans öğrencileri araştırma yeterliklerine yeterince sahip değildirler, ancak doktora öğrencilerinin yeterlikleri daha iyidir şeklindeki araştırma bulgusu tarafından desteklenmektedir. Aynı konuda Saracaoğlu (2008) araştırmasında, lisansüstü katılımcıların akademik güdülenme düzeylerini “yeterli”, araştırma kaygısını “düşük” ve araştırmaya yönelik tutumlarını da “olumlu” düzeyde belirlemiştir. Araştırmaya katılan lisansüstü eğitim alan öğretmenlerin bu konudaki yetersizlikleri, kendi çaba ve ilgileri yanında, ilgili lisansüstü ders programlarındaki araştırma derslerinin yetersiz sayıda veya uygulamadaki etkililiği ile ilgili olabilir. Katılımcıların araştırma yeterlilikleri ve deneyimleri konusundaki görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, erkek katılımcıların hem nicel ve hem de nitel araştırmalarda kendilerini daha yeterli gördükleri belirlenmiştir. Bunun muhtemel bir sebebi, Türkiye'nin kültürel ikliminde kadınlara daha fazla sorumluluk atfedilmesine (Utma, 2020) bağlı olarak, bunların araştırma bilgisi elde etmeye daha az vakit ayırmış olması olabilir. Branşa göre, sözel branşa sahip katılımcılar, nitel araştırma konusunda kendilerini daha yeterli bulmuşlardır. Bu durum, muhtemelen nitel araştırmaların sayısal olmaktan ziyade yorumsal karakterde olmasına bağlı olabilir. Araştırmada ayrıca, katılımcıların eğitimbilim araştırmaları konusundaki yeterlilik algısının, alınan eğitim ve mesleki arka plandan etkilendiği belirlenmiştir. Zira eğitim ve meslek, bireyin kişiliğini (Merdan, 2011 ve bu da onun bakış açısını etkilemektedir. Nitekim araştırmada elde edilen, lisansüstü eğitim düzeyi ve şeklinin (tezli ve tezsiz), katılımcıların eğitimbilim araştırma metodoloji bilgisini etkilediği şeklindeki buğu da, bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmada, öğretmenlerin nitel ve nicel araştırma algıları konusunda katılımcı öğretmenlerin, eğitim araştırmalarında hem nicel ve hem de nitel araştırmaları “kısmen” uygun ve güvenilir bulurken; karma araştırmaları uygun buldukları belirlenmiştir. Bu durum, son yıllarda eğitimbilim araştırmalarında karma desenin yaygınlaşmasına bağlı olarak, bu araştırma türünün “yükselen bir araştırma paradigması” (Fırat, Kabakçı Yurdakul ve Ersoy, 2014) olarak görülmesi olabilir. Nitekim günümüzde eğitime dair olgu ve sorunların farklı yönleriyle ele alması arayışı, araştırmacıların karma yöntemi tercih etmesine neden olmaktadır (Nayır, Sarı ve Sarıdaş, 2024). Araştırmada ayrıca öğretmenlerin, az bir farkla da olsa (nicel araştırmalar %48.8 Evet; nitel araştırmalar %20.9 Evet), nicel araştırmaları daha güvenilir bulmuş olmaları dikkat çekicidir. Bu durum muhtemelen eğitimbilim araştırmalarında, bilimsellik kaygısıyla çokça sayısal (istatistik) çözümlenmeye başvurmaktan kaynaklanabilir. Bundan olsa gere, kuram-uygulama dengesine katkı sağlamak veya eğitim sorunlarına çözüm üretecek araştırma problemlerine odaklanmak yerine, bazı araştırmacılar aşırı istatistiksel terim ve yöntemlere yönelmektedir (Beycioğlu, Özer ve Kondakçı, 2022). Nitekim tarihsel olarak pozitivistimin

etkisiyle araştırmada sayısal veriler daha güvenilir bulunurken, post-pozitivizmle birlikte bu algı değişmeye başlamıştır (Karataş, 2017). Ancak ölkemizde bilimsel araştırmalarda hala pozitivizmin büyük etkisi varır (Yılmaz, 2018). Katılımcıların nitel ve nicel araştırma algıları konusundaki görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, kadınların nicel, erkeklerin ise nitel araştırmalara daha yatkın olduğu belirlenmiştir. Ayrıca kadınların eğitim biliminde karma araştırmaları, erkeklerden daha çok uygun buldukları da saptanmıştır. Bu durum muhtemelen, kadınların sadece fizyolojik ve biyolojik değil, düşünce, algı ve görüş olarak da erkeklerden ayrılmasına (Gültekin, 2014) bağlı olabilir. Tabi ki bilimsel araştırmada kültürün de cinsiyet üzerinde etkileri vardır. Araştırmada, orta kademli ve sayısal branştaki öğretmenlerin nicel; kademli öğretmenlerin ise nitel araştırmalara daha eğilimli oldukları saptanmıştır. Bu bulgulara göre, eğitim bilim araştırmalarında metodoloji algı ve görüşlerinin, kadem ve branştan etkilendiği belirtilebilir. Zira bunlar eğitim ve okul olgularının önemli iç paydaşlardır (Kurşun ve Erdoğan, 2023). Nitekim bu durum, araştırmada, “lisansla alınan eğitim türü ile lisansüstünde alınan eğitim türü ve düzeyi, eğitim bilim araştırmalarında yöntem tercihini etkilemektedir” şeklindeki bulgu tarafından da doğrulanmıştır. Akgün ve Güntaş’ın (2018), “doktora öğrencilerinin bilimsel araştırma yeterlilikleri, yüksek lisans öğrencilerine göre daha yüksektir” şeklindeki araştırma bulgusu da, bunu destekler niteliktedir. Eğitim bilim araştırmalarında yöntemin işlevi, hangi yöntemin daha uygun olduğu konuları tartışılmaladadır. Konuyla ilgili olarak araştırmada, katılımcı öğretmenlerin araştırma metodolojisi konusundaki görüşlerinin net olmaktan uzak olduğu belirlenmiştir. Bu durum muhtemelen bilgi yetersizliği veya eğitim bilim sahasındaki “paradigma savaşlarının” (Rüzgar, 2016) yol ağtığı belirsizlikten kaynaklı olabilir. Araştırmada katılımcı öğretmenlerin, eğitim araştırmalarında hem nicel ve hem de nitel araştırmaları “kısmen” uygun ve güvenilir bulurken; karma araştırmaları uygun buldukları belirlenmiştir. Bu bulguya yönelik Rüzgar’ın (2016: 17) bakış açısı dikkat çekicidir: “*Yapması en zor bilim olan eğitimde sadece nicel araştırmaya yönelmek yerine nitel araştırmadan da faydalanmak yerinde olacaktır*”. Buna göre katılımcı öğretmenlerin, eğitim bilim araştırmalarında kabul gören bir anlayışa sahip oldukları söylenebilir. Nitekim bu öğretmenlerin, eğitim bilim araştırmalarında yöntemi, amaç değil araç olarak görmeleri de, bunu destekler niteliktedir. Burada dikkat çekici olan, katılımcı öğretmenlerin, “araştırmacının mesleki arka planı, metodolojisini etkiler” şeklindeki varsayımını benimsemiş olmalarıdır. Bundan olsa gerek, eğitim bilim araştırmalarında kullanılan yöntemleri bir kısmı alındığı disiplindeki gibi kullanılırken, bazıları eğitim bağlamında değişime uğramıştır (şimşek, 2009: 36). Diğer taraftan araştırmada, katılımcı öğretmenlerin eğitim bilim araştırmalarında felsefi kurgunun öneminin farkında oldukları belirlenmiştir. Bu durum eğitim araştırmalarında kuram ve uygulama bağının kurulması (Taşdelen, 2003) bakımından çok önemlidir.

Katılımcıların araştırma metodolojisi algıları konusundaki görüşleri demografik değişkenlere göre ele alındığında, kadınların, nicel yöntemlerin bilimsellik kaygısı yansıttığı görüşünde oldukları ve kademli öğretmenlerin de, “araştırmacının mesleki arka planı, metodolojisini etkiler” görüşünü daha fazla benimsediği belirlenmiştir. Konu branş bazında ele alındığında, sayısal branşa sahip katılımcıların, eğitim araştırmalarında amaç boyutunun işlevindeki farkındalıklarının, sözel branştakilere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Mezun olunan fakölteye göre, eğitim fakölte mezunu katılımcılar, eğitim biliminde verilerin işlevinin önemine daha fazla kanidirler. Son olarak, doktora yapan katılımcıların, eğitim bilim araştırma metodolojisi konusunda kendilerini daha yeterli gördükleri belirtilebilir. Bu bulgular, öğretmenlerin araştırma metodolojisi algı ve görüşlerinin, demografik değişkenlerden etkilendiği şeklinde yorumlanabilir. Öğretmenlerin bilim ve eğitimle ilgili görüşlerinin

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

demografik değişkenlerden etkilendiği durumu, ilgili araştırmalar (Günyel, 2022; Kovancı ve Ergen, 2019; Kalafat, 2012) tarafından da desteklenmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgün, Ö. E. ve Güntaş, S. (2018). Lisansüstü Öğrencilerinin Bilimsel Araştırma Yeterliliklerinin Danışman Görüşlerine Dayalı Olarak İncelenmesi: Kuzey Kıbrıs Türkiye Cumhuriyeti Örneği. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 8(2), 131-144.
- Balcı, A. (1995). *Sosyal Bilimlerde Araştırma*. Ankara: TDFO Bilgisayar Yayıncılık.
- Beycioğlu, K., Özer, N. ve Kondakçı, Y. (2022). *Eğitim Yönetiminde Araştırma*. Ankara Pegem Yayınları.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (Geliştirilmiş 2. baskı). Ankara: Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. ve Köklü, N. (1999). Eğitim Bilimleri Alanında Öğrenim Gören Lisansüstü Öğrencilerinin Araştırma Yeterlilikleri Konusunda Öğretim Üyelerinin Görüşleri. *Eğitim ve Bilim*, 18-28.
- Delice, Y. ve Tatlı, S. (2024). Eğitim Bilimleri ve Eğitim Yönetiminin Disiplinlerarası ve Disiplinler Üstü Yapısı. *Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*. 8(33), 402-414.
- Doğan, H. & Tok, T. N. (2018). Türkiye’de Eğitim Bilimleri Alanında Yayımlanan Makalelerin İncelenmesi: Eğitim ve Bilim Dergisi Örneği. *Current Resarch Education*, 4(2), 94-109.
- Demir, S. ve Akınoğlu, O. (2010). Epistemolojik İnanışlar ve Öğretme Öğrenme Süreçleri. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32, 75-93.
- Ergün, M. (2018). Nitel Verilerin ve Yorumların Güvenirliği Felsefesi. *Elektronik Eğitim Bilimleri Dergisi*. 7(13), 29-44.
- Ersoy, A. (2008). “Eğitim Biliminde Araştırma Yöntemleri” İçinde *Eğitim Bilimine Giriş*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Fırat, M., Kabakçı Yurdakul, I., & Ersoy, A. (2014). Bir eğitim teknolojisi araştırmasına dayalı olarak karma yöntem araştırması deneyimi. *Eğitimde Nitel Araştırmalar Dergisi*. 2(1), 65-86.
- Gültekin, M. (2014). *Bilimsel Araştırmalarda Kadın-Erkek Farklılıkları*. Bursa: Aile Akademisi Yayınları.
- Günyel, H. (2022). Öğretmenlerin Eğitim Araştırmalarına Yönelik Tutum ve Görüşlerinin İncelenmesi: Karma Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı Eğitim Yönetimi Bilim Dalı.
- Kalafat, S. (2012). Orta Öğretim Öğretmenlerinin Kişilik Özelliklerinin Öğretmen Yeterliliklerine Etkisinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı.
- Kalaycı, N. ve Öztürk, A. (2018). Eğitim Programları ve Öğretim Mezunlarını İzleme Çalışması: Gazi Üniversitesi Örneği. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 16(1), 77-103.
- Karadağ, E. (2010). Eğitim Bilimleri Doktora Tezlerinde Kullanılan Araştırma Modelleri: Nitelik Düzeyleri ve Analitik Hata Tipleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 16(1), 49-71.
- Karagöz, Y. (2016). *SPSS ve AMOS 23 Uygulamalı İstatistiksel Analizler*. Ankara: Nobel Akademi.
- Karasar, N. (1999). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın ve Dağıtım.
- Karataş, Z. (2017). Sosyal Bilim Araştırmalarında Paradigma Değişimi: Nitel Yaklaşımın Yükselişi. *Türkiye Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*. 1(1), 68-86.
- Kovancı, M. ve Ergen, H. (2019). İlkokul Öğretmenlerinin Örgütsel Yabancılaşmalarının Sosyo-Demografik Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Çağdaş Yönetim Bilimleri Dergisi*. 2(6), 94-111.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Kurşun, B. M. ve Erdoğan, F. R. (2023). Mesleki Kıdem, Cinsiyet ve Öğrenim Durumlarının, Eğitimde ve Okulda, İç Paydaşlar Arası Etkisi ve Önemi. *Muallim Rıfat Eğitim Fakültesi Dergisi*. 5(2), 180-189.
- Kürşad, M. Ş. (2015). Bilimsel Araştırmaya Yönelik Tutum Ve Epistemolojik İnanç Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 217-246.
- Merdan, E. (2011). Kişilikle Kariyer Seçimi Arasındaki İlişkinin İncelenmesi: Özel Sektörde Bir Uygulama. Yüksek Lisans Tezi. Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı.
- Nayır, F., Sarı, T. ve Sarıdaş, G. (2024). “Karma Yöntem Araştırma Sorularının Doğasını Keşfetmek”. *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*.60, 361-372.
- Patton, M. Q. (2005). *Qualitative Research*. New York: John Wiley & Sons.
- Rüzgar, M. E. (2016). Eğitim Bilimlerine Uygun Yöntem Sorunu: Nitel Araştırma ve Erkuş’a Cevap. *İlköğretim Online*. 15(4), 1-19.
- Saracaloğlu, A. S. (2008). Lisansüstü Öğrencilerin Akademik Güdülenme Düzeyleri, Araştırma Kaygıları Ve Tutumları İle Araştırma Yeterlikleri Arasındaki İlişki. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*. V(II), 179-208.
- Şimşek, H. (2009). Eğitim Tarihi Araştırmalarında Yöntem Sorunu. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 42(1), 33-51.
- Taşdelen, V. (2003). Eğitimde Kuram ve Uygulama Bağının Kurulmasına Yönelik Felsefi Bir Araştırma. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 36 (1-2), 150-166.
- Utma, S. (2020). Türk Kültüründe Kadın Olmak Ve Medyada Kadının Temsili. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 13(70), 1076-1083.
- Yeşilyurt, E. (2020). *Eğitim Sosyal ve Beşeri Bilimlerine Multidisipliner Bakış*. İstanbul: Güven Plus Grup A.Ş. Yayınları.
- Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2008). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayınları.
- Yılmaz, K. (2018). Türkiye’deki Eğitim Yönetimi Alanı İle İlgili Çalışmalara Eleştirel Bir Bakış. *Journal of Human Sciences*. 15(1), 123-154.
- <https://egitim.firat.edu.tr>
- <https://www.yok.gov.tr>

ERGENLERDE İNTİHAR: BİR GÖZDEN GEÇİRME

Dr. Nuray ASANTUGRUL (ORCID:0000-0002-6685-8734)

Email:nry.firat@hotmail.com

Özet

Bireyin kasten ve kendi isteğiyle yaşamına son vermesine intihar denir. İntihar hem dünyada hem de ülkemizde ergenler arasında giderek yaygınlaşan bir davranış sorunudur. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023) verilerine göre intihar oranının en yüksek olduğu yaş grubu 15-19 yaş grubudur. Bu nedenle ergenlik, intihar davranışının başlangıcı için kritik bir dönemdir. Bu çalışmada yurt içindeki ve yurt dışındaki çalışmalar taranarak intiharın tanımı, ergenlik döneminde intiharın yaygınlığı, intiharın nedenleri, intiharla ilgili yanlış inançlar ve intiharı önleme konusunda yapılması gerekenler nitel araştırma yöntemi ile incelenmiştir. Araştırma sonucunda ergenlik döneminde intiharın altında yatan nedenler incelendiğinde; aile sorunları, parçalanmış aile yapısı, ailede psikiyatrik hastalık varlığı, okul başarısızlığı, psikolojik sorunlar, stres gibi durumlar ortaya çıkmaktadır (Erşan ve Kılıç, 2013; Savi Çakar, 2020; Yavuz, 2023). İntihar edenlerin yüzde 80'i bir şekilde intihar edeceğini bildirmektedirler. Bu nedenle intihar söyleminin dikkate alınması önemlidir. Konunun ciddiyeti göz önünde bulundurulduğunda, intihar girişimlerinin sağlıklı olarak değerlendirilmesi önleme çalışmaları kapsamında bir gerekliliktir. Ülkemizde ergen intiharları ve intihar girişimlerinin artması nedeniyle öncelikle intihar düşüncesi olan ergenlerin tespitine yönelik alanda daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada hem ebeveynlerin, hem psikolojik danışmanların hem de okullardaki öğretmenlerin intihar sinyallerini iyi değerlendirebilmeleri hayati önem taşımaktadır. Bu bağlamda intihar konusunda bilinç oluşturabilmek için ilgililere eğitim verilmesinin intihar girişimlerinin ve tamamlanmış intiharların azaltılmasında rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: İntihar, ergenlik, derleme çalışması.

SUICIDE IN ADOLESCENCE: A REVIEW

Abstract

The actions of an individual to voluntarily end her life are called suicide. Suicide is a behavioral problem that is increasingly common among adolescents both in our country and around the world. According to Turkish Statistical Institute (TUIK) (2023) data, the third age group with the highest suicide rate is the 15-19 age group. Therefore, adolescence is a critical time for the onset of suicidal behavior. In this research, studies at home and abroad were scanned and the definition of suicide, the prevalence of suicide in adolescence, the causes of suicide, false beliefs about suicide and what needs to be done to prevent suicide were examined with the qualitative research method. As a result of the research, when the underlying causes of suicide during adolescence are examined; Situations such as family problems, fragmented family structure, presence of psychiatric illness in the family, school failure, psychological problems, and stress arise (Erşan and Kılıç, 2013; Savi Çakar, 2020; Yavuz, 2023). 80% of those who commit suicide report that they will commit suicide in some way. Therefore, it is important to consider the discourse of suicide. Considering the seriousness of the issue, evaluating suicide attempts as healthy is a necessity within the scope of prevention studies. Due to the increase in adolescent suicides and suicide attempts in our country, there is a need for more comprehensive research in the field to primarily identify adolescents with suicidal thoughts. At this point, it is vital for both parents, psychological counselors and teachers in schools to be able to evaluate suicide signals well. In this context, it is thought that providing training to those concerned in order to raise awareness about suicide can play a role in reducing suicide attempts and completed suicides.

Keywords: Suicide, adolescence, compilation work.

Giriş

Bu araştırmada yurt içindeki ve yurt dışındaki çalışmalara ulaşılarak intiharın tanımı, ergenlik döneminde intiharın ve intihar girişimlerinin görülme sıklığı, intiharın nedenleri, intiharla ilgili yanlış inançlar ve bu konuda yapılması gerekenler gözden geçirilmiştir. İntihar, bireyin yaşamına son vermek amacıyla kasıtlı ve planlı bir girişimde bulunması olarak tanımlanmaktadır (Durkheim, 1992). Freud ise intiharı daha özel bir tanımla bireyin içinde bulunduğu depresyon durumunun meydana gelen en ciddi şekli olarak açıklamıştır. İntihara başvuran kişiler bazen gerçekten ölmek isterken bazen de yardım isteme çabası olarak intihara teşebbüs etmektedir. İntihar edenlerin % 80'i bir şekilde intihar edeceklerini bildirmektedirler. Vakaların % 50'si intihardan önceki bir ay içinde, % 25'i ise son bir hafta içinde herhangi bir sebepten doktora gitmektedirler (Savi Çakar, 2020). Bu nedenle intihar şu 3 boyutuyla değerlendirilmelidir: intihar düşüncesi, intihar girişimi ve tamamlanmış intihar (Sayıl, 2000). Bu bağlamda bireyin ölüm planı bir düşünce ile başlamaktadır. Düşüncenin eyleme dönüşerek planlandığı şekilde gerçekleşmemesi durumunda intihar eylemi girişim düzeyinde kalmaktadır. Fakat düşüncenin planlandığı şekilde gerçekleşmesi durumunda ise tamamlanmış intihar olarak değerlendirilmektedir (Demircan & Karbeyaz, 2022).

Ergenlik Dönemi ve İntihar

Ergenlik dönemi, bireyin çocukluk döneminden yetiklik dönemine geçiş süreci olan, önemli bir gelişimsel dönemdir. Bireyin biyopsikososyal özelliklerinin belirlenmesi ve anlaşılması açısından ergenlik önem arz etmektedir (Zastrow & Kirst-Ashman, 2017). Çünkü bireyin yoğun duygusal, hormonal ve fiziksel değişimlerden geçerek kişisel ve sosyal kimliğinin oluşturulduğu kritik bir dönemdir (Derman, 2008).

Ergenlik dönemindeki bireyin sorumluluk almaktan kaçınma ve daha özgür yaşama isteği gibi istekleri, aile ile olan ilişkilerini olumsuz etkilemektedir. Ailesiyle problem yaşayan birey, aileden uzaklaşarak riskli akran gruplarına ve zararlı alışkanlıklara yönelmekte ve bu durum intihar riskini beraberinde artırmaktadır (Cansız Kösesoy & Şahin, 2022). Cinsiyete göre ise kızlarda intihar girişimi erkeklere oranla 3 kat fazla olmasına rağmen, tamamlanmış intihar oranı erkeklerde kızlara göre 5 kat daha fazladır. Ayrıca intihar girişimleri tamamlanmış intiharlardan 20 kat fazladır.

İntihar hem ülkemizde hem de dünyada ergenler arasında giderek yaygınlaşan bir davranış sorunudur. TÜİK (2023) verilerine göre intihar oranının en yüksek olduğu yaş grubu 15-19 yaş grubudur. Bu nedenle ergenlik intihar davranışının başlangıcı için kritik bir dönemdir.

İntiharın Nedenleri

İntihar düşüncenin meydana gelmesinde veya intihar eyleminin gerçekleştirilmesinde psikolojik, biyolojik, sosyal ve kültürel etkileşimler ile çevresel ve bölgesel faktörler etkili olmaktadır (Sabawoon vd., 2022). Bu özelliklerin yanı sıra cinsiyet, yaş, dini inanış, ekonomik ve sosyal durum gibi faktörler de intihar davranışı üzerinde etkilidir (Demircan & Karbeyaz, 2022). Fakat intihar vakalarında birçok özellik etkili olmakla birlikte genel olarak ilk sırada psikiyatrik rahatsızlıkların varlığı gelmektedir (Eskin vd, 2006). Bir araştırmanın sonucuna göre cinsiyete göre intihar davranışı farklılık göstermekle birlikte depresyonla ile intihar riski arasında anlamlı bir ilişki olduğu görülmüştür. Ayrıca depresyonun erkeklerde madde kullanımını ve ardından da intihar riskini arttırdığına; kızlarda ise depresyonun intihar riskini direkt olarak arttırdığına dikkat çekmektedir (Metha vd., 1998; Siyez, 2006). Ergenlik döneminde intiharın altında yatan nedenler incelendiğinde; aile sorunları, parçalanmış aile yapısı, ailede psikiyatrik hastalık varlığı, okul başarısızlığı, psikolojik sorunlar, stres gibi durumlar ortaya çıkmaktadır (Erşan ve Kılıç, 2013; Savi Çakar, 2020; Yavuz, 2023). Yapılan araştırma sonuçlarına göre sağlıklı bir çocukluk dönemi geçirilmesi, ebeveynler arasındaki uyumsuzluk ve problemler ve ergenlik dönemindeki ilişkilerinde yaşanan olumsuzluklar

bireyin son ergenlik döneminde intihar girişimi için yüksek risk meydana getirmektedir (Johnson vd., 2022).

İntiharı Açıklayan Kuramlar

İntihar olgusu ve nedenleri farklı kuramlar tarafından farklı biçimlerde açıklanmaktadır. Temel kuramlardan biri olan psikoanalitik kuram intiharı ölüm içgüdüğü ile ilişkilendirir. İntihar bu kurama göre; öfkenin kendine yöneltilmesi, süper egonun işlevini kaybetmesi, sadist bir süper ego tarafından benliğin kontrol edilişi olarak açıklanmaktadır (Özkan ve Direk, 2007). Davranışçı kuramlar ise intiharı geride kalanları cezalandırma, onlara acı çektirme, intikam olarak açıklamaktadır. Davranışçı kurama göre intihar da diğer davranışlar gibi gözlem yoluyla model alma ve taklit etme ile öğrenilen davranışlardır. Yapılan çalışmalar ailelerinde intihar davranışı olanların olmayanlara göre vaka sayısının fazla olduğunu göstermektedir (Eskin, 2000). Bilişsel kuramların temel varsayımı, bireyi etkileyenin olaylar değil olaylara yüklenen anlamlardır. İntiharı açıklarken de bu varsayımından yola çıkarak intihar bilişsel çarpıtmalarla ilişki olduğu belirtilmektedir. Olaylara yüklenen gerçek dışı anlamlar ve bunlardan negatif sonuçlar beklendiğini vurgulamaktadır (Durak, 1994).Psikolojik bozukluklar modeline göre intihar davranışının psikolojik bozukluklarla ilişkilidir. Duygu durum bozuklukları, kişilik bozuklukları, depresyon, madde kullanımı gibi problemlerde intihar girişimleri oranını yüksektir (Nock & Mendes, 2008). Kişilik özellikleri kuramı açısından intihar, bireyin kişilik yapısı ile ilişkilidir. Yapılan çalışmalarda intihar girişiminde bulunan bireylerin kişilik özellikleri arasında olgunlaşmama, benmerkezcilik, içedönüklük, bağımlılık eğilimi gibi birtakım özelliklere sıklıkla görülmektedir (Tidemalm et. all., 2005). Son olarak bütüncül bakış açısı ise intihar davranışında hem bireyin biyolojik özellikleri hem de psikolojik özellikleri hem de olumsuz yaşam olayları ele almak gerektiğini vurgulamaktadır. Olumsuz yaşam olayları ve toplumsal durumlarda bu noktada dikkate alınması gereken önemli unsurlardır (Eskin, 2000).

İntiharın Önlenmesi

İntihar yaşandıktan sonra gerçekleştirilen çalışmalar krize müdahale çalışmalarıdır. Fakat asıl önemli olan, olumsuz sonuçlar oluşmadan intiharın önlenmesine yönelik çalışmalardır. Burada üç adımlı bir önleme çalışmasından söz edilmektedir:1.İntiharda temel/birincil önleme: Tüm bireylerin intihar konusunda farkındalığını artırmaya ve bireyleri güçlendirmeye yönelik çalışmalara odaklanılmalıdır.2.İkincil önleme: Herkesi hedeflemek yerine intihar davranışının farklı boyutları üzerinden risk taşıyan öğrencilerin belirlenerek bu öğrencilere odaklanılmalıdır. 3.Üçüncül önleme: Eğer intihar gerçekleşti ise bu önleme kapsamındaki müdahalelerdir. İntihara şahit olan ve bundan dolayı okulu bırakan öğrencilere odaklanılmalıdır(Savi Çakar, 2020).Uluslararası literatür incelendiğinde 128 çalışmada 513.188 ergeni kapsayan araştırma sonuçlarına göre ergenlerden %29.9'u intiharı düşündükleri ortaya konulmaktadır (Evans vd., 2005). İntiharla ilgili birçok yanlış inanç bulunmaktadır. Bunlardan biri intiharın uyarı olmadan yapılan eylemler olduğudur. Fakat pek çok ergen intihardan önce çeşitli uyarı işaretleri verir. İntiharı önleyebilmek için öncelikle intihar düşüncesi olan ergenlerin tespitine yönelik alanda daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreçte uyarı işaretleri dikkatli gözlemlenmelidir. Ergenlerdeki görünüş ve sağlığa özen göstermeme, okul başarısında düşüş, umutsuzluk, çaresizlik, içe kapanma ya da aşırı mutluluk, çevresindekilere hediyeler alma, değerli eşyalarını dağıtma, intiharı ima eden sözler, intihar mektubu gibi önemli duygu ve davranış değişimleri konusunda hassasiyet gösterilmesi önemlidir. İntihar girişimleri asla blöf olarak değerlendirilmemelidir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

İntihar ergenlik dönemindeki bireyler için bir risktir ve sonuçları çok yıkıcı olmaktadır. Konunun ciddiyeti göz önünde bulundurulduğunda, intiharın sağlıklı biçimde önlenmesi için ilk olarak intihar girişimlerinin değerlendirilebilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda gerek

ebeveynlerin gerek okul psikolojik danışmanlarının gerekse diğer öğretmenlerin intiharla ilgili bilince sahip olması için çalışmaların yapılması ve intiharın sinyallerini doğru değerlendirebilmekle ilgili eğitim verilmesinin, intihar girişimlerinin ve tamamlanmış intiharların azalmasında önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Çalışmalarda görüldüğü üzere erken yaşlardaki intiharların sağlıklı aile işlevselliği ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Kirman, 2020). Anne ve baba arasında tartışma, şiddet ve boşanma gibi durumlar ergenleri olumsuz etkilemektedir. Bu olumsuz olayların artması durumunda ise sağlıklı ergenlere göre sağlıklı ebeveyn ilişkisi olan ergenlerin daha fazla intihara yönelmektedir (Öztürk, 2022). Bu bağlamda ebeveyn ve ergen ilişkisinin sağlıklı olması önemlidir. Türkiye’de, yurtdışındaki intihar oranları kadar olmasa da en fazla 15-19 yaş aralığında intihar vakaları görülmektedir (Devrimci Özgüven & Sayıl, 2003). İletişim becerisi, problem çözme becerisi ve sosyal destek düzeyi yüksek bireylerin intihar olasılığının azaldığı ve sosyal desteğin önemli bir korucuyu faktör olduğu bilinmektedir (Karlı, 2022). Bu bağlamda ergenlerin aile, arkadaş ve çevre ilişkilerinin sağlıklı olması sosyal destek düzeyine olumlu yönde katkı sağladığı için intihar riskini azalttığı gibi önleme konusunda da önemli bir rol oynamaktadır. Bu durumda riskli grupta yer alan ergenlere yönelik psikolojik yardım, sosyal hizmet desteği verilerek ergenin sosyal yönü güçlendirilerek ilişkilerinin gelişmesine ve iyileşmesine katkı sağlamak intihar riskini azaltma ve önlemede çözüm olabileceği düşünülmektedir. Burada okul psikolojik danışmanı, aile, diğer öğretmenlerin birlikte yaklaşım sergilemesi ve destek sunulması daha sağlıklı bir yöntem olacaktır.

Kaynaklar

- Cansız Kösesoy, B., & Şahin, M. (2022). İntihar davranışında bulunan vakalarda sosyal hizmet müdahale geçmişi ve mevcut ihtiyaçlar. *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(24), 263-281.
- Demircan, T., & Karbeyaz, K. (2022). Tamamlanmış intihar olgularında psikolojik otopsi. *Osman Gazi Tıp Dergisi*, 593-600.
- Derman, O. (2008). Ergenlerde psikososyal gelişim. *Adolesan Sağlığı II*, 19-21.
- Devrimci Özgüven, H., & Sayıl, I. (2003). Suicide attempts in turkey: results of the who-euro multicentre study on suicidal behaviour. *Can J Psychiatry*, 324-329.
- Durak, A. (1994). Beck umutsuzluk ölçeği geçerlik çalışması. *Kriz Dergisi*, 2(2), 311-319.
- Durkheim, E. (1992). *İntihar* (Özer Ozankaya, Çev.). Ankara: İmge Kitabevi.
- Erşan, E. E. ve Kılıç, Ç. (2013). Sivas numune hastanesi acil servisine başvuran intihar girişimlerinin değerlendirilmesi. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 16 (2), 98-109
- Eskin, M. (2000). *İntihar*. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi.
- Evans, E., Hawton, K., Rodham, K., & Deeks, J. (2005). The prevalence of suicidal phenomena in adolescents: a systematic review of population-based studies. *Suicide and Life Threatening Behavior*, 239-250.
- Johnson, J., Cohen, P., Gould, M., Kasen, S., Brown, J., & Brook, J. (2022). Childhood adversities, interpersonal difficulties, and risk for suicide attempts during late adolescence and early adulthood. *Arch Gen Psychiatry*, 741-749.
- Karslı, F. (2022). *Belirsizliğe tahammülsüzlük, sorun çözme ve intihar olasılığı arasındaki ilişki: bir durumsal aracılık modeli* (Doktora tezi). Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- Metha, A., Chen, E., Mulvenon, S. vd., (1998). A theoretical model of adolescent suicide risk. *Archives of Suicide Research*, 4, 115-133.
- Nock, M. K. & Mendes, W. B. (2008). Physiological arousal, distress tolerance, and social problem-solving deficits among adolescent self-injurers. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 76(1), 28-38. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.76.1.28>
- Özkan, S. ve Direk, N. (2007). *İntihar*. Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi.
- Öztürk, E. (2022). Ergenlerde olumsuz yaşam olayları ile depresyon ve intihar ilişkisinde duyguların düzenleme, bilinçli farkındalık ve duygusal işleme hassasiyetinin rolü. 31. Ulusal Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kongresi, Ankara.
- Sabawoon, A., Keyes, K., Karam, E., & Masfety, V. (2022). Associations between traumatic event experiences, psychiatric disorders, and suicidal behavior in the general population of Afghanistan: findings from Afghan National Mental Health Survey. Sabawoon et al. *Injury Epidemiology*, 1-17.
- Savi Çakar, F. (2020). *Yaşam dönemleri ve uyum sorunları* (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Sayıl, I. (2000). *İntihar davranışı, kriz ve krize müdahale*. A.Ü. Psikiyatrik Kriz Uygulama ve Araştırma Merkezi, Damla Matbaacılık.
- Siyez, D. M. (2006). Ergenlik döneminde intihar girişimleri: bir gözden geçirme. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 14(2), 413-420.
- Tidemalm, D., Eloffsson, S. Stefansson, C. G. Et. all., (2005). Predictors of suicide in a community-based cohort of individuals with severe mental disorder. *Social Psychiatry and Psychiatric Epidemiology*, 40(8):595-600. DOI:10.1007/s00127-005-0941-y
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) (2023). *Cinsiyete göre, yaşa göre özel intihar hızı*.
- Yavuz, B. E. (2023). *İntihar davranışı ile başvuran ergenlerin sosyal bilişim ve nörobilişim özelliklerinin intihar davranışı göstermeyen depresyon tanılı ergenler ve sağlıklı*

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

kontrollerle karşılaştırılması (Uzmanlık tezi). Bursa Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Bursa.

Zastrow, C., & Kirst-Ashman, K. (2017). *İnsan davranışları ve sosyal çevre ı bebeklik, çocukluk ve ergenlik* (Abdurrahman Aydın Çev.). Nika Yayınları.

ÇOCUKLARDA ALIŞKANLIK BOZUKLUĞU: TIRNAK YEME

Dr. Nuray ASANTUGRUL (ORCID:0000-0002-6685-8734)

Email:nry.firat@hotmail.com

Özet

Çocukluk çağı uyum ve davranış sorunları dört başlıkta değerlendirilmektedir. Bunlar; duygusal bozukluklar, ağır ruhsal bozukluklar, davranış bozuklukları ve alışkanlık bozukluklarıdır (Yörükoğlu, 2004). Tırnak yeme davranışı çocukluk çağında sık görülen bir alışkanlık bozukluğudur. Araştırmalar çocuklarda tırnak yeme sıklığının arttığını ve ergenlik döneminde zirveye ulaştığını göstermektedir (Roberts vd., 2013; Yörükoğlu, 2004). Çağlar (1974), tırnak yemenin çocukların %33'ünde görüldüğünü, Taner Derman ve Başal (2013) ise çocukların neredeyse %50'sinde tırnak yemenin görüldüğünü belirtmektedir. Cinsiyet açısından bakıldığında ise, bu davranış sorunu erkeklerde kızlardan daha sık görülmektedir. Nitel araştırma yöntemi ile gerçekleştirilen bu derleme çalışmasında tırnak yemenini nedenleri, sıklığı tedavisi incelenmiştir. Çocuklarda sık görülen bu davranışın nedenleri incelendiğinde, tırnak yemenin duygusal gerginlikle ilişkili olduğu görülmektedir. Saldırganlık, psikolojik gerginlik, sıkıntı gibi duyguların ifade edilemediği durumlarda tırnak yeme, kendine yönelik saldırganlık dürtüsünün bir belirtisi olarak görülmektedir (Aydoğmuş, 1993). Araştırma sonucunda tırnak yemenin nedenleri arasında baskıcı ebeveyn tutumları, yetersiz ilgi-sevgi, yaşının ötesinde görev beklenmesi, ailevi sorunlar ve bakıcı sorunlarının yer aldığı görülmektedir. Tırnak yemenin tedavisinde ise öncelikle çocukta gerginlik ve strese neden olan faktörlerin araştırılıp ortadan kaldırılması önemlidir. Ayrıca çocuğu azarlamadan, korkutmadan yaşına uygun bir şekilde bilişsel ve davranışsal yöntemler kullanılabilir. Bu süreçte çocuğa ebeveynlerin ve öğretmenlerinin uygun rol model olmaları ve onlara anlayışla yaklaşmaları çok önemlidir. Tırnak yeme konusunda bütüncül bakış açısı sağlayan bu çalışmanın alandaki uzmanlara ve gelecek çalışmalara katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tırnak yeme, alışkanlık bozukluğu, çocukluk dönemi.

HABIT DISORDER COMMON IN CHILDREN: NAIL BITTING

Abstract

Childhood adaptation and behavior problems are evaluated under four headings. These are: behavioral disorders, emotional disorders, habit disorders and severe mental disorders (Yörükoğlu, 2004). Nail biting behavior is a common habit disorder in childhood. Studies show that the frequency of nail biting increases in children and reaches its peak during adolescence (Roberts et. all., 2013; Yörükoğlu, 2004). Çağlar (1974) shows that nail biting is seen in 33% of children, and Taner Derman and Başal (2013) show that nail biting is seen in almost 50% of children. He also adds that it is more common in boys than girls. In this review study carried out with qualitative research method, the causes, frequency and treatment of nail biting were examined. When the reasons for this common behavior in children are examined, it is seen that nail biting is associated with emotional tension. Nail biting is seen as a symptom of self-aggressive impulse in cases where emotions such as aggression, psychological tension, and distress cannot be expressed (Aydoğmuş, 1993). Oppressive parental attitudes, insufficient attention-love, expecting tasks beyond one's age, family problems, and caregiver problems are among the causes of nail biting (Savi Çakar, 2020). In its treatment, it is important to first investigate and eliminate the factors that cause tension and stress in the child. Cognitive and behavioral methods can be used in an age-appropriate manner without scolding or frightening the child. It is very important for the child's parents and teachers to be appropriate role models and approach them with understanding in this process. It is thought that this study, which provides a holistic perspective on nail biting, will contribute to experts in the field and future studies.

Keywords: Nail biting, habit disorder, childhood

Giriş

Her çocuk doğduğu andan itibaren yaşama uyum gösterme çabası içindedir. Yeni yaşamına, çevresine, anne ve babasına uyum sağlamaya çalışan çocuk zaman zaman uyum sağlamakta güçlük çekebilir. Çocukluk çağı uyum ve davranış sorunları dört başlıkta değerlendirilmektedir. Bunlar; duygusal bozukluklar, ağır ruhsal bozukluklar, davranış bozuklukları ve alışkanlık bozukluklarıdır (Yörükoğlu, 2004). Bu araştırmada çocukluk döneminde sıklıkla görülen bir alışkanlık bozukluğu olarak değerlendirilen tırnak yeme konusunda yapılan çalışmalar taranmıştır. Nitel araştırma yöntemi ile yapılan derleme türündeki bu araştırmada tırnak yemenin ne olduğu, nedenleri, çocuklardaki sıklığı ve bu konuda yapılabilecekler gözden geçirilmiştir. Tırnak yeme davranışı çocukluk çağında sık görülen bir alışkanlık bozukluğudur. Genellikle 3-4 yaşlarında görülmeye başlanana bu bozukluk 15 ay gibi daha erken bir dönemde de görülebilir. Araştırmalar çocuklarda tırnak yeme sıklığının arttığını ve ergenlik döneminde zirveye ulaştığını göstermektedir (Roberts vd., 2013; Yörükoğlu, 2004). Bazı kişilerde ergenlik ve yetişkinlikte de devam ettiği görülmektedir. Tırnak yeme, genellikle gözle görülür tırnak hasarı, tırnak yemeden önce veya sonra tırnak yemeye karşı gerilim, tırnak yemeden sonra zevk hissi ve psikolojik sıkıntı ile ilişkilidir. Tırnak yeme, çocuklarda kaygıyı giderme, stres ve gerginlikle başa çıkma yolu olarak kullanılan ve sonucunda da rahatlama duygusu sağlayan bir eylem olması bakımından yatıştırıcı bir özelliğe sahip yaygın alışkanlık bozukluğudur (Savi Çakar, 2020). Çağlar (1974), tırnak yemenin çocukların %33'ünde görüldüğünü, Taner Derman ve Başal (2013) ise çocukların neredeyse %50'sinde tırnak yeme bozukluğunun görüldüğünü belirtmektedir. Cinsiyet açısından ise çalışma sonucu erkeklerde kızlardan daha sık görüldüğünü de ortaya koymaktadır.

Nedenleri

Çocuklar okul dönemi ile birlikte ailesi dışından ilk kez sosyal bir ortama girmiş ve bu ortamda başarması gereken akademik, sosyal, duygusal birçok konuda görevler bulunmaktadır. Bu durum çocuklar için stres ve kaygı kaynağı olabilmektedir. Çocuklarda sık görülen bu davranışın nedenleri incelendiğinde tırnak yemenin duygusal gerginlikle ilişkili olduğu görülmektedir. Özellikle anne babanın çocuktan gerçekçi olmayan yüksek beklentileri, mükemmeliyetçi veya baskıcı tutumları, olumsuz öğretmen tutumları bu gerginliği artırmaktadır. Bunun zıttı olarak aşırı derece korunan çocuk, bu denli ilgi ve özen gösterilmesi mümkün olmayan okul gibi ev dışındaki ortamlarda daha çekingen, mutsuz ve yetersiz hissedebilir (Altınköprü, 2003). Bu durumlarda çocuk yaşadığı olumsuz duygularla baş edemediği için tırnak yeme gibi problemler davranışlar gösterebilir. Saldırganlık, psikolojik gerginlik, sıkıntı gibi olumsuz duyguların ifade edilemediği durumlarda tırnak yeme, kendine yönelik saldırganlık dürtüsünün bir belirtisi olarak görülmektedir (Aydoğmuş, 1993). Çağlar (1974) tırnak yeme davranışının çevredeki hoşnutsuz edici koşulların artmasıyla çoğaldığını belirtmektedir. Çocukta; gerilim, saldırganlık, öfke, sıkıntı, üzüntü, kaygı, korku, değersizlik ve güvensizlik duyguları tırnak yeme için neden oluşturabilmektedir (Ocakçı ve Karakoç, 2013). Tırnak yeme davranışı olanların olmayanlara göre daha fazla anksiyete bozukluğu olduğu bildirmiştir (Sachan and Chaturvedi, 2012). Yapılan bir çalışmada, tırnak yeme davranışının bebeklik davranışlarından kaynaklanabileceği ve bebeklik döneminde parmak emme davranışı olan çocukların ergenlik döneminde tırnak yeme davranışı gösterebildiği bildirilmiştir (Thomaz vd., 2013). Tırnak yemenin altta yatan duygusal bozuklukları yansıttığı görülmektedir. Tırnak yiyen çocuklarda en sık dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu (%74.6), ayrılma anksiyetesi (%20.6), enürezis (%15.6), tik bozukluğu (%12.7) ve obsesif kompulsif bozukluk (%11.1) gibi psikiyatrik bozuklukların görülmüştür (Ghanizadeh, 2008). Diğer yandan tırnak yemenin aile ilişkileri ve ebeveyn tutumları ile de ilişkilidir. Baskıcı ebeveyn tutumları, yetersiz ilgi-sevgi, yaşının ötesinde görev beklenmesi, yeni bir kardeşin

dünyaya gelmesiyle başlayan kardeş kıskançlığı, ailevi sorunlar ve bakıcı sorunları tırnak yeme nedenleri arasında yer almaktadır (Savi Çakar, 2020). Bunların yanı sıra çocukların hemen hemen yarısında görülen bu alışkanlığın kazanılmasında, aile içinde tırnak yiyen bir modelin çocuk tarafından taklit edilmesi de bir etken olabilir.

Sonuçları ve Tedavisi

Tırnak yeme utanç, suçluluk, aile ve diğer sosyal gruplar tarafından damgalanma gibi psikososyal sonuçları çocukları olumsuz etkilemektedir. Çocuklarda bu duygular içe dönüklük ve çekingenlik olarak sosyal ortamlarda kendini göstermektedir. Psikolojik ve sosyal sonuçlarının yanında tırnak etlerine ve tırnaklara yerleşen bakteriyel ve viral enfeksiyon, apse, oral mukoza hasarı, diş problemleri, diş kökü hasarı ve çene bozuklukları gibi ciddi sonuçlara da yol açabilir (The TLC Foundation, 2016). Azak ve Mutlu (2020) tarafından yapılan derleme çalışmasında çocuklarda tırnak yeme davranışının özellikle diş yapısı, ağız sağlığı gibi fiziksel olarak olumsuz sonuçları üzerinde durulmuştur. Tırnak yeme sorununun tedavisinde öncelikle çocukta gerginlik ve strese neden olan faktörlerin araştırılıp ortadan kaldırılması önemlidir. Çocuğun bu alışkanlığı oluşmasına neden olan etkenler saptanıp ortadan kaldırılarak, resim, müzik, spor gibi birtakım aktiviteler yoluyla sağlanan ruhsal arınma sonucu, çocuğun ruhsal gerilimi azaltılarak konuya çözüm getirilebilir. İyi edicilik adına atılabilecek önemli adımlardan biri 3-4 yaşlarına kadar bu alışkanlığın anne ve baba tarafından görmezden gelinmesidir. Bu süreçte çocuğa özellikle ebeveynlerin ve öğretmenlerinin uygun rol model olmaları, onlara sabırlı ve anlayışla yaklaşmaları çok önemlidir. Sorunun çözümü için ilgili uzmandan destek alınması için yönlendirilmesi çok önemlidir. Çocuğu azarlamadan, korkutmadan yaşına uygun bir şekilde bilişsel ve davranışsal yöntemler kullanılabilir. Tedavide aile desteği, tırnakların kısa kesilmesi, bakımlı olması, tırnakların sarılması veya tırnak cilası gibi malzemelerin sürülmesi, bilişsel davranışçı terapi tırnak yeme tedavi yöntemlerindedir.

Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Çocuklarda tırnak yeme yaygın görülen bir alışkanlık bozukluğudur. Tırnak yeme konusunda 3-4 yaşlarına kadar sorun görmezden gelinebilir fakat daha ileriki yaşlarda önleme ve müdahale stratejileri uygulanabilir. Bu konuda önleme ve müdahale stratejilerine geçmeden önce çocukta bu soruna eşlik eden başka uyum sorunlarının olup olmadığının belirlenmesi, eşlik eden başka uyum sorunu varsa aciliyet ve önemine göre müdahalelerin belirlenmesi gerekmektedir (Savi Çakar, 2020). İkinci aşama tırnak yemenin altında yatan nedenlerin tespit edilmesi aşamasıdır. Tırnak yeme çocuklarda bir sorun, stres veya gerginliğin dışı vuran yanıdır. O halde tırnak yemenin altında yatan nedenlere odaklanılması bu sorunun ortandan kalmasında önemlidir. Tırnak yeme bir gerginliğin sonucu olduğundan müdahale sürecinde çocuk azarlanmamalı, suçlanmamalı, cezalandırılmamalıdır. Bundan sonraki aşamalar davranış sıklığını azaltmaya yönelik davranışsal ve bilişsel teknikleri içermektedir. Örneğin, dikkatin farklı bir uyarana çekilmesi, tırnak yemeye neden olan kaygı ile baş etmesi için becerilerin kazandırılması, uygun davranışların ödüllendirilmesi ve son olarak duygularını doğru bir şekilde ifade etmesinin sağlanması gibi teknikler yararlı olacaktır. Çocuklarda tırnak yeme alışkanlık bozukluğunun yaygın biçimde görülmekte ve stres ve kaygılı olan çocuklarda bu davranışın daha sık görüldüğü bilindiğine göre bu alanda daha kapsamlı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle çocuklardaki kaygı belirtilerinin sağlıklı biçimde değerlendirilebilmesi için ebeveynlerin, psikolojik danışmanların ve öğretmenlerin iyi bir gözlemci olması ve bu konuda bilinçli olunması, çocuklarda tırnak yeme bozukluğunun azalmasında önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Sonuç olarak mevcut araştırma sonucunda şu hususlar belirtilebilir. Tırnak yeme, bir alışkanlık olarak çocukta belirginleşmişse çocuğun kendi benliği ve çevresi ile etkili ve düzenli ilişki kurmasında sorunu var demektir. Yine büyük bir olasılıkla, aile-okul-arkadaş çevresinde çocuğu olumsuz yönde etkileyen durumların olması beklenebilir.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Bu hususların belirlenmesi ve düzeltilmesi, tırnak yeme davranışının kaldırılmasında ön koşul niteliğindedir. Konu ile ilgili olarak, anne-baba ve öğretmenlere düşen görevlerin başında anlayışlı olmak, çocuklarını sevip cezalandırıcı tutum sergilememek gelmektedir. Yoksa çocuğa tırnak yemesinin yanlış kötü olduğunun söylenmesi, alışkanlığın pekiştirilmesinden başka hiçbir sonuç doğurmaz.

Kaynaklar

- Altınköprü, T. (2003). *Eğitim açısından çocuk psikolojisi: Çocuğun başarısı nasıl sağlanır?* (11.baskı). İstanbul: Hayat Yayıncılık.
- Aydoğmuş, K. (1993). *Çocuklarda uyum ve davranış bozuklukları*. İstanbul: Remzi Kitabevi.
- Azak, M. ve Mutlu, B. (2020). Çocuklarda tırnak yeme davranışı: Onikofaji. *Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(3):227-232
- Çağlar, D. (1974). *Uyumsuz çocuklar ve eğitimi*. Ankara: A. Ü. Eğitim Fakültesi Yayını.
- Ghanizadeh, A. (2008). Association of nail biting and psychiatric disorders in children and their parents in a psychiatrically referred sample of children. *Child and Adolescent Psychiatry and Mental Health*, 2(1), 13-19.
- Özçelik, İ. Tırnak yeme alışkanlığı. *Eğitim ve Bilim*
- Roberts, S., O'Connor, K., & Bélanger, C. (2013). Emotion regulation and other psychological models for body-focused repetitive behaviors. *Clinical Psychology Review*, 33(6), 745-762.
- Sachan, A., & Chaturvedi, T. P. (2012). Onychophagia (Nail biting), anxiety, and malocclusion. *Indian Journal of Dental Research*, 23(5), 680-682.
- Savi Çakar, F. (2020). *Yaşam dönemleri ve uyum sorunları* (7. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Taner Derman, M. ve Başal, H. A. (2013). Okulöncesi çocuklarında gözlenen davranış problemleri ile ailelerinin anne-baba tutumları arasındaki ilişki. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 115-144.
- The TLC Foundation. (2016). *Nail biting* (Onychophagia). Erişim tarihi: 07.12.2019 <https://www.bfrb.org/learn-about-bfrbs/nail-biting>
- Thomaz, E. B. A. F., Cangussu, M. C. T., & Assis, A. M. O. (2013). Malocclusion and deleterious oral habits among adolescents in a developing area in northeastern Brazil. *Brazilian Oral Research*, 27(1), 62-69.
- Yörükoğlu, A. (2004). *Çocuk ruh sağlığı*. Ankara, Türk Tarih Kurumu Basımevi.

**UNDERSTANDING THE DIFFERENCES BETWEEN THE CZECH AND THE
GREEK MODEL IN SHAPING FINANCIAL STABILITY**

Ionuț-Andrei PRICOP (ORCID:0009-0000-9922-6373)

Alexandru Ioan Cuza University of Iași, Department of Economics, Iași-Romania

Email:ap.pricop@gmail.com

Abstract

This article takes as its starting point previous researches, in which statistical data from 2019-2022, for all 27 European Union countries, showed us the notable differences between Greece and the Czech Republic in terms of shaping the financial stability of their own citizens. These differences have historical, social, economic, political and even cultural reasons, and in this article, we aim, through panel data equations, to understand mathematically which economic and political factors have made such differences appear. We will therefore present, in the first instance, what we were able to obtain in the previous study, where we presented our approach on financial stability, and then we will proceed to determine the economic factors that cause differences in the definition of financial stability. We will note the three variables that make up our aggregate indicator of financial stability (inability to face unexpected financial expenses, inability to make ends meet and the unemployment rate) and also the different definitions of financial stability by experts of this field. Then, statistical results will be presented, showing how, indeed, a greater expression of economic freedom by governments (especially with labour freedom, business freedom and property rights) leads to an increase of the financial stability of the citizens.

Keywords: European Union, financial stability, economic freedom, unemployment

Introduction

The field of financial stability is both a deeply complex one. In fact, we can say that the field of financial stability is a field in continuous evolution, characterised by the social, economic and political developments of the 21st century. For this reason, we note that such a field has benefited from different approaches, some emphasising the macroeconomic side of financial stability (e.g. focusing on the banking sector), while others have emphasised the microeconomic side, with a particular focus on the behaviour of individuals. In this sense, we will state that the approach we will focus on in this research is both microeconomic and macroeconomic. Microeconomic in that the focus of our analysis is on the citizens of the European Union, while macroeconomic in that it relates to the behaviour of national governments in terms of increasing or decreasing economic freedom, of course through the means that the various European governments have at their disposal: regulations, monetary policy, fiscal policy and many others. In order to undertake this approach, however, we will draw on our own previous research, where we have succeeded in stipulating an indicator on the financial stability of European citizens, composed of the variables: inability to face unexpected financial expenses, inability to make ends meet and the unemployment rate and where, moreover, we have succeeded ourselves in defining this concept of financial stability, treated as: : "The financial stability of individuals is that ability to achieve an economic status, in their own household, which allows them, firstly, the access to minimum living conditions and, secondly, to financially survive at unforeseen economic circumstances" (Pricop, 2023). We will note, citing the previous study, how at the European Union level there is a certain dichotomy in terms of financial stability, which we have described as the dichotomy between the Czech model of financial stability and the Hellenic model of financial stability.

Materials and Methods

As mentioned earlier, there are various approaches to financial stability, one of the best known of which belongs to Professor Ramlall (2018), who considers financial stability as: "an example of how problems in the financial system can affect the economy as a whole". Other important definitions are those given by Schinasi (2004), Čihák (2007) or Albulescu (2012). Schinasi considers financial stability as a broad concept, encompassing different aspects of finance (and the financial system) - infrastructure, institutions and markets, while Albulescu highlighted the link between the financial system and macroeconomic stabilization. Čihák affirms the difficulty in describing what financial stability is, and proposes the distribution of systemic loss as a measure of default risk in the system. Financial institutions also provide definitions of financial stability, such as the ECB or the German Bundesbank. The European Central Bank views financial stability as: "A condition in which the financial system – which comprises financial intermediaries, markets and market infrastructures – is capable of withstanding shocks and the unravelling of financial imbalances. This mitigates the prospect of disruptions in the financial intermediation process that are severe enough to adversely impact real economic" (European Central Bank, 2023). On the other hand, the German Bundesbank states: "The Bundesbank understands financial stability as a state in which the financial system is able to fulfil its functions at all times [...] The focus is on systemic risks that could jeopardise the stability of the financial system. For instance, if one or more market participants encounter distress, this can endanger the functioning of the entire system [...] In addition, systemic risks can arise if a large number of market participants are exposed to similar risks or risks that are closely correlated with one another" (Bundesbank, 2023). However, considering that this research is, de facto, a continuation of the research undertaken previously, we will reiterate here our definition: "The financial stability of individuals is that ability to achieve an economic status, in their own household, which allows them, firstly, the access to minimum living conditions and, secondly,

to financially survive at unforeseen economic circumstances" (Pricop, 2023). In the previous research, our aggregate indicator consisted of:

Financial stability = $100 - (0,4 * \text{Inability to face unexpected financial expenses} + 0,35 * \text{Unemployment rate} + 0,25 * \text{Persons at risk of poverty or social exclusion rate})$

The indicator was also standardized, utilizing the formula $Y = X - \text{Min} / (\text{Max} - \text{Min})$.

On the 27 countries of the European Union, for the period 2019-2022 we observed how:

- The Mediterranean countries (Spain, Italy, Croatia, Greece and Cyprus), together with Romania and Bulgaria, constitute the pole of financial instability in the European Union.
- Most Central European countries (especially the Czech Republic, Austria, Slovenia and Poland) enjoy very high financial stability scores.
- The Czech Republic is the country with the highest financial stability score, according to our definition and indicator, while Greece is the country with the lowest standardized score of financial stability.
- Germany and France have relatively similar financial stability scores, being slightly above the weighted average of 0.50.
- Ireland, which ranks first in Europe in terms of GDP per capita and PPP, has average scores for financial stability, thus contradicting these indicators.
- A dichotomy can be observed between more liberal and more interventionist countries, as demonstrated by the title of the previous research ("The dichotomy between the Greek and the Czech model").

The previous results can be seen more closely in the following chart:

**Financial stability mean for the years 2019-2022
(standardized scores)**

■ < 0.25 ■ 0.25-0.5 ■ 0.5-0.75 ■ ≥ 0.75

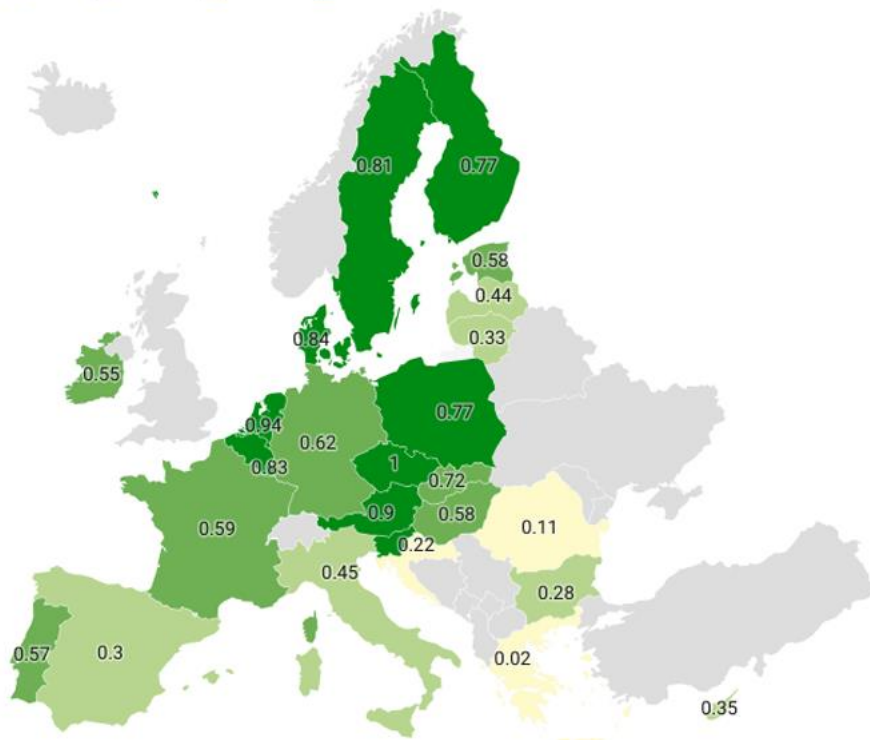


Figure 1. Financial stability means (Pricop, 2023)

The research from which we started has shown us how, among the historical-political reasons for the dichotomy between the Greek and Czech models, we find: "What differentiates Greece from the Czech Republic, then, is not only the history of these two countries, but also the peoples and political classes themselves. On the one hand, we have a country that has come to know the importance of democracy after a short period of military rule, but not fully understanding how fundamental opposition to corruption is to democratic consolidation. On the other hand, we find a state which, after years of harsh communist dictatorship, has embraced the values of freedom, both social and economic, and has decided to build its future on them. The results, as we have seen in the previous lines, have provoked two completely different realities [...] However, as we have seen, even though Greece and the Czech Republic had some historical points in common, the response of the authorities to the management of the state-individual relationship was diverse, which is exactly the basis of the scenario where the Czech Republic (according to the indicator stipulated in this article) is the country where the citizens would have the highest degree of financial stability, while Greece (like the other Mediterranean countries, on the other hand) is a country where its own citizens would have major difficulties in economic "survival" in the face of unforeseen financial situations" (Pricop, 2023). Next, we propose to apply different independent variables on our dependent variable (aggregate indicator by financial stability) to obtain different statistical models, through linear regression equations.

Findings and Discussion

The approach chosen in this research is to apply different economic freedom variables (obtained from the Economic Freedom Index, for the years 2019-2022) on the financial stability indicator, in order to detect or not the existence of statistical interdependence and valid regression models. Among the variables selected are: labour freedom, business freedom and property rights.

Table 1. Descriptive statistics

	Pondered FS Indicator	Labour Freedom	Business Freedom	Property rights
Mean	0.585407	60.34907	74.95093	79.47315
St. Dev.	0.276913	9.486749	9.038645	10.28565
Skewness	-0.389280	0.335849	-0.355057	-0.2542351
Kurtosis	2.107779	2.956028	2.381951	2.542351

Table 2. Correlation matrix for all the variables

	Pondered FS Indicator	Labour Freedom	Business Freedom	Property Rights
Pondered Indicator FS	1.000	-	-	-
Labour Freedom	0.114	1.000	-	-
Business Freedom	0.337	0.112	1.000	-
Property Rights	0.507	0.072	0.722	1.000

Having succeeded in presenting the variables from both a descriptive and a correlational point of view, we will proceed with their translation into regression models.

Table 3. Estimation of financial stability with panel data regressions

	Model 1		Model 2		Model 3		Model 4	
	Random Effects	Fixed Effects	Random Effects	Fixed Effects	Random Effects	Fixed Effects	Random Effects	Fixed Effects
LB	0.001	0.001	0.002	0.002	-	-	-	-
FD	(0.001)	(0.001)	(0.001) *	(0.001) *				
BS	0.000	0.000	-	-	0.003	0.002	-	-
FD	(0.001)	(0.001)			(0.001) ***	(0.001) **		
PR	0.003	0.003	-	-	-	-	0.003	0.003
RG	(0.001) ***	(0.001) **					(0.000) ***	(0.000) ***
C	0.157	0.193	0.454	0.457	0.339	0.364	0.267	0.304
	(0.118)	(0.111) *	(0.087) ***	(0.070) ***	(0.103) ***	(0.092) ***	(0.086) ***	(0.075) ***
ADJ R²	0.137	0.961	0.023	0.956	0.055	0.957	0.133	0.961

What we can see is that the model involving all three variables is largely insignificant, but if we consider three different models with all three variables separately, then we can see that the models are statistically significant.

We are interested, however, in the fixed effects models (because they have a more faithful degree of statistical significance) and we will therefore undertake Hausman tests for the three individual models.

Table 4. Hausman tests for the individual models

Model	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d. f.	Prob.
Model 2	0.061705	1	0.8038
Model 3	2.233177	1	0.1351
Model 4	7.430691	1	0.0064

As we can see from the Hausman tests, the only model that is fit with fixed effects is model number 4, which shows us a strong correlation between property rights and our financial stability indicator. We must also consider that the Heritage Foundation describes property rights as "A primary factor in the accumulation of capital for production and investment [...] A key aspect of the protection of property rights is the enforcement of contracts. The voluntary undertaking of contractual obligations is the foundation of the market system and the basis for economic specialization, gains from commercial exchange, and trade among nations. Even-handed government enforcement of private contracts is crucial to ensuring equity and integrity in the marketplace" (The Heritage Foundation, 2024). Thus, we can say that an increase in the property rights variable (as measured by the Heritage Foundation's Economic Freedom Index) corresponds, de facto, to an increase in financial stability, in our terms.

However, we need to figure why the differences between the Czech Republic and Greece have widened over the last 4 years. In the study used as a reference we understood the historical reasons for this contemporary difference, but in the current research it is necessary to take into account the data. We will therefore look in more detail at the Index of Economic Freedom, in particular on property rights, to understand how economic freedom has actually evolved in these two countries (although it should be noted that Greece had moved to a democratic regime

around a decade and a half before the Czech Republic). If we take into account the evolution of the property rights variable, for the period 1995-2018, we observe:

Table 5. Property rights (E.F. Index) comparison between Greece and the Czech Republic

Year	Greece Property Rights score	Czech Republic Property Rights score
1995	61.2	67.8
1996	60.5	68.1
1997	59.6	68.8
1998	60.6	68.4
1999	61.0	69.7
2000	61.0	68.6
2001	63.4	70.2
2002	59.1	66.5
2003	58.8	67.5
2004	59.1	67.0
2005	59.0	64.6
2006	60.1	66.4
2007	58.7	67.4
2008	60.6	68.1
2009	60.8	69.4
2010	62.7	69.8
2011	60.3	70.4
2012	55.4	69.9
2013	55.4	70.9
2014	55.7	72.2
2015	54.0	72.5
2016	53.2	73.2
2017	55.0	73.3
2018	57.3	74.2

What we can see is that since the Economic Freedom Index itself came into being, Greece has never scored higher than the Czech Republic on property rights. There are many reasons for this, but in principle it is also the predisposition of Czech citizens (and authorities) towards economic freedom, as we can report here: "First, Czechoslovakia displayed, from the very beginning, a great attachment to freedom, democracy and market incentives. During all these years of occupation, a limited form of resistance remained alive and the Parliament managed to validate a constitution which defended those values even when Communists took the power. Second, the political institutions which guided the country in all those years were not totally brainwashed by the Soviet doctrine. Consequently, they allowed the appearance of rather inclusive economic institutions, even within a socialist society – the persistence of small enterprises' private ownership, of land ownership up to 50 hectares, the rather "human" process of collectivization, higher performances in the industrial production, etc., all testify for these" (Socioliuc (Guriță), Iacobuță-Mihăiță, & Ciortescu, 2021). We can also see how the score for the Czech Republic was upwards 17 times and downwards only 6 times, while for Greece it was upwards 11 times and downwards 10 times. These details also demonstrate the efforts that the governments of these two countries, regardless of their political colour, have made to determine the property rights of their citizens.

Conclusion and Recommendations

In the present research, where we considered the financial stability indicator established in the previous research, we could see how economic freedom (expressed in particular through property rights) had a real impact on financial stability. We have also seen how the concept of financial stability is quite broad, and there is an opportunity to treat such a concept from both a microeconomic and a macroeconomic perspective. In this research, as well as in the reference research, we have chosen a perspective that combines both areas, while emphasising the

importance of citizens. The dichotomy between the Czech Republic and Greece, presented in the baseline study, persisted in this study as well, demonstrating how the independent variable used, property rights, showed completely different values over the last 24 years and, moreover, in the case of the Czech Republic we could observe a real evolution of this variable, compared to Greece, where the variable rather stagnated (moreover, the score in 2018 was even lower than in 1995). What we can note, as a future perspective, is that there is a correlation between economic freedom variables and financial stability (in terms of our indicator). However, we do not exclude the possibility of improving our research on financial stability, in particular if we try to further define the financial stability indicator by aggregating further variables into it.

References

- Albulescu, C. T. (2012). Financial stability, monetary policy and budgetary coordination in EMU. *Theoretical and Applied Economics*, Volume XIX, No. 8, 85-96.
- Bundesbank. (2023). *Financial Stability Review*. Bundesbank.
- Čihák, M. (2007). Systemic Loss: A Measure of Financial Stability. *Czech Journal of Economics and Finance*, 5-26.
- European Central Bank. (2023). *Financial stability*. Retrieved from European Central Bank: <https://www.ecb.europa.eu/pub/financial-stability/html/index.en.html>
- Pricop, I.-A. (2023). Exploring financial stability: the dichotomy between the greek and the czech model. *Journal of Public Administration, Finance and Law*, 185-196.
- Ramlall, I. (2018). *Understanding Financial Stability*. Bingley: Emerald Publishing Limited.
- Schinasi, G. J. (2004). *Defining Financial Stability*. IMF Working Paper.
- Socioliuc (Guriță), O.-R., Iacobuță-Mihăiță, A.-O., & Ciortescu, E. (2021). Private property - the inclusive institution which shaped dissimilar economic dynamics. Evidence from the Czech Republic and Romania. *Eastern Journal of European Studies*, 213-243.
- The Heritage Foundation. (2024). *The Index of Economic Freedom - Preface*. Retrieved [heritage.org: https://www.heritage.org/index/pages/report](https://www.heritage.org/index/pages/report)

**EVALUATION OF THE ECONOMIC EFFICIENCY OF ORGANIC RICE
PRODUCTION MODELS IN SOC TRANG PROVINCE VIETNAM**

Assoc. Prof. Dr. Tien Dung KHONG (ORCID:0000-0002-2274-2123)

Can Tho University, School of Economics, Vietnam

Email:ktdung@ctu.edu.vn

Thi LAN LE

Hau Giang Department of Agriculture and Rural Development, Vietnam

Lecturer, Thi Dan Xuan HUYNH

School of Economics, Can Tho University, Vietnam

Lecturer, Thuy DUONG VU

School of Economics, Can Tho University, Vietnam

Abstract

The agriculture sector is playing an important role in Vietnam's economy. Currently, countries around the world know Vietnam as a huge source of rice production and export. According to current tendencies and requirements, organic rice production brings economic efficiency and is a production method that is encouraged for long-term application. Therefore, this research aims to analyze and evaluate the economic efficiency of the organic rice model in Soc Trang province Vietnam, thereby finding out the advantages and disadvantages when applying the organic production model. The research employed descriptive statistical methods to analyze the current situation of rice growing, comparative methods, and financial indicators in order to measure economic efficiency, and factors affecting economic efficiency. The authors also employed a standardized profit model with OLS and MLE estimation methods to identify determinants affecting the profits of farming households. Research results indicated that the economic efficiency of the organic rice production model is quite high compared to the conventional model. Research results also show that factors affecting economic efficiency include agricultural chemicals, labor costs, and productivity, and all three factors are positively correlated, positively impacting profits. This results, therefore, reveal the potential to improve farm household profits when farmers can choose inputs and outputs corresponding to reasonable prices in the new model.

Keywords: agricultural sector, economic efficiency, organic model, profit for small-households

Introduction

According to the Vietnam General Statistics Office in 2022, the Mekong River Delta (MRD) is one of the largest and most fertile deltas in Southeast Asia, a food production and export region, and the largest tropical fruit growing region in Vietnam with a natural area 4,092.2 thousand hectares of natural land, of which 2,575.2 thousand hectares of land is used for agricultural production, accounting for 62.9% of the total natural land area of the whole region. Most of the delta area is filled with alluvium every year, making it very fertile, especially the strip of sweet alluvial land along the Tien and Hau rivers along with an intricate network of rivers and canals, creating favorable conditions for supply and demand water for rice production. In the past, when farming, people often used and abused pesticides and plant protection chemicals, which not only affected the quality of the product but also negatively affected the health of local people. According to the Department of Agriculture and Rural Development (2021), converting the organic rice production model is inevitable, creating safe and quality products, minimizing the use of inorganic fertilizers, and pesticides in the production process, helping people understand the production process, increasing economic efficiency per unit area. Currently, climate change in general and the El Nino phenomenon in particular have caused damage and severely affected agricultural production and people's lives seriously affecting the rice granary of the MRD. Facing environmental challenges, the Mekong Delta Rice Institute has introduced rice varieties that adapt to climate change and develop sustainably. In addition, the organic rice production model adapting to climate change is increasingly spreading. As the key rice production region of the country - the MRD has a large area, favorable natural conditions, and climate, so production scale and especially productivity and quality of rice are always improved. Contributing significantly to the overall success of the MRD rice granary, Soc Trang province has made significant contributions to this overall success. Although the province has a small rice production area, thanks to favorable climatic conditions and fertile alluvial soil, it is very convenient for rice cultivation and the quality of rice is constantly improving. To evaluate the effectiveness of the organic rice growing model in Soc Trang province to help people have an objective view of the economic efficiency of the model and thereby propose some solutions to help people achieve their goals.

Research Methodology

Data collection methods

The primary data source in the paper was collected based on questionnaires and direct interviews with 122 organic rice-growing farmers in Soc Trang province through the Winter-Spring and Summer-Autumn rice seasons of 2022-2023, of which there were 58 farming households of Quyet Thang Cooperative - Chau Thanh district and 64 spontaneous households in Tran De district. Secondary data includes general information about farming households (educational level, experience, production scale, number of family workers participating in rice production), information about organic rice growing techniques (area planting area, number of planting seasons, rice variety selection, planting time, harvest yield, pest management, harvesting and post-harvest preservation, financial information (fixed costs, variable costs conversion, revenue, profit, profit margin, cost efficiency) advantages and disadvantages of the organic rice growing model in Soc Trang province. The sampling method used is the stratified random method.

Data analysis methods

Descriptive statistics method: In this study, we employed descriptive statistical methods to analyze and evaluate the general socio-economic situation of Soc Trang, and describe and evaluate the current status of organic rice production of rice farmers. organically over the years, calculate the average value, present the maximum and minimum values, proportion and

frequency of the indicators: age, gender, education level, number of workers in the family, years of experience, etc. then successfully represent the data in tables that summarize the data or represent the data graphically in which the graphs depict the data or help compare the data. Summary statistics take the form of the simplest statistical values that describe the data. Use descriptive statistical methods to evaluate fluctuations in profit, output, land area, and productivity of farming households.

Analyze financial indicators: Focus on analyzing economic indicators such as costs, total revenue, profit, and financial ratios.

OLS regression method: Regression model using least squares method, abbreviated as OLS (Ordinary Least Square) or also known as Pooled OLS (Pool) model. In particular, the Generalized least squares method (GLS) is used to find the regression line closest to the continuous value of the dependent variable, or in other words, how to find the sum of squares of the error and smallest number as the name of this method itself.

MLE regression method:

In this research, the Cobb-Douglas profit function model is used to estimate economic efficiency according to the one-step estimation method using Frontier 4.1 software by Coelli (1996), that is, the profit function and the cost function. Efficiency costs and profits are estimated simultaneously. The Cobb - Douglas profit function model to analyze the influence of input prices on achieved efficiency has been used by many previous studies. The variables included in the model are inherited from the study of Le Canh Dung et. al (2019); Ogundari (2006); and Kaka et al. (2016) of rice farming households in the Mekong Delta have the following form:

$$\ln\pi_i = \beta_1 \ln X_{1i} + \beta_2 \ln X_{2i} + \beta_3 \ln X_{3i} + \beta_4 \ln X_{4i} + \beta_5 D_i + \beta_k \ln X_k + v_i - u_i$$

Table 1. Independent variables used in the standardized profit function model

Variables	Sign	Descriptions	Expected sign
Lnthuoc	X ₁	Agrochemical prices are standardized (total drug cost/output price of rice)	-
Lnthue	X ₂	Amount of money spent by farmers to hire labor in production stages (VND/1000m ² /crop)	-
Lnldgd	X ₃	Amount of family labor used (number of working days/man).	+
Tuoi	X ₄	Age of household head (years)	+
Kinhnghiem	X ₅	Number of years of experience of household head (years)	+
Dientich	X ₆	Rice cultivation area (1000m ²)	+
Innangsuat	X ₇	Productivity obtained from rice production (tons/ha)	+
Hocvan	X ₈	Number of years of schooling of head of household (grades)	+
Gioitinh	X ₉	Gender of household head (1 = Female, 0 = Male)	
Lnphan	X ₁₀	Fertilizer costs in the rice production process are calculated by 1000 VND/1000m ² /crop, divided by 1kg of rice output price.	-

Source: Survey data, 2023

In which: Ln is the natural logarithm, π_i is the standardized profit of the *i*th farmer, calculated as revenue from rice production activities minus variable input costs such as rice seed costs, fertilizer costs, agrochemical costs, and labor cost, then divided by the price of 1kg of output rice; $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_5$: are the coefficients that need to be estimated in the model; X₁: A price of agricultural medicine used to produce rice, the unit is equal to 1,000 VND/ha/crop, divided by 1kg of rice output price. This variable will replace the variable on the price of an input unit of agricultural chemicals because, in the actual survey, rice farmers use many types of drugs including herbicides, snail killers, and pesticides. , medicine, medicine... Each type of medicine can be done. Therefore, the cost of agricultural chemicals will be used for calculation because there are similarities between farmers. X₂ is the standardized price of hired labor, calculated as the cost of 1 day of hired labor divided by the price of 1kg of output rice. X₃ is the price of standardized family labor, calculated as the cost of 1 day of family labor divided by 1kg of rice output. X₄ is the age of the household manager (years). X₅ is the number of years of experience

of the head of household (years). X6 is the area of rice cultivation land of the farmer (1000m²). X7 is the yield obtained at the end of the season. X8 is the number of years of schooling of the head of household. X9 is the gender of the household head involved in rice production. X10 is the price of fertilizer used in the process of rice production, the unit is equal to 1000 VND/1000m²/crop, divided by 1kg of the price of rice output. V_i shows statistical error, u_i represents the inefficiency level of the i^{th} .

Findings and Discussion

Information about farm households' socio-demographic characteristics. Research results reveal that household heads aged 50 - 60 are 64/122 (accounting for 52.46%) more observant than the age groups younger than 50 and older than 60 years old. At the same time, it also shows that the age group of farming households under 50 years old accounts for 39.34%, higher than the age group of 60 years and older. This shows that the organic model seems to be new compared to the traditional rice growing model, so people under 50 years old will have easier access than people aged 60 and over. Through the above research results, 112/122 male farming households are the main person responsible for production (accounting for 91.8%), this shows that in the rice production process, men take on the main role in the production process. However, women also contribute a significant part in the production process (8.2%). Although women do not have as much health as men, women still participate. Other activities such as harvesting, transporting fertilizers, or visiting fields. In addition, women can also help better manage the family's finances. From the demographic and labor information table, it shows that the highest number of people is 7 people and the smallest is 3 people. Of which, 1 is the lowest number of people directly producing rice, and 4 is the highest number of people directly producing rice. Rice growing mainly requires a lot of men, and tasks like harvesting now no longer use manual labor, but instead people will use machines to help speed up the work process and make it more convenient. Of the total 122 observations, the highest level of education is University (with 2/122 observed samples), and the lowest is 3rd grade (with 8/122 observed samples). The results show that the majority of education levels are elementary and middle school, a small portion are at high school, and only one household has a university education. This can affect the ability of farmers to access and apply organic rice production processes and also face many difficulties for technical instructors and difficulties in capturing market information. market of organic rice growers. Survey results show that the majority of household heads have primary and secondary education, followed by high school education (18.03%) and only one household has a university education. Besides, no one in charge of the rice production process is illiterate.

The results show that the rice production experience of farming households has the highest is 7 years, the lowest is 2 years and the average is 4.38 years. The number of farming households with the highest number of years of experience is 4 years of experience (accounting for 36.07%), followed by farming households with 5 years of experience (accounting for 24.6%), followed by farmers with the number of years of experience. Experience is 3 years and 6 years, accounting for 18.03% and 16.39%, respectively. There are many organic rice farmers with 4-7 years of experience, which shows that the majority of farmers have extensive experience in organic rice cultivation, however, there is 1 farmer with a few years of experience. The longest experience is 7 years (accounting for 1.63%).

Reasons for choosing to grow organic rice

The purpose of this organic rice growing model is to help people access and better understand clean agriculture and sustainable production. Contribute to improving arable land and

agricultural production environment. Create safe products, protect the health of producers and ensure the health of consumers. Understanding the above-recommended information, most farmers participated voluntarily and were very excited. When participating in organic rice growing cooperatives, farmers are somewhat less worried about the output of their products.

Table 2. Reasons for choosing to grow organic rice

Contents	Frequency	Proportion (%)
Expensive	122	100
Providing clean rice sources	58	47.54
Coverage of products	122	100
High Quality	58	45.9
Fit to state planning	0	0
Technical support and capital	14	11.8
Contribute to reducing environmental pollution	70	57.38
High resistance	104	85.25

Source: Survey data, 2023

The results show that 122 households account for 100% of the reasons for participating in the organic rice growing model, of which the reasons are high prices and the ability to grow rice. Highly resistant to pests and diseases, 104 households chose it, accounting for 85.25%. Besides, there are 58 households with the desire to provide clean rice sources to consumers (accounting for 47.54%) and along with contribute to reducing environmental pollution (accounting for 57.38%).

Organic rice cultivation has been formed and developed for many years, and farmers have gained a lot of experience growing organic rice. However, there are still many difficulties in the production process.

Table 3. Difficulties in the rice production process of farmers

Content	Observation No.	Proportion (%)
Effects of weather, pests and diseases	122	100
Output is not stable	0	0
High production costs	0	0
Limitations in accessing scientific and technological advances	0	0
Other	0	0

Source: Survey data, 2023

The table shows that the biggest difficulties for rice farmers are the impact of weather, pests, and diseases. Specifically, the surveyed households encountered difficulties in production due to the effects of extreme bad weather. Unseasonal rains, saltwater intrusion, and bad weather are conditions for pests and diseases to develop. The situation quickly becomes more and more complicated and spreads on a large scale, causing rice productivity to decrease significantly. Besides, being affected by weather, pests, and diseases, farming households do not have to worry much about income because the products are consumed so the output is always stable.

Financial indicators

In the agricultural production business, especially in rice growing, economic efficiency assessment is something that needs attention and analysis of influencing factors, considering the benefits brought to farmers. Organic rice in particular is a production model recently applied in Soc Trang, although production costs are still high due to the influence of fertilizer and biological medicine prices. However, the production model has a positive direction because the selling price is higher than traditional rice farmers, bringing high profits.

Table 4. Economic indicators of Winter-Spring and Summer-Autumn seasons

Indicators	Units	Winter-Spring	Summer-Autumn
Cost (CP)	Dong/1,000m ²	2,048,600	2,206,333
Revenue (DT)	Dong/1,000m ²	4,819,967	4,176,935
Income (TN)	Dong/1,000m ²	2,770,903	1,970,032
Profit (LN)	Dong/1,000m ²	1,712,838	948,096
LDGD	Dong/1,000m ²	5.29	5.68
DT/CP	Time	2.35	1.89
TN/CP	Time	1.35	0.89
LN/CP	Time	0.84	0.43
LN/DT	Time	0.41	0.23

Source: Survey data, 2023

Revenue/cost index: shows how many Dong of revenue a farmer spends on investing in production will get back. If this index is less than 1, the farming household will make a loss, if this index is equal to 1, the farming household will break even, and if this index is greater than 1, the farming household will make a profit. Statistical results show that this index is a revenue/cost index in both crops that is greater than 1. Between the two rice crops, the Winter-Spring crop brings higher revenue to farmers. However, due to the influence of weather and production conditions, production costs for the Summer-Autumn crop are higher, affecting the profits of farmers. In the Winter-Spring crop, the revenue/cost index is 2.35, meaning that for 1 VND of the production investment cost of a farmer, the return is 2.35 VND in revenue, and in the Summer-Autumn crop, this index is 1.89. This means that for 1 VND in production investment costs, farmers in the Summer-Autumn crop will receive 1.89 VND in revenue. Income/cost index: reveals how much income the farmer will receive for 1 dong of expenses. Statistics show that the income/cost index for the Winter-Spring crop is 1.35 times, meaning that when a farmer spends 1 VND in expenses, the farmer will receive 1.35 VND in income. Similarly, in the Summer-Autumn crop, the income/cost index is 0.89, meaning that when a farmer spends 1 VND in expenses, he will receive 0.89 VND in income. Profit/cost index: reveals the efficiency of rice growing activities. This index shows how much VND of production profit the farmer will get when spending 1 VND of cost. In the Winter-Spring crop, this index is 0.84, meaning that when farmers spend 1 VND in production costs, they will gain 0.84 VND in profit. In the Summer-Autumn crop, this index is 0.43, meaning When spending 1 VND in expenses, the farmer will receive 0.43 VND in profit. Profit/revenue index: For the group of farming households producing the Winter-Spring crop, the profit/revenue is 0.41, meaning that when a farming household earns 1 VND in revenue, it achieves 0.41 VND in profit. In addition, farmers participating in the Summer-Autumn crop have an index of 0.23, meaning that when a farmer spends 1 VND in revenue, they will receive 0.23 VND in profit. This index of farming households in the Winter-Spring crop is 0.18 times higher than that of farming households in the Summer-Autumn crop.

In general, the total cost of growing rice for the two crops is nearly the same but gives different revenues, making profits and economic indicators different. The Winter-Spring crop is a profitable crop and the economic efficiency of rice growing is also higher than the Summer-Autumn crop. This proves that rice growing efficiency in both crops is at a relatively high level, with no big difference between crops. It can be said that the economic efficiency of organic rice production by farmers in Soc Trang province is quite good. Analyze the determinants affecting the profitability of organic rice production To analyze and estimate the efficiency achieved from the inputs that farmers in Quyet Thang Cooperative (Chau Thanh, Soc Trang) and farmers in Vien An commune (Tran De, Soc Trang) use in the production process, The research uses the Cobb-Douglas production model with the following specific form: $\ln \pi_i = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{thuoc} + \beta_2 \ln \text{thue} + \beta_3 \ln \text{clgd} + \beta_4 \text{tuoi} + \beta_5 \ln \text{kn} + \beta_6 \ln \text{dt} + \beta_7 \ln \text{ns} + \beta_8 \text{hocvan} + \beta_9 \text{gioitinh} + \beta_{10} \ln \text{phan} +$

Input factors that can affect a farmer's profit are medicine costs, rental costs, family labor costs, age, experience, rice production land area, rice productivity, and education. issues and gender. The organic rice production model is estimated using the MLE method, the model shows the factors affecting the profits of farmers in the two rice seasons Summer-Autumn (2021) and Winter-Spring (2021-2022). The impact on profits is shown specifically through the production function estimation table using the MLE method. In order to evaluate and analyze factors affecting the productivity and profitability of the model, the study uses the Cobb-Douglas profit function to estimate the coefficients. The chemical variable is the cost of agricultural chemicals used, calculated as the total cost for pesticides, herbicides, diseases, and nutrients (Unit: 1000 VND) divided by the price of rice. Rental costs are the costs of hiring labor in the stages from land preparation to harvesting (Unit: 1000 VND/ha). The variables are the age of the household head (production manager), experience, area, education, and family labor days of each household in a production season. The economic efficiency in organic rice production of farmers in the study area is measured by the random marginal profit function using the least average method. Model estimation results using OLS and MLE least squares methods.

Table 5. Results of estimating the profit function for the Winter-Spring rice crop using OLS and MLE methods

Variable	Cooperations members				Non-cooperations members			
	OLS	P-value	MLE	P-value	OLS	P-value	MLE	P-value
Lnthuoc	-0.0251 (0.0065)	0.001	-0.0251 (0.0052)	0.000	-0.1905 (0.0414)	0.000	-0.0440 (0.0135)	0.001
Lnthue	0.0042 (0.0023)	0.083	0.0042 (0.0018)	0.018	-0.0329 (0.0163)	0.056	-0.0022 (0.0046)	0.637
Lnclgd	-0.0003 (0.0006)	0.590	-0.0003 (0.0005)	0.497	0.0007 (0.0031)	0.833	0.0002 (0.0008)	0.842
Lnns	1.3160 (0.0029)	0.000	1.3160 (0.0024)	0.000	1.2775 (0.0164)	0.000	1.2696 (0.0042)	0.000
Tuoi	-0.0003 (0.0011)	0.799	-0.0003 (0.0009)	0.749	-0.0035 (0.0122)	0.777	-0.0053 (0.0031)	0.091
Hocvan	-0.0014 (0.0006)	0.052	-0.0014 (0.0005)	0.010	-0.0059 (0.0062)	0.351	-0.0035 (0.0016)	0.026
Kinhnghiem	0.0001 (0.0005)	0.749	0.0002 (0.0004)	0.686	-0.0041 (0.0041)	0.333	-0.0011 (0.0011)	0.313
Dientich	0.0002 (0.0009)	0.814	0.0002 (0.0007)	0.768	0.0018 (0.0046)	0.697	-0.0001 (0.0012)	0.909
Lnphan	-0.0001 (0.0003)	0.651	-0.0001 (0.0002)	0.570	0.0001 (0.0019)	0.952	-0.0006 (0.0005)	0.237
Const			3.9387 (0.9514)	0.000			-0.2935 (0.0166)	0.000
	-2.3167 (0.0409)	0.000	-7.1751 (0.1313)	0.000	-1.0578 (0.2851)	0.001	-6.4783 (0.1250)	0.000
Observation		58				64		
Prob>F		0.0000				0.0000		
R - squared		0.9999				0.9974		
Adj R - squared		0.9999				0.9963		
Log likelihood			166.92903				161.90182	

Source: Survey data, 2023; Note: ***, **, *, ^{ns} denotes statistical significance at 1%, 5%, 10% level, and non significant

The estimation results in the Winter-Spring crop show that both models are statistically significant. The results of both OLS and MLE models produce very similar coefficients, proving that the variables included in the model have an impact on farm households' profits. In

cooperatives, 5 independent variables are statistically different from zero at different levels of significance, from 1% to 10% in the regression results of the Logit model. Variables that are not meaningful in the Logit model include family labor, age, experience, education, and rice area. For spontaneous households, 3 independent variables are statistically different from zero at different levels of significance: medicine, hiring, and productivity. The coefficient of the agricultural chemical cost variable is statistically significant at the 1% level in both OLS and MLE estimation methods and is inversely related to profit, showing that increasing agricultural chemical costs will reduce profits. In the OLS function and MLE function, the productivity variable is statistically significant at the 1% level and has the same impact as profit. That means when the household's productivity increases, the profit that the farmer achieves is higher.

Conclusion and Recommendations Conclusion

Organic rice production brings economic efficiency and is a method that should be applied long term. Organic rice is produced in a closed process and does not use chemical fertilizers, so initially converting farming methods encountered many difficulties for both farmers, the government, and supporting companies. Analyze the economic efficiency of the organic rice production model to evaluate production results in recent years, and estimate the profit function model to analyze factors affecting the profits of participating farmers. into cooperatives, and at the same time provide recommended solutions to help replicate the model in the future and overcome remaining difficulties. Using estimation methods using the Cobb - Douglas random profit function and OLS and MLE methods, the research results show the economic efficiency of the organic rice production model in Soc Trang province in the Winter-Spring crop in the cooperative achieved 99.99% efficiency and the Summer-Autumn crop was 99.97%. This result also reveals the potential to improve farm household profits when farmers can choose inputs and outputs corresponding to reasonable prices. Research results also reveal that factors affecting economic efficiency include: agricultural chemicals, labor costs, and productivity, and all three factors are positively correlated, positively impacting profits. Soc Trang farmers have many good conditions in terms of rice cultivation techniques and conditions, and connections between farmers, cooperatives, local authorities, and product purchasing companies. This is a strength for the organic rice production model to be replicated and developed sustainably.

Recommendations

For farmers: Farmers in the study area have a long tradition of growing conventional rice, so to improve productivity, people should apply the experience gained to organic rice production methods to achieve good results. Farmers need to calculate appropriately in spending inputs for rice crops. For companies and related businesses: invest to support the process of basic investigation, topographic survey, and analysis of soil samples, water samples, and air samples to determine areas eligible for organic rice production and replicate production models. Have policies to support farmers, policies on loans, support for seeds, fertilizers, and biological drugs, and propose that authorities issue policies on organic agriculture and a set of quality standards for unification, improve the efficiency of inspection and certification of organic products, and improve production techniques. And calculate input costs most effectively. Local authorities: need to pay attention to activities on disseminating market information and innovations in science and technology transfer so that farmers can grasp more information. In addition, advocacy plays a key role in linking with farmers to form a four-party production chain (state, farmers, businesses, and scientists). Encourage farmers to participate in collective and cooperative production models. Enthusiastic participation will help strengthen the union and transmit information accurately and quickly. For Cooperatives: Encourage members to properly follow the production process according to the direction of technicians and supervisors. Establishing self-managed people's groups, and operating in groups and small groups will bring

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

higher results. Technical staff in cooperatives need to gain more experience and knowledge about organic production models to help the ability to convey information and instructions for use be more practical, making it easier for farmers to understand and apply the technical accuracy. Organize more training sessions, answer farmers' questions about difficulties in the production process, and production contracts because the cooperative plays a representative role for farmers signing contracts for the consumption of products. Company contracts supporting fertilizers and biological chemicals. It is necessary to have advice and guidance on seedling techniques as well as sowing at the right time to avoid risks caused by diseases to reduce fertilizer costs and increase rice yields.

Acknowledgment

This study is funded in part by the Vietnam Ministry of Education and Training, Code: B2023-TCT-19

References

- Electronic information portal of the Ministry of Agriculture and Rural Development < <https://mard.gov.vn/> >
- Kaka, B., Idowu, O. A., Fawole, H. O., Adeniyi, A. F., Ogwumike, O. O., & Toryila, M. T. (2016). An analysis of work-related musculoskeletal disorders among butchers in Kano Metropolis, Nigeria. *Safety and Health at Work*, 7(3), 218-224.
- Le Canh Dung et al., 2019. Analysis of economic efficiency of rice farming households in the Mekong Delta. *Can Tho University Scientific Journal*, 5D, 72-81.
- Ogundari, K., & Ojo, S. O. (2006). An examination of technical, economic and allocative efficiency of small farms: The case study of cassava farmers in Osun State of Nigeria. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3), 423-432
- Vietnam General Statistics Office of Vietnam < <https://www.gso.gov.vn/> >

**THE ROLE OF TECHNOLOGY IN TEACHING GERMAN LANGUAGE FOR
PROFESSIONAL PURPOSES.**

Dr. Albana AVRAMI

ABSTRACT

Technology occupies a special place in the lives of young people. As an important source of information, knowledge and culture, it plays an important role in the way they imagine and react in their daily life, in their personal and professional formation. But its use in teaching and learning often turns into an end in itself and without clear objectives. This statement is based on the idea that education with and through technology can be considered beneficial in the personal and professional formation of young people. In the foreign language class, it serves as a motivational and enriching symbol of language skills. A different approach to technology makes the lesson more varied and fruitful. Young people are also more reflective, interactive and creative. The method followed is that of surveying the students of the Polytechnic University of Tirana on the types and ways of using technology in and outside the German language classroom. Combined with the observation of the lesson, it aims to highlight some of the results achieved through this methodology. The paper concludes with the most effective types of technology use in German language classes and the impact that it has on the formation of young people with a critical attitude towards acquired information and the way this information is processed.

Keywords: foreign language for professional purposes, media education, interdisciplinary knowledge, language interaction, media information processing.

Introduction

Technology nowadays has taken a huge development day by day. The introduction of this information and communication technology is a necessity in the teaching process, specifically in foreign language teaching. The high quality of teaching, a perfect communication for students, a special interactive model lesson depends on the development of this technology. Technology transforms the teaching process, teaching and learning and the results are very effective. Teaching always seeks to adapt to changes in society. Information management through computer systems produces successful interactive teaching in the time we live in. This system leads students to an independent learning, in addition to the main role of the teacher, to new methods of perfect acquisition of foreign languages, computer acquisition, this help in all areas of life. Also, this leads to the most efficient use of the foreign language in everyday life. This is done through videos introduced long ago in didactic methods in foreign language learning.. Information processing through digitization distances educators from outdated teaching methods. The integration of digital technology raises teaching to high professional levels, makes the student curious, attracts attention, facilitates expression in a foreign language and memorization of vocabulary, idioms, correct use of grammar. USB, digital cameras, internet, interactive tables, video projector (smart board, software). Students learn in a non-traditional, but interesting and fast way. The student benefits much more in less time. Through a theoretical and practical study, this article aims, through observation and survey, to highlight the ways of using technologies in the university school system. The methods used belong mainly to those of a qualitative nature, since we are interested in understanding which and why these techniques are used and included in learning. The analysis was carried out through conversations with university level students, in the faculty of information technology, telecommunications branch, as well as in the university of mechanics in the economic engineering branch. where searching for materials on the Internet was included in German language learning. The obtained results are related to the need to train teachers with knowledge on materials research. In this aspect, their work is intertwined with that of the students. The greatest advantage of teaching lies in the way of processing these materials, in order to be able to educate students with a different attitude towards technologies and equip them with a methodology that will serve them the latter to continue to learn throughout life.

The context of teaching German through technology

Communication technologies have now become an integral part of communication and interaction in everyone's work. Their involvement in all spheres of life has brought about a real social revolution. In schools, the use of technologies in the teaching/learning process has become something normal (Power Point presentations, searching for documents on the Internet, completing course assignments and submitting them to online platforms, various notifications about registrations, exam schedule, uploading to the platform of lectures and methodological documents for student use, etc.). The numerical resources that are used are quite diverse and continue to be created inefficiently. Among them we can mention online databases and libraries, search engines, catalogs, websites and online training, portals, platforms (MOODLE, TEAMS, etc.). Meanwhile, digital universities that promote distance learning and respond to an increasingly international audience aim to spread knowledge through proposed online training. Online courses also, in various fields of science, have received an increasingly large development and most of them are also certified. All this we talk about an education which is being carried out more and more through digital platforms and which runs parallel to classroom teaching, as a different way and an efficient means of educational variety and different and enriching formations. Thus, German language teaching uses both visual and numerical interaction (online learning materials, listening, video display, the latest artificial intelligence

applications where intelligent machines communicate) and technology-facilitated learning. The numerical resources that are used are quite diverse and continue to be created inefficiently. Among them we can mention online databases and libraries, search engines, catalogs, websites and online training, portals, platforms (MOODLE, TEAMS, etc.). Meanwhile, digital universities that promote distance learning and respond to an increasingly international audience aim to spread knowledge through proposed online training. Online courses also, in various fields of science, have received an increasingly large development and most of them are also certified. All this we talk about an education which is being carried out more and more through digital platforms and which runs parallel to classroom teaching, as a different way and an efficient means of educational variety and different and enriching formations. Thus, German language teaching uses both visual and numerical interaction (online learning materials, listening, video display, the latest artificial intelligence applications where intelligent machines communicate) and technology-facilitated learning. Thus, through online correctors, there is no longer the fear that you can write a word wrong, the recovery and editing of texts is realized, the search of texts on the Internet is encouraged in function of the skill to be developed, finding different models related to a topic of certain, etc. Such uses, in fact, have dimmed to some extent the creative expression (transformation of figures, creation of conceptual schemes, adaptation of ready-made models, etc.) but the use of these diverse tools (photoshop, corel, creately, etc.) offered by the various computer programs or online platforms offer students multiple means of presenting the contents of the tasks and studies they undertake during the learning process. Without digital tools in lectures, students remain isolated only in books. Access to Internet tools solves specific tasks, it is an aid that leads the student to the best performance. Comparable forms of work can be used through the culture that digitization brings. Traditional student tests mixed with digital tests are inadequate to assess the value of digital media. As a result, German lessons take place even today under different conditions than they were 10, 20 or 30 years ago. The forms of work used reflect this, because they are at a high level and enable young people to take on difficult social and professional tasks. The process of developing learning at a higher level with digital methods must be supported by the right resources and incentives. Therefore, the efforts involved in the introduction of new technical and media processes are worth it. This is crucial - and a legitimate concern when reforming the culture of teaching is expected. From the student's point of view, it is important which specific learning processes can be initiated, activated and promoted in German language lessons. Dealing with digital (online) texts, i.e. digital literacy, leads to model learning. Writing skills require occasional training, both for handwritten texts and additional digital tasks. They require connections with other texts, with grammar not used before, help students master listening skills in reading, writing and develop meaningful and friendly references. In addition, the texts must be written in such a way that they can be easily distributed through digital platforms.

Theoretical and methodological framework

The technologies used in teaching create new ways of communication and exchange of knowledge in schools, especially in those at the university level. Teacher-student cooperation is thus realized through other cooperative forms created by the use of technological tools such as communication through various applications, through teaching platforms, forums, blogs, social networks as a whole, etc. In student practice, digitization has been mentioned in many studies and is - added value in foreign language teaching, specifically in the German language, and remains culture existing audit. The issue of digital media is an added value in the auditorium currently. Training with this method is completely fundamental and also of special importance for didactics. This method increases the potential for innovation. It is not digital media in itself

that merits advanced didactics, but the skillful combination of the teaching method with them. Even the blackboard does not automatically lead to better teaching, but the intertwining of the two does. Educators must be well trained to promote learning (Döbeli Honegger 2016: 68)⁴

The most complete language resource for the German language is the digital dictionary of the German language. The challenge (Boyd 2014: 18) of digital dictionaries is to use searches for information and context. The most comprehensive linguistic resource for the German language is the digital dictionary of the German language. Coping (Boyd 2014 : 18)³ with digital dictionaries consists of using searches for information and context. This is an essential skill in terms of digital literacy, so the ability to develop text competence in digital environments is immediate. The educator must research options and provide a significant amount of high-quality information. The frequency of use of certain linguistic expressions can depend on and can be learned and consolidated in these forms of work. Digital language resources invite us to work with digital vocabulary in extended contexts. In addition, they provide access to content not available in book form. Content is more comprehensive, in machine-readable form, interactive multimedia components. Therefore, foreign language learning should be used effectively, not avoiding media environments, digital resources.

Wolfgang Riepl³ says that new forms of media do not replace old ones, but lead to the acquisition of new functions. German lessons were taught and learned before digitization, they continue to be so, important. They must be developed in such a way that they are primary. By using the book and digital methods their teaching will undergo a change in function of the student. WhatsApp is a great help in the learning process, in the best possible acquisition of a foreign language and the Internet in general. We must tend not to remain in our routines, but to try what is missing for an accomplished teaching. If we make it a habit to try something new, even if it's useless or inappropriate, it's worth it for the sake of the experiment.

Analysis and interpretations

German language skills and familiarity with German history and culture help to adapt to the new. We also need support from educational institutions to implement a digital agenda as professional as possible from pedagogues in the field of media competence. Digital transformation is a key process to meet the challenges described. There are many initiatives by teachers motivated to promote the topic on their own initiative. But often, interactive online learning programs lack equipment (Kay, 2021). Describing framework conditions and models and providing standard online platforms that enable a networked exchange for all participants should be optimal for interactive learning for students. Teaching conditions can change positively in the long term. The implementation of this requires political will, additional capacities and resources and a partial reorientation of central actors in the language learning process. In the auditoriums, thanks to the Internet equipment, students can be integrated into the lesson "at the touch of a button" and this allows topics to be practiced interactively. Other applications, such as "Kahoot", facilitate lessons and allow at the same time to perform direct control on learning and provide feedback. Online lessons enable the dissolution of space and time limitations of face-to-face lessons. Students think that distance learning is as important as classroom learning, but they are not in favor of a completely online teaching as ineffective. This is also expressed in the survey we conducted with students.

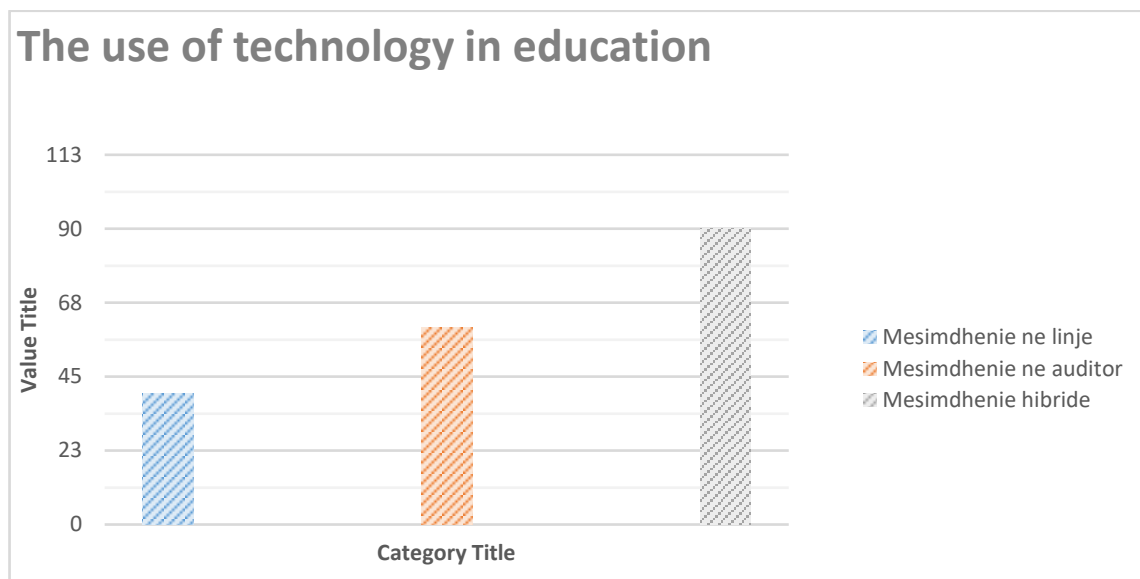


Fig.1

These methods certainly enable more flexible participation in lessons for everyone. Using a learning management system and working with digital textbooks creates a clear digital learning environment. It can be used to automatically assign homework and exercises and monitor learning progress. Digitization has a positive impact on both teaching and exam success. Digitization can develop a great potential. It changes a large part of the "normal" and thus strengthens the students' autonomy and the time-saving effect. This is important because "normal" classroom lecture work is time-consuming and leaves little time for revision, extra exercises and project work. In any case, didactic concepts related to the subject that the students develop are required. Teaching in digital conditions must be taken into account, at the same time the perspective and modification of the content, competences and goals of the German lessons accordingly. Pandemic-related school closures and changes to distance learning confirmed this desire. They dynamized every digitalization effort in university education, but not only. Also, this situation made clear the gaps and omissions in relation to the relevant didactic procedures and in relation to technical equipment.

Conclusions

Learning is more diverse thanks to the use of numerical tools in teaching/learning. Their combination makes it easier to focus on the content of the document and brings the latter more visually. The changes that arise with the new technologies, taking into account the tasks of the German didactics allow a wider discussion on them and the students feel proud and upload their creations on the web page creating the opportunity for others to benefit from the works of theirs. The impacts of using technology are not always positive, so those practices that use the tool for creativity and learning should be educated. The use of technology is a very broad field and only through a study can not be analyzed other perspectives that have to do with the psychology of learning and elements such as concentration, types of reading, memory and habit in speaking and written. The attitude towards knowledge and the way of its acquisition through technology takes time and only the study of teaching/learning practices for a long time can lead us to stable results that can then be transformed into didactic principles of teaching through technology.

Bibliography

1. BELY Werner,(1982)“Variationen über das Thema:Fremdsprachenmethoden”In: Praxis des neusprachlichen Unterrichts,H.1 3-14.
2. BOHLEN,Adolf,(1952):Methodik des Neusprachlichen Unterrichts.
3. DIETRICH Ingrid(1989)In:BAUSCH u.a.159-165.
4. LADO Robert(1973):Moderner Fremdsprachenunterricht, München Heuberù
5. STADLER:Kultur der Digitalität,F.(2016).Frankfurt am Main:Suhrkamp
6. MOOC: Kurse në linjë për të gjithë

Web pages:

1. http://en.wikipedia.org/wiki/Massive_open_online_course
2. <https://www.portalishkollor.al/>
3. <https://www.albinfo.ch/lansohet-platforma-digjitale-schoolme-per-mesuesit-e-diaspores/>
4. [https://www.textpraxis.net/sites/default/files/beitraege/philippe-wampfler-deutschdidaktik-unddigitale-literatur.pdf%20\(15.2.2019\)](https://www.textpraxis.net/sites/default/files/beitraege/philippe-wampfler-deutschdidaktik-unddigitale-literatur.pdf%20(15.2.2019))
5. https://routenplaner-digitale-bildung.de/wp-content/uploads/2019/08/mehrwert_du_wampfler.pdf

**KARŞILIKLI BAĞIMLILIK KURAMI PERSPEKTİFİNDE ORTADOĞU'NUN
JEOPOLİTİK ÖNEMİ**

Ufuk CINGIRLAR (ORCID:0000-0001-6368-5359)

Hasan Kalyoncu University, Social Sciences Institute, Political science and international
relations Gaziantep-Türkiye

Email:ufukcingirlar@hotmail.com

Özet

Bu çalışmanın amacı, 1980'li yıllarda Joseph S.Nye ve Robert O.Keohane tarafından dile getirilen "Karşılıklı bağımlılık" teorisi ile Orta Doğu'nun Jeostratejik önemi arasındaki ilişkiyi incelemektir. Çalışmanın temel hipotezi, Orta Doğu'nun jeostratejik öneminin karşılıklı bağımlılık teorisi çerçevesinde bölgesel barış ve istikrara katkı sağlayacağıdır. Bu kapsamda Ortadoğu bölgesinin jeopolitik önemi, jeoekonomik önemi, bölgenin enerji kaynaklarının dış politika üzerindeki etkileri incelenmiştir. Ayrıca bölge siyasetine etki eden faktörler, bölgenin demografik yapısı ve İsrail devletinin bölge siyasetine etkileri incelenmiştir. Çalışmanın karşılıklı bağımlılık teorisi açısından incelenmesinin sebebi, karşılıklı bağımlılık ilişkisi içerisinde olan devletlerin iş birliğine yatkın olması ve gerekli durumlarda dış politikalarından tavizler verebilmeleridir. Bir devletin çıkarları diğer devletlerin çıkarları ile ilişkilidir. Çıkar ilişkileri devletler arası iş birliği artırmakta, uluslararası etkileşimi geliştirmekte ve karşılıklı bağımlılık arttırıp olası savaş ve çatışma risklerini azaltmaktadır. Çalışmada literatür taraması yapılarak, konuyla ilgili resmî kayıtlar, resmî kuruluşların verileri, konuyla ilgili daha önce yazılmış kitaplar, tez ve akademik çalışmalar, gazete ve dergi yazıları incelenmiş, içerik analizi, yapılmıştır. Bu kapsamda bölgenin ekonomik durumu verilerle incelenmemiştir. Bölge üzerinde etkin olan aktörlerin söylemleri analiz edilmiştir. Bu söylemlerin bölgeye etkileri incelenmiştir. Bu bağlamda Ortadoğu ülkelerinin kendi aralarında ve yabancı ülkelerle yaşadığı çatışmaların nedenleri araştırılarak barış ve güvenlik florasının yolları tartışılmıştır. Çalışma ekonomik, güvenlik ve siyasi alanlarla sınırlıdır. Çalışmanın sonunda Ortadoğu'nun jeostratejik öneminin, karşılıklı bağımlılık teorisi kapsamında bölge barışa önemli katkılar sağlayacağı ifade edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Karşılıklı Bağımlılık, Ortadoğu, Barış, Güç, Güvenlik, Ekonomi

**GEOPOLITICAL IMPORTANCE OF THE MIDDLE EAST IN THE
PERSPECTIVE OF INTERDEPENDENCE THEORY**

Abstract

The aim of this study is to examine the relationship between the "Interdependence" theory expressed by Joseph S.Nye and Robert O.Keohane in the 1980s and the Geostrategic importance of the Middle East. The main hypothesis of the study is that the geostrategic importance of the Middle East will contribute to regional peace and stability within the framework of the theory of interdependence. In this context, the geopolitical importance of the Middle East region, its geoeconomic importance, and the effects of the energy resources of the region on foreign policy were examined. In addition, the factors affecting regional politics, the demographic structure of the region and the effects of the State of Israel on regional politics were examined. The reason why the study was examined in terms of interdependence theory is that states in a relationship of interdependence are prone to cooperation and can make concessions from their foreign policies when necessary. The interests of a state are related to the interests of other states. Relationships of interest increase cooperation between states, improve international interaction, increase interdependence and reduce possible risks of war and conflict. In the study, a literature review was conducted, official records on the subject, data of official organizations, previously written books on the subject, theses and academic studies, newspaper and magazine articles were examined, and content analysis was performed. In this context, the economic situation of the region has not been examined with data. The discourses of the actors active in the region were analyzed. The effects of these discourses on the region have been examined. In this context, the reasons for the conflicts experienced by Middle Eastern countries among themselves and with foreign countries were investigated and the ways of peace and security flora were discussed. The study is limited to economic, security and political areas. At the end of the study, it was stated that the geostrategic importance of the Middle East will make significant contributions to regional peace within the scope of the theory of interdependence.

Keywords: Interdependence, Middle East, Peace, Power, Security, Economy

GİRİŞ

Kavramsal Çerçeve

20. yüzyılın sonlarına doğru yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte devletler, toplumlar ve uluslararası örgütler arasında iletişim ve etkileşim artmıştır. Küreselleşmeyle birlikte ekonomik, sosyal, kültürel, alanlar öncelikli olmak üzere birçok alanda devletler ve toplumlar iç içe geçmiştir. Bunun neticesi olarak devletler, toplumlar ve uluslararası örgütler arasında karşılıklı fayda, kar, zarar, gibi olumlu veya olumsuz durumlar ortaya çıkmıştır (Bozdoğanoglu, 2004). Devletlerin, toplumların birbirlerine olan ihtiyaçlarının belirginleştiği bu dönemlerde, Nye ve Keohane'nin realist paradigmaya meydan okuyarak 1977 yılında yazdıkları "Güç ve Karşılıklı Bağımlılık" adlı kitapları zamanla başat bir eser haline gelmiştir (Arı, 2002). Nye ve Keohane bu eserlerinde "Karşılıklı Bağımlılık Teorisini" ortaya atmış, teori 1990'lı yıllarda küreselleşme söylemiyle birlikte daha da ön plana çıkararak dünya siyasetinde etkili bir kavrama dönüşmüştür.

Keohane ve Nye göre karşılıklı bağımlılık ilişkisinin olduğu bir uluslararası sistemde, iki devlet arasında oluşacak bir anlaşmazlık, her iki devleti de olumsuz yönde etkileyecektir. Yaşanan olumsuzluk devletlerden birini az etkilerken diğer devleti daha çok etkileme kapasitesine de sahip olabilecektir. Böylesi bir durumda olumsuzluktan az etkilenen devletin karşısındaki devletle pazarlık yapma gücünü arttıracaktır. Ancak her iki devletinde paylaşılan müşterek çıkarlarının olması devletler arasındaki ilişkinin devam ettirilmesi yönündeki çabaları arttıracaktır. Bu durum güç dengeleri ve menfaat seviyeleri devletler arasında farklı olsa dahi, ilişkilerin bozulmasının her iki devlete de bir maliyet doğurması, devletler arasındaki ilişkinin sağlıklı bir şekilde devam ettirilmesi yönündeki tanımları destekleyecektir. Devletlerin çıkarlarını korumada savaş oldukça maliyetli ve riskli bir durumdur. Savaş durumunda oluşan askerî harcamalar, savaş masrafları, kamu giderlerini oldukça artırır. Bu dönemde ülke ekonomisinde oluşan finansman açıkları ülkenin borçlanmasına neden olur. Bunun yanı sıra ülkenin savaşta olması nedeniyle sanayi üretiminde aksamalar, güvenlik nedeniyle de turizm gibi gelirlerinde azalma olur. Tüm bunlara ilave olarak güvenlik sorunları ülkenin kredi notunun düşmesine ve ülkenin yüksek faizle borçlanmasına neden olur. Dolayısıyla devletler savaş gibi pahalı ve riskli bir durum içerisine girmektense karşılıklı iş birliğini geliştirmeyi tercih etmektedirler (İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Kongresi, 2018). Karşılıklı bağımlılık ilişkilerinin devletler arasındaki sorunları azaltmakta, ekonomik menfaatler savaş tercihinin önüne geçmektedir. Buna örnek olarak Çin ve Japon devletleri arasında geçmişte vuku bulmuş olaylar örnek gösterebilir. Çin ve Japonya arasında tarihte trajik olaylar vuku bulmuş olmasına ve halen politik olarak ciddi sorunlar var olmasına rağmen, bu iki güç arasında ciddi bir ekonomik karşılıklı bağımlılık oluşmuştur. Japonya Çin'de 46,1 milyar Amerikan Doları ile en büyük üçüncü yabancı yatırımcı olmasının yanında Çin ve Japonya arasında 350 milyar ABD doları civarındaki ticaret hacmi ile birbirinin en büyük ticari ortaklarından (Alperen ve Günay, 2014). Keohane ve Nye karşılıklı bağımlılık teorisinde, bağımlılığın temel koşullarını 3 madde de toplamaktadır. Bu maddeler, toplumlararası ve uluslararası ilişkilerde iletişim kanallarının çokluğu, uluslararası konularda gündemde bir önceliğin bulunmaması ve askerî gücün öneminin azaltılmasıdır. Uluslararası iletişim, dış ticaretin gelişmesine, demokratik değerlerin ve barışın sağlanmasına katkı sunmaktadır. Ayrıca uluslararası iş birliğinin ortak norm ve kuralların oluşmasına katkı sağlayan, uluslararası etkileşim ulusların çıkarlarının belirlenmesinde etkili olan yöntem ve araçlardır. Aktörlerin kurmuş oldukları resmi veya gayri resmi iletişimler hükümet politikalarını birbirine yaklaştırmakta, devletler arasında köprü görevi görmektedir. Aktörler arasında yapılan anlaşmalar hükümet programlarını da girerek devletler arasında karşılıklı bağımlılık oluşmasına katkı sağlamaktadır (Oğuş, 2022). Devletlerin dış politika gündemlerinde, güvenlik sorunları, göç, uyuşturucuyla mücadele, insan hakları,

insan kaçakçılığı, uluslararası örgütlere üyelik ve üye olunan örgütlerdeki görevler, sınır problemleri gibi birçok konu başlığı bulunmaktadır. Devletlerin dış politikalarını ilgilendiren konularda birçok konunun bulunması konular arasında hiyerarşinin oluşmasını engellemiştir. Böylece realist teorisyenlere göre dış politikada askerî ve güvenlik konuları öncelikli konu olmaktan çıkmıştır. Konular arasında bağlantıların olması gündemdeki konuların iç ve dış politika konusu olma özelliği ayırt etmeksizin tüm bakanlıkların çalışma alanına dönüşmüştür (Arı, 2010). Ekonomi alanında yaşanan iş birlikleri devletlerin kendi aralarındaki sorunların çözümünde askerî güç kullanılması tercihini büyük ölçüde azaltmıştır. Askerî müdahalelerin yüksek maliyetlere sebep olması ve ne tür sonuçlar doğuracağına tam olarak kestirilememesi ve bunun yanı sıra yapılan müdahalenin zaman içerisinde meşru bir zemine oturtulamaması askerî güç kullanımından kaçılmasına sebep olmuştur (Arı,2013)

YÖNTEM

Araştırma modeli

Çalışma nitel ve nicel araştırma modeline dayalı doküman analizi yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Araştırmada elde edilen doneler, betimsel analiz, içerik analize tabi tutulmuştur ve konuyla ilgili aktörlerin açıklamaları söylem analiz metoduna göre yorumlanmıştır. Araştırmada nicel analizlerinde konuyla ilgili resmî kuruluşların, uluslararası örgütlerin, yayınlamış oldukları, bildiri, rapor ve istatistikler değerlendirilmiştir. Bunun yanı sıra konuyla ilgili yapılan akademik çalışmalar, makaleler, tezler, resmî kurumların ders kitaplarından istifade edilerek değerlendirmeler yapılmıştır. Konuyla ilgili toplanan veriler tarafsız bir şekilde incelenmiş, nicel ölçümlerde resmî kuruluşların verilerine yer verilmiş, bu veriler üzerinden inceleme ve değerlendirmeler yapılmıştır. Toplanan veriler başlıklara ve daha sonra alt başlıklara ayrılarak incelenmek üzere indekslenmiştir.

Çalışmanın konusu

Bu çalışma Robert O. Keohane ve Nye'nin 1979 yılların sonuna doğru ortaya koymuş oldukları Karşılıklı Bağımlılık Teorisi'ni temel alarak Ortadoğu bölgesinde ekonomik ilişkilerin geliştirilmesi sonucu devletler arası siyasal bağımlılığın artması ve bu durumun bölge barışına etkilerini irdelemektedir.

Çalışmanın önemi

- Birinci ve İkinci Dünya Savaşları sonrasında bağımsızlıkları zamanla kazanmış olan Ortadoğu bölgesindeki ülkelerin karşılıklı bağımlılık ilişkilerini inceleyen çalışmaların sayısı oldukça azdır.
- Bölge ülkelerinin karşılıklı bağımlılık teorisi çerçevesinde atmış oldukları adımlar kendi aralarında ve bölge dışındaki devletlerle siyasi ve ekonomik ilişkilerinin kurulmasına, geliştirilmesine katkı sunacaktır. Ayrıca bölgede çatışma ve gerilimlere sebep olan açmazların çözümüne önemli katkı sağlayacaktır.

KARŞILIKLI BAĞIMLILIK KURAMI PERSPEKTİFİNDE ORTADOĞU'NUN JEOPOLİTİK ÖNEMİ

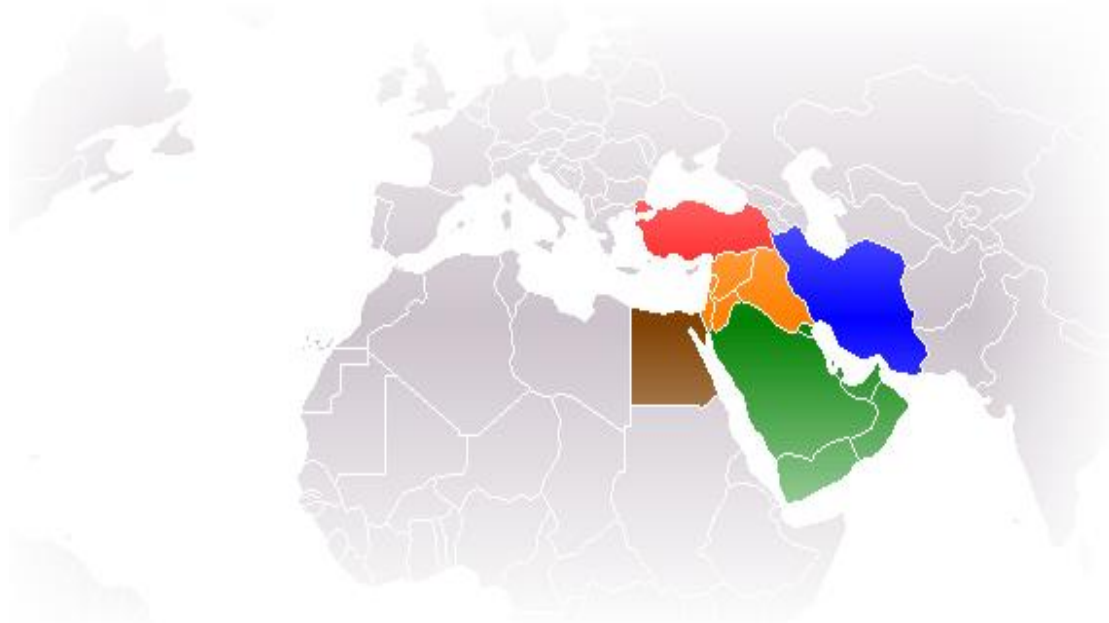
Ortadoğu Bölgesinin Jeopolitik Önemi

Jeopolitik, devlet aklı ve coğrafya arasındaki ilişkiyi tanzim eder Ülkeler güvenliklerini ve ülke çıkarlarını korumak ve geliştirmek amacıyla bulunduğu coğrafyanın gerçekleriyle, ülke politikaları arasında bir ilişki kurmaktadır. Devletler bulunduğu coğrafya üzerinde ulusal çıkarlarını korumak için coğrafya içi veya dışındaki güçlerle mücadele ederler ve coğrafik konumlarının sağlamış olduğu avantajları korumaya çalışırlar. Bunun için devlet aklı ülkenin bulunduğu coğrafyayı çok iyi tanımaya çalışır, coğrafyanın getirmiş olduğu avantaj ve dezavantajlara göre devlet politikaları geliştirir (Eslen, 2008).Jeopolitik iki unsurdan oluşmaktadır. Bunlardan birisi coğrafik unsurlar, diğer, Beşerî unsurlardır. Coğrafik unsurlar; ülkenin konumu, sahip olduğu yeraltı ve yerüstü kaynaklar, saha genişliği ve ülke sınırlarıdır.

Beşerî unsurlar ise sosyal, kültürel, ekonomik, askerî kabiliyetlerdir. Günümüze jeopolitiğe etki eden diğer unsurlar ise küresel güce sahip devletler ve uluslararası örgütlerdir. Günümüzde jeopolitiğe etki eden küresel güçte ülke olarak ABD, Çin, Rusya, Hindistan'ı sayabiliriz (İlhan, 2004).

Ortadoğu konumu genel olarak Mısır ve Türkiye'nin de dahil olduğu Doğu Akdeniz ülkeleri, Arap Yarımadası ve İran'ı içine alan bölgeye denilmektedir (Erendil, 1992). Ortadoğu kavramı 17. Yüzyılda Avrupalı devletlerin telaffuzu sonrası ortaya çıkmıştır. 20. Yüzyılın başlarında İngilizler stratejik hedefleri doğrultusunda Ortadoğu tabirini kullanmaya başlamışlardır. Batılı ülkelerin siyasi ve ekonomik çıkarları doğrultusunda sınır belirlemeleri yapılan Ortadoğu bölgesi aradan 300 yıl geçmesine rağmen sınırları günümüzde halen tartışılmaya devam etmektedir (Sakin ve Deveci, 2011).

Şekil 25. Ortadoğu Haritası



Kaynak: <http://www.mep-online.org/-Turkish->

Ortadoğu bölgesinin, Akdeniz ve Hazar denizlerinde kıyı şeridi bulunmaktadır. Kızıldeniz ve Basra körfezi gibi önemli iç deniz ve körfezler bu bölgededir. Bu özellikleriyle Ortadoğu Afroavasya dünya ana kıtasının kesişim noktasında bulunmaktadır. Dünyanın en önemli beş deniz geçidi de Ortadoğu bölgesindedir. Akdeniz'i Karadeniz'e bağlayan İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Akdeniz'i Hint Okyanusuna bağlayan Süveyş Kanalı ve Aden Boğazı, Basra Körfezini Hint Okyanusuna bağlayan Hürmüz Boğazı Ortadoğu bölgesinde bulunmaktadır (Davutoğlu, 2002).2019 yılında dünya ticaret mallarını %84'ü deniz yoluyla taşınmıştır ve son yarım asırda dünya deniz yolu ticareti 20 kat artmıştır. (Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, 2020). Dünya petrol ticaretinin %65'i deniz taşımacılığı ile %35'i petrol boru hatlarıyla taşınmaktadır. Doğalgazın ise %95'i boru hatlarıyla taşınmaktadır. Genel anlamda dünya ticaretinin %84'i deniz yoluyla yapılmaktadır. Dünya ticaretinde deniz yolu taşımacılığın tercih edilmesinin nedeni, hava ve kara taşımacılığına göre çok daha ekonomik oluşudur Ayrıca tek seferde daha çok yük taşınması, kaza riskinin daha az olması da deniz taşımacılığını avantajlı hale getirmektedir (Güneş, 2022).Deniz taşımacılığında en önemli faktörlerden biri de deniz yolu geçitleri yani boğazlardır. Dünyada birçok deniz geçidi bulunmaktadır. Ancak bunlardan bazıları deniz ticaret yolları için hayati öneme sahiptir (Kodar vd, 2017). Ticari, ekonomik,

askerî öneme sahip deniz geçitleri asırlar boyunca devletlerin kontrol sağlamak istediği alanlar olmuştur. Bu nedenle birçok anlaşmazlığın ve savaşların da nedenlerinden biri olmuştur (Güneş, 2022).Deniz taşımacılığında maliyeti belirleyen önemli etkenlerden olan zaman ve mesafe kavramı göz önüne alındığında geçitler, boğazlar, kanalların önemi daha iyi anlaşılmaktadır. 2022 ABD petrol ürünlerinin %83,9'u Latin Amerika'ya ihraç edilmiştir. Bu ihracatın yaklaşık %30'u Panama Kanalı üzerinden gerçekleştirilmiştir (Deniz Bülteni, 24.09.2023). Günlük ortalama, Cebelitarık Boğaz'ından 20 gemi, Hürmüz Boğazı'ndan 80 gemi, Malaka Boğazı'ndan 300 gemi, Babül Mendep Boğazı'ndan 60 gemi, Süveyş kanalından 50 gemi geçmektedir (Marine Traffc). 2023 yılında İstanbul boğazından yıllık 39 bin gemi, Çanakkale boğazından 44 bin 892 adet gemi geçmiştir (Ulaştırma ve Alt Yapı Bakanlığı, 2023). Dünya petrol taşımacılığında bu boğazların büyük önemi bulunmaktadır. Boğazlarda oluşabilecek bir engel dünya enerji akışını ve dünya ticaretini büyük bir oranda etkileyecektir. IEA 2023 yılı verilerine göre Hürmüz Boğazından günlük 21 milyon varil petrol akışı sağlanmaktadır. 2022 yılında Hürmüz Boğazı'ndan geçen petrolün %82'si Asya pazarlarına gitmektedir. Ham petrol alımı yapan başlıca Asya ülkeleri; Çin, Japonya, Hindistan ve Güney Kore'dir. ABD Enerji Bilgi İdaresi 2023 yılı verilerine göre ABD Körfez ülkelerinden, Hürmüz Boğazı geçiş noktası kullanılarak 0.7 milyon varil ham petrol ithal etmiştir. Bu oran ABD petrol tüketiminin %11'lik kısmını oluşturmaktadır. Ortadoğu bölgesindeki bir diğer boğaz Yemen ve Cibuti ülkeleri arasında bulunan Babül Mendep Boğazı'dır. Bu boğaz Kızıldeniz'i, Hint Okyanusu'na bağlar. Ortadoğu'dan Avrupa Kıtası'na gidecek olan gemiler ve Asya Pasifik'ten Avrupa Kıtasına gidecek olan gemiler Babül Mendep ve Süveyş Kanalı'ndan geçmek zorundadırlar (Koday vd, 2017) Ortadoğu Bölgesinde Türkiye sınırları içerisinde yer alan Çanakkale ve İstanbul boğazları Kafkasya'da üretilen petrolün deniz yolu ile taşımacılığında kullanılan önemli boğazlardandır. Ayrıca Ortadoğu petrollerinin Rusya'ya aktarılmasında da oldukça büyük öneme sahiptir (Koday vd, 2017). Stratejik önemi olan petrol ve doğalgazın jeopolitik önemi, sadece bulunduğu bölgeyi değil, arz talep ilişkisi içerisinde bulunan tüm ülkeleri kapsamaktadır. Bu nedenle enerji kaynaklarındaki bölgesel jeopolitik, küresel ölçekte etki oluşturmaktadır. Daha önceleri ehemmiyetsiz görünen coğrafik bölgeler, petrol ve doğalgazın keşfinden sonra jeostratejik önem kazanmıştır. Jeostratejik önemi giderek artan petrol, ekonomik – politik güç rekabeti içerisinde, uluslararası ilişkiler alanında temel parametrelerden biri olmuştur. Enerji kaynaklarının bulunduğu bölgeler ve enerji kaynaklarının taşındığı geçiş noktaları ve bu noktaların kontrolü jeopolitik olarak büyük önem kazanmıştır (Harunoğulları, 2017). Ticaret Bakanlığı'nın yayınlamış olduğu 2023 yılı Çin Halk Cumhuriyeti Pazar Bilgileri raporunda, Çin elektrik üretiminin 15'ini yenilenebilir enerjiden, %85'ini petrol ve doğalgaz enerjilerinden elde ettiği açıklanmıştır. Gümrük Genel İdaresi verilerine göre 2023 yılında Çin'in petrol ithalatı bir önceki yıla göre %11 artarak 565,99 milyon ton olmuş, doğalgaz ithalatı ise 107,4 milyon ton olmuştur. Çin petrol ithalatının %50'sini Ortadoğu ülkelerinden karşılamaktadır. Çin ham petrol dışında doğalgaz ithalatında da Ortadoğu bölgesine önemli ölçüde bağlıdır (Dünya Enerji Konseyi, 2023). Çin bölgeden yıllık 120 milyar metre küp doğalgaz ithalatı gerçekleştirmektedir. 2021 yılında Çin ile Ortadoğu bölgeleri ülkeleri arasında yıllık 330 milyar dolar ticaret hacmi gerçekleşmiştir (Anadolu Ajansı, 07.12.2022). Çin petrol karşılığında Ortadoğu ülkeleriyle savunma, havacılık, otomotiv, teknoloji ve sağlık alanlarında iş birliği yapmaktadır. Çin ekonomik istikrarını korumak için Ortadoğu bölgesinde güven ve istikrar oluşmasını istemektedir. Bu kapsamda bölgede sorunlu iki ülke olan Suudi Arabistan ile İran arasında arabuluculuk görevini üstlenmiştir. Ayrıca ABD yaptırımları gözden Çin, İran'ın petrollerini satın almakta ve İran'a yatırımlar yapmaktadır (Independet, 03.17.2023). ABD, AB ülkeleri, Çin ve Japonya günümüzün en çok enerji tüketen ülkeleridir. Bu ülkeler enerji ithalatları nedeniyle Ortadoğu

ülkeleriyle ekonomik ilişkiler kurmaktadır. Rusya ise kendi enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen Ortadoğu'daki petrol ve doğalgaz rezervlerinin çıkarılması ve işletilmesi hususunda Ortadoğu ülkeleriyle iş birliği oluşturmuştur. Bu durum petrol ve doğalgazın çıkarılması, nakliyesi ve ticareti dolayısıyla Ortadoğu bölgesindeki ülkelerle ekonomik ilişkilerin geliştirilmesini sağlayarak taraflar arasında karşılıklı bağımlılık ilişkilerini güçlendirmiştir (Harunoğulları, 2017). Zengin petrol ve doğalgaz rezervlerine sahip Ortadoğu bölgesi, sanayileşmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir enerji tedarikçisi olmuştur. Bu durum enerji ithal eden ülkelerle Ortadoğu arasında ekonomik ilişkileri geliştirerek, karşılıklı bağımlılık ilişkileri kurulmasını sağlamıştır. İkinci Dünya Savaşı sonrası artan sanayileşme sürecinde enerji ve hammadde talebini de beraberinde getirmiş ve gerek enerji hatlarının güvenliği gerekse ticaret mallarının güvenli bir şekilde sevk edilmesi çok önemli hale gelmiştir. 1973 yılında yaşanan Arap-İsrail savaşında, Batılı devletlerin İsrail'e destek vermesi üzerine petrol ihraç eden Arap devletleri, İsrail yanlısı devletlere petrol ambargosu uygulamıştır. Ambargo sonrası petrol fiyatları fahiş şekilde yükselmiştir. Petrol fiyatlarını yükseltmesinden sonra küresel bazda ekonomik krizler baş göstermiştir. Yaşanan bu krizde petrol fiyatları 4 katı çıkmış, girdi maliyetleri artan sanayi kuruluşlarının, ürün maliyetleri de yükselmiştir. Bu durum enflasyonun artmasına tüketicilerin olumsuz etkilenmelerine, özellikle petrole bağımlı ülkelerin ekonomilerinde daralma ve durgunluklara sebep olmuştur (Kaynak, 2005). 1973 yılında yaşanan petrol krizi Keohane ve Nye'nin karşılıklı bağımlılık ilişkisi içerisinde açıklamış oldukları etkilenebilirlik ve hassasiyet terimlerine örnek bir vaka olarak gösterilebilir. Ortadoğu petrollerine %75 bağımlı Japonya ile %25 bağımlı ABD, yaşanan petrol krizine göstermiş oldukları hassasiyet, durumdan etkilenme oranları ve vaka karşısında yapmış oldukları pazarlığın gücü farklı olmuştur. Ortadoğu petrollerine daha az bağımlı olan ABD artan petrol fiyatları karşısında da az hassasiyet gösterirken, bağımlılığı fazla olan Japonya gözle görülür bir ekonomik krizle karşı karşıya kalmıştır (Arı, 2013). BP'nin 2022 yılı raporuna göre, Avrupa bölgesi 13,5 milyon v/g ile en fazla petrol ithalatı yapan bölge olurken, 12,7 milyon v/g ile Çin ikinci sırada yer almıştır. 2022 yılında Rusya ile Ukrayna arasında başlayan savaş nedeniyle AB ile Rusya arasındaki ticari ilişkiler bozulmuştur. ABD ve AB ülkelerinin Rusya'ya yaptırımlar uygulaması nedeniyle arz endişesi doğmuş ve petrol fiyatlarında artış meydana gelmiştir. 2022 yılında Brent petrol fiyatı ortalaması 101,28 dolar/v ulaşarak bir önceki yıla göre Brent petrol fiyatında %43,2'lik artış yaşanmıştır. Rusya'ya uygulanan yaptırımlar nedeniyle, Rusya'dan AB ülkelerine yapılan doğalgaz ihracatı bir önceki yıla göre %49 azalmıştır. Enerji ihracatında Avrupa pazarını kaybeden Rusya yeni pazar olarak Çin'e yönelmiştir. Enerjide Rusya'ya bağımlılığını sonlandırmak isteyen AB ülkeleri gaz ihtiyacında LNG'ye ithalata yönelmiştir. AB ülkeleri LNG üretiminde yüksek kapasiteye sahip Norveç ve ABD'den ithalata başlamıştır (Türkiye Petrolleri A.O., 2022). Rusya'ya yaptırımlar nedeniyle enerji tedarikinde sıkıntı yaşayan AB ülkesi Almanya, Rus doğalgazına alternatif olarak dünyanın üç büyük LNG ihracatçısı olan Katar'la LNG alım antlaşması yapmıştır. Katar'ın devlet şirketi Katar Energy ile ABD'nin Conoco Phillips'in anlaşması neticesinde 2026 yılından itibaren her yıl iki milyon ton LNG Almanya'ya sevk edilecektir (Sputnik Türkiye, 29.11.2022). Bu gelişme AB'nin enerji ithalatında Rusya pazarı yerine Ortadoğu ülkelerine yöneleceğini göstermiştir. Rusya ile Ukrayna arasında meydana gelen savaş, karşılıklı bağımlılık teorisinde taraflar arasında olumsuzluklar oluşması durumunda tarafların bu durumdan asimetrik olarak etkileneceği ve hassasiyeti fazla olan tarafın maliyet unsurundan daha fazla etkileneceğini düşüncesiyle örtüşmüştür. Savaş nedeniyle Rusya ile AB ülkeleri arasındaki karşılıklı bağımlılık ilişkisi azalırken, Ortadoğu ülkeleriyle AB arasında karşılıklı bağımlılık ilişkisi artmıştır. Enerjide dışa bağımlı AB ve diğer ithalatçı ülkeler, sürdürülebilir kalkınma yaklaşımlarını devam ettirebilmek için enerji ihtiyaçlarını kesintisiz ve makul fiyatlarda

karşılama istemektedir. Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan savaş nedeniyle AB ülkeleri enerjide farklı tedarikçi ülkeler arayışına girmiştir. Ortadoğu bölgesi sahip olduğu deniz geçitleri ve kara yolları sayesinde, enerjinin taşınmasında büyük mali avantajlar ve termin avantajı elde etmektedir. Küresel ve bölgesel krizler, enerji arzındaki dengeleri bozmakta ve buna bağlı olarak enerji fiyatları artmaktadır. Artan enerji fiyatları ihracatçı ülkelerin gelirlerine olumlu yansırken enerjide dışa bağımlı ülkelerin ekonomilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Avrupa kıtası ile Ortadoğu bölgesi coğrafik olarak komşu olması ve Ortadoğu ülkelerinin enerji kaynaklarına sahip olması, AB ve Ortadoğu ülkelerini yapmış oldukları enerji antlaşmaları taraflar arasında karşılıklı bağımlılık ilişkilerini güçlendirmiştir.

Petrolün, enerji ve sanayide önemli hammaddelere dönüştürülmesi, mal ve hizmet üreten sanayileşmiş ülkeler için vaz geçilmez bir unsur olmuştur. Alternatif enerji kaynakları üzerinde yoğun çalışmalar yapılmasına rağmen günümüzde petrol ve doğalgazın yerine geçebilecek kapasitede bir enerji kaynağı bulunamamıştır. Bu da demek oluyor ki günümüzde olduğu gibi gelecekte de petrol ve doğalgaz dolayısıyla Ortadoğu önemini korumaya devam edecektir. Ortadoğu'da yaşanan olumsuz herhangi bir sorun enerji güvenliğini ve kesintisiz enerji akışını tehdit etmekte ve tüm dünyanın ekonomik verilerini etkilemektedir. Ortadoğu'da esen en ufak olumsuz bir rüzgâr, dünya ekonomisinde fırtınalar kopmasına neden olabilmektedir (Arslan, 2006).2023 yılı IEA dünya enerji görünümü raporuna göre fosil yakıtlar günümüzde ve yakın gelecekte birincil enerji kaynağı olmaya devam edecektir. Raporda Avrupa kıtasının ve Asya Pasifik ülkelerinin enerjide büyük ölçekte Ortadoğu ülkelerine bağımlı olduğu görülmektedir. Bu enerji kaynaklarının uygun maliyetlerde taşınmasında kullanılan deniz geçitleri de yine Ortadoğu bölgesinde bulunmaktadır. Tüm veriler Ortadoğu'nun jeopolitik önemini göstermekte ve bölgenin ABD, AB, Asya Pasifik ve enerji ithal eden diğer ülkelerle arasında sıkı bir karşılıklı bağımlılık ilişkisi içerisinde olduğunu göstermektedir (IEA, 2023).BP'nin 2022 yılı raporuna göre dünya petrol rezervlerinin %48,5'i, doğalgaz rezervlerinin ise %40,35'i Ortadoğu bölgesinde bulunmaktadır. Dünyada kanıtlanmış olan 1,73 trilyon varil ham petrolün 835 milyar varili Ortadoğu bölgesinde bulunmaktadır. Yine kanıtlanmış olan 188,1 trilyon metreküp dünya doğalgaz rezervinin 75,24 trilyon metreküpü Ortadoğu bölgesinde bulunmaktadır. Bu enerji verileri Ortadoğu'yu dünyanın enerji merkezi yapmaktadır (BP, 2022).Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2022 yılı raporuna göre dünya enerji tüketiminde petrol, kömür ve doğalgazın en önemli enerji kaynaklarının başında gelmektedir. Petrol özellikle ulaştırma sektöründe kullanılırken doğalgaz ve kömür ise ağırlıklı olarak elektrik üretiminde kullanılmaktadır. Petrolün tankerler ve deniz yoluyla taşınması, petrolü ulaşım maliyetleri açısından oldukça avantajlı hale getirmektedir. Doğalgazın borularla taşınması, coğrafik engellere takılması ve boru hatlarının maliyeti nedeniyle önem sıralamasında petrolün arkasına düşürmektedir. Kömürün ise kullanım alanları ve enerji miktarı açısından kalori değerinin petrolden düşük olması, kömürün de petrolün rakibi olmasını engellemektedir (IEA, 2022).Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2023 yılı Dünya Enerji Görünümü raporuna göre önümüzdeki son on yılda petrol, kömür ve doğalgaz talebinin zirve yapacağı ardında bu talebin azalacağı ön görülmüştür. Son 10 yıldır %80 oranında seyreden fosil yakıt arzı, 2030 yılından sonra %73'e gerileyeceği, enerji arzında temiz enerji, yenilebilir enerji oranının artacağı belirtilmiştir. Raporda fosil yakıtların tüketim oranlarında düşüş yaşanacağı belirtilse de fosil yakıtlar önemini uzun yıllar korumaya devam edeceği bildirilmiştir. 2022 yılında Rusya ile Ukrayna arasında başlayan savaş sonrası, ABD ve AB'nin Rusya'ya yaptırımları sonrası küresel bazda petrol ve doğalgaz fiyatlarında tarihi artışlar yaşanmasına neden olmuştur. 2022 yılına göre Brent petrol fiyatlarında ortalama %43,2'lik artış yaşanmıştır. Yaşanan bu fiyat artışı temel arz talep ilişkisi dışında küresel jeopolitik nedenlerden dolayı gerçekleştirmiştir. Petrol fiyatlarında yaşanan fiyat artışı doğalgazda da meydana gelmiştir. Japon ithal LNG fiyatında

%71, ABD fiyat göstergesi Henry Hub'da %65'lik fiyat artışı yaşanmıştır. En yüksek fiyat artışı Avrupa gaz fiyatlarında yaşanmıştır. 2021 yılına kıyasla Avrupa'da fiyat artışı 2,5 kat artmıştır (IEA, 2023).Yapılan çalışmalarda Ortadoğu bölgesinde bulunan petrolünün kalite açısından da dünyadaki en kaliteli petrol olduğu görülmüştür. Dünya nüfusunun ve sanayi kuruluşlarının artması nedeniyle küresel petrol ihtiyacı yılda %2 artmaktadır. Ancak Ortadoğu bölgesinin nüfus yoğunluğunun düşük oluşu ve sanayileşme atılımı gerçekleştirilememiş olması nedeniyle üretmiş olduğu petrol ve doğalgaz kaynaklarının az bir kısmını kendi ülkelerinde kullanmalarına ve kullanımdan artan büyük orandaki enerji kaynaklarını da ihraç etmeleri durumunu doğurmuştur. Ortadoğu'nun petrol ihraç ettiği bölgeler arasında ABD ve AB dışında küresel çapta ekonomik güce sahip, gelişmiş sanayi üretimi olan Çin Halk Cumhuriyeti de dikkat çekmektedir. Yeterli enerji kaynaklarına sahip olmayan Çin hükümeti de enerji denkleminde var olmak için Ortadoğu'yla yakın ilişkiler kurmaya çalışmaktadır. Dünyanın en büyük petrol ithalatçısı konumunda bulunan Çin, günlük 10 milyon varilin üzerinde ham petrol ithal ederken, bunun yarısını Orta Doğu ülkelerinden tedarik ediyor. Çin-Arap ülkeleri arasındaki ticaret, son 17 yılda yaklaşık 10 kat arttı. İki taraf arasındaki ticaret hacmi, Çin-Arap İşbirliği Forumu'nun kurulduğu 2004'te 36,7 milyar dolar iken, 2021'de 330 milyar dolara yükseldi (Ortadoğu Analiz, 2015; Tavukçu, 2022).Ortadoğu bölgesi, gelir dağılımı açısından birbirinden farklı ekonomik düzeylere sahip ülkeleri aynı coğrafyada barındırmaktadır. IMF verilerine göre Ortadoğu ülkeleri arasında gelir dağılımı açısından büyük uyumsuzluk bulunmaktadır. Çok iyi ülke gelirlerine sahip ülkeler ile çok kötü ekonomiye sahip ülkeler aynı coğrafyada varlık göstermektedir. IMF 2023 GSYH verilerine göre dünyanın en büyük ekonomileri içinde Türkiye 17. Suudi Arabistan 19. İsrail 28. BAE 31. sırada yer almaktadır. Bununla birlikte dünyanın en yoksul ülkelerinden Yemen ve Filistin de bu bölge bulunmaktadır. Kötü ekonomiye sahip Ortadoğu ülkelerine bakıldığında bu ülkelerde savaşların, iç çatışmaların yoğun olarak yaşandığı görülmektedir.Günümüzde Ortadoğu bölgesi yoğun olarak savaşların ve çatışmaların yaşandığı bir bölgedir. Yaşanan bu çatışmalara bakıldığında bölge içi ve bölge dışı güçlerin varlığını görülmektedir. Suudi Arabistan'ının Selefî görüşü, İran'ın Şia görüşü, İsrail'in Siyonist görüşü bölge içi anlaşmazlıkların ve çatışmaların önemli nedenlerden biridir. Bölge dışı savaş ve çatışmaların nedeni ise Ortadoğu'nun sahip olduğu enerji kaynakları ve jeopolitik konumudur (Deniz,2016). Bölgede NATO, DEAŞ, Hamas, Hizbullah, PKK, PYD/YPG, Wagner, Secopex gibi paralı askerlerden oluşan şirketler, siyasi partilerin silahlı kanatları ve terör örgütleri, uluslararası örgütler gibi çok çeşitli silahlı güç bulunmaktadır. Bu örgütlerin arkasında ABD, Rusya, AB ülkeleri ve örgütlerin taşıdığı misyona göre bölge ülkeleri mevcuttur (Alpar, 2023; Deniz, 2016).2003 yılında ABD'nin Irak'ı işgali ve 2010 yılında Arap ülkelerinde başlayan Arap Baharı ayaklanmaları sonrası Irak ve Suriye başta olmak üzere savaş ve çatışmaların etkili olduğu ülkelerde devlet otoritesi azalmıştır. Bu durumu fırsat bilen terör örgütleri ele geçirdikleri yerlerde fiili özerklik başlatmıştır. Bölgenin yeraltı, yerüstü zenginliklerine el koyan terör örgütleri, silah kaçakçılığı, uyuşturucu kaçakçılığı, insan kaçakçılığı gibi çeşitli suçlar işler işlemektedirler. Yeraltı ve yer üstü kaynaklarını terör örgütüne kaptıran ülkeler büyük bir ekonomik kayıp yaşamaktadır. Terör sorunu yaşayan ülkeler, güvensizlik ortamı nedeniyle turistik gelirlerinden, ülkeye yapılacak yatırımlardan da mahrum kalmaktadır. Ayrıca bu örgütlerle yapılan mücadele savunma giderlerine önemli ölçüde yük oluşturmaktadır. Terör örgütleri ayrıca bölge ülkeleri içinde sınır güvenliğini tehdit etmekte ve böylece diğer ülkelerinde savunma giderlerini arttırmaktadır. Kendilerinden olmayan etnik ve dini toplumlar için şiddet yöntemlerine başvuran terör örgütleri kitlesel göç hareketlerine de sebep olmaktadır. Kitlesel göç hareketleri demografik yapıları bozmakta, göçün yaşandığı ülkelerde sosyal ve ekonomik sorunlara yol açmaktadır. Tüm bu etkenler bölge ülkelerinin ekonomik ve ticari ilişkileri olumsuz yönde etkilemektedir. Ortadoğu bölgesinde

faaliyet gösteren terör örgütleri, dış ülkelerden siyasi, lojistik, askeri ekonomik destek almaktadır. Bölge ülkeleri üzerinde ciddi ekonomik ve siyasi sorunlara yol açan terör örgütlerinin gücü bölge devletlerinin kendi aralarında geliştirdikleri ekonomik ve siyasi ilişkiler sayesinde azalmaktadır. Karşılıklı bağımlılık ilişkisini terör örgütleriyle mücadelede etkili bir faktör olduğu örneği Türkiye ve Irak arasında görülmektedir. Irak'ın sahip olduğu zengin petrol ve doğalgaz kaynaklarının küresel pazarlara ulaştırılmasında coğrafik konumu nedeniyle Türkiye ön plana çıkmaktadır. Türkiye'nin terörle mücadelesinde askeri yöntemlerin yanında Irak'la geliştirilen ekonomik ve siyasi ilişkilerinde katkısıyla merkezi Irak'ta bulunan terör örgütü PKK, Irak makamları tarafınca yasaklı örgüt ilan edilmiştir. 25 Nisan 2024 tarihinde T.C Savunma Bakanlığı resmi Twitter hesabından yapmış olduğu açıklamada PKK terör örgütünün Irak tarafından yasaklı örgüt ilan edilmesinin memnuniyet verici olduğu bildirilmiştir (Millî Savunma Bakanlığı, 25.04.2024).

BULGULAR

Çalışmada aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

Keohane ve Nye'nin 1974 yılında yazmış oldukları Güç ve Karşılıklı Bağımlılık adlı eserlerinde ulaşım ve teknolojik gelişmeler sonucu dünyanın küçüldüğü ve ülkelerin daha çok birbirine ihtiyaç duyduğu, karşılıklı olarak bağımlı hale geldiklerini açıklamışlardır. 20. Yüzyılda sonlarında politik, siyasi, ekonomik, kültürel alanlarda yaşanan gelişmeler karşılıklı bağımlılık teorisini ön plana çıkarmıştır. Ekonomik kalkınmada iş birliğinin önemi daha iyi anlaşılmış, devletler ve devlet dışı aktörler iş birliğini ön planda tutmuşlardır. Sermayenin akışı, ekonomik kalkınma, sosyal konuların ön plana çıkması, iletişim kanallarının yaygınlaşması, toplumlar arası etkileşimin artması, askerî müdahalelerin maliyeti ve kestirilemeyen sonuçları göz önüne alındığında Karşılıklı Bağımlılık Teorisi'nin önemi artmıştır. Böylece teori yaygınlaşarak uluslararası ilişkilerde ve akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaya başlanılmıştır. Karşılıklı Bağımlılık İlkesinin Ortadoğu bölgesinde bulunan devletler tarafından da karşılık bulduğu, çalışmada sunulan IMF, IEA ve diğer kuruluşların raporlarında belirtilen verilerde görülmektedir. Ortadoğu bölgesi, Asya Avrupa ve Afrika kıtaları arasında önemli su geçitlerine ve kara geçişlerine sahiptir. Dünyanın en önemli dokuz deniz geçişinin beş tanesi Ortadoğu'da bulunmaktadır. Karadeniz'i Akdeniz'e bağlayan İstanbul ve Çanakkale Boğazları, Akdeniz'i Hint Okyanusuna Bağlayan Süveyş Kanalı ve Basra Körfezini Hint Okyanusuna bağlayan Hürmüz Boğazı Ortadoğu'da bulunan deniz geçitleridir. Dünya ticaretinin %84'ünün deniz yoluyla yapıldığı göz önüne alınırsa bu geçitlerin önemini daha iyi ifade edilebilir. IEA Dünya Enerji 2022 ve 2023 yılı raporlarında göre dünya petrol rezervlerinin %48,5'i ve doğalgaz rezervlerinin %40,35'inin Ortadoğu'da olduğu ve henüz bu enerji kaynaklarının yerini alabilecek başka bir kaynağın bulunmadığı bildirilmiştir. Dolayısıyla Ortadoğu dünyanın enerji merkezi olma durumunu yakın gelecekte de devam ettirecektir. IEA 2023 yılı Dünya Enerji Görünümü raporunda ABD'nin dünyanın en büyük doğalgaz ve petrol üreticisi olduğu raporlara yansımıştır. ABD doğalgazda ihtiyacının %96'sını, petrol ihtiyacının %61'ini kendi öz kaynakları ile karşılamakta kalan kısmını Venezüella ve Meksika'dan almaktadır. Rapordaki verilere göre ABD'nin enerji kaynakları açısından Ortadoğu bölgesindeki enerji kaynaklarına ihtiyacı yoktur. ABD'nin Ortadoğu'ya olan ilginin önemli nedenleri arasında petro-dolar ilişkisi yer almaktadır. 2023 yılında dünyada 2,3 milyon varil petrol üretimi yapılmıştır. Üretilen bu petrolün dolar para birimi cinsinden satışı ABD için önemli bir ekonomik kazanç sağlamaktadır (IEA, 2023). ABD'nin Ortadoğu'ya ilgisinin bir diğer nedeni ise Ortadoğu'da petrol arama, çıkarma ve satışını yapan ABD şirketlerin çıkarlarını korumaktır. IMF 2024 GSYH raporunda Çin Halk Cumhuriyeti, ABD'den sonra dünyanın en büyük ikinci ekonomisine sahiptir. Çin'in ekonomik ve jeopolitik güçlenmesini istemeyen ABD bu konuda çeşitli adımlar atmaktadır. Bu adımlarda biri de enerjide Ortadoğu'ya bağımlı olan Çin'i

Ortadoğu üzerinden kontrol altında tutmaktır. ABD'nin Ortadoğu bölgesindeki bir diğer çıkarı ise silah satışlarıdır. Ortadoğu bölgesinde yaşanan çatışma ve savaşlar ABD'li silah üreticileri için daha fazla kazanç elde etmek demektir. Ortadoğu bölgesinin savunma harcamaları yıllık 200 milyar doları bulmaktadır. ABD'nin Ortadoğu bölgesindeki en iyi müttefiki İsrail'dir. Bu nedenle ABD, İsrail'in güvenliğine büyük önem vermektedir. İsrail ile Arap ülkeleri çatışmalarında ABD yönetimi İsrail'e askeri, ekonomik ve siyasi destek vermektedir. (Yılmaz, 2018). AB'nin Ortadoğu politikası enerji ihtiyacı, terörizm ve mülteci akınları nedeniyle ABD'den biraz daha farklı bir yaklaşım içermektedir. Petrol, doğalgaz ve kömür ürünlerini içeren endekse göre AB ülkeleri %57,5 oranında enerjide dışa bağımlı olduğu görülmektedir. AB petrol ihtiyacının %20'sini Suudi Arabistan'dan karşılamaktadır. Doğalgazla birlikte AB'nin Ortadoğu'dan enerji ithali %50'yi bulmaktadır. Rusya – Ukrayna savaşı nedeniyle Rusya'yla yaşanan enerji krizi göz önüne alındığında AB'nin Ortadoğu'dan enerji ithalinde artışa gittiği görülmektedir. AB için diğer önemli başlıklara bakacak olursak Arap Baharı sonrası yükselen terörizm ve mülteci sorunu AB için önemli dış politika başlıkları arasında gelmektedir. AB ülkeleri Ortadoğu'da sıcak çatışma, askerî müdahale seçeneklerine soğuk bakmakta konuyla ilgili zaman zaman ABD ile ters düşmektedirler. Ancak İngiltere, Fransa, İtalya ve Yunanistan, ABD'nin Ortadoğu politikalarına yakın tavır sergilemekte askerî müdahalelerden çekinmemektedir (Yolcu, 2020). Ortadoğu bölgesinde etkili olan dış aktörlerden biri de Rusya'dır. Ortadoğu denklemi var olmak isteyen Rusya özellikle yakın ilişki kurduğu Suriye ve İran üzerinden bölge varlık göstermektedir. Suriye'de Esad rejimine ve YPG güçlerine destek veren Rusya, terör örgütlerine desteğinden dolayı zaman zaman Türkiye ile ters düşmekte ve bazen kısa süreli askerî çatışmalar yaşanmaktadır. (Babahanoğlu, 2013). Rusya Ortadoğu sorununda ABD'ye karşı genel olarak Çin ve Hindistan ile birlikte hareket etmektedir. ABD ve AB ülkelerinin müdahalelerine karşı çıkan Rusya bölge ülkeleri ile iyi ilişkiler kurmaya çalışmaktadır. Rusya Arap ülkelere silah satışı yaparken bir yandan da İsrail'le dengeli bir siyaset geliştirmiştir. İran'a nükleer enerji teknolojisi konusunda destek olurken Suriye devletine de askerî yardımlarda bulunmuştur. Bölgenin güçlü ülkesi Türkiye ile de silah anlaşmaları yapmış, S400 savunma sistemlerini Türkiye'ye satmıştır. Rusya genel anlamda bölge ülkeleriyle siyasi, ekonomik askerî ilişkilerini geliştirmiştir (Dospolov, 2014). Ortadoğu bölgesinde zayıf devlet yapılanmaları gösteren ülkelerin bulunması, 2003 yılında ABD'nin Irak'ı işgali sonrası devlet otoritesinin ortadan kalkması, Arap Baharı sonrası yaşanan iç savaşlar, bölgede devlet dışı silahlı aktörlerin (DDSA) artmasına neden olmuştur. Libya, Irak, Suriye, Mısır ve Yemende devlet kurumlarının meşruiyet kaybı devlet dışı silahlı aktörlerin güçlenmesini sağlamıştır. DDSA'lar otorite boşluğundan istifade ederek ülkelerin gelir kaynakları bulunan bölgeleri ele geçirerek kendilerine kayıt dışı ekonomik bir yapı oluşturabilmektedir. Ele geçirdikleri bölgelerde kendilerine itaat etmeyen hakla şiddet uygulayarak topraklarını ele geçirmekte ve demografik yapıyı bozmakta ve kitlesel göçlere neden olmaktadır. DDSA'lar ulus devletlerin güvenliğini tehdit etmekte, bölgesel çapta güç dengelerini bozmaktadır. DDSA'ların ele geçirdikleri toprakları işgal etmesi, yer altı, yer üstü kaynaklarını ele geçirmeleri ülkelerin siyasi ve ekonomik olarak zayıflamalarına neden olmaktadır (Yeşiltaş ve Duran, 2018).

SONUÇ

Robert O. Keohane ve Joseph S. Nye'nin 1977 yılında kaleme aldığı Güç ve Karşılıklı Bağımlılık eserlerinde ortaya koymuş oldukları teorileri günümüzde uluslararası ilişkilerde yaygın olarak kullanılmaktadır. Karşılıklı Bağımlılık Teorisinde ülkelerin birbirleriyle ve devlet dışı aktörlerle birçok etkileşim içerisinde olduklarını belirtmektedir. Teoriye göre bu etkileşimlerin en önemlisi ekonomik etkileşimlerdir. Aktörler arasında Karşılıklı Bağımlılıktan söz edebilmek için taraflar arasında ekonomik ilişki bulunmalıdır. Bu ekonomik ilişkilerin

sadece fayda unsuruna değil taraflar için maliyet unsurlarını içermesi, maliyet unsurunun da her iki tarafı da etkilemesi gerekmektedir. Günümüzde uluslararası ilişkilerde ekonomik ilişkiler, askerî ve güvenlik ilişkilerin önüne geçmiştir. Güçlü devletler sorun yaşadığı başka bir devletle çözüm arayışlarında, sonucu kestirilemeyen ve oldukça maliyetli olan askerî yöntemler yerine diplomasi ve ekonomi araçlarını kullanmaktadır. Çalışmadan elde edilen ticaret verilerinde Ortadoğu ülkelerinin bölge içi ve bölge dışı farklı rejim türlerine sahip ülkelerle siyasi, ekonomik, kültürel ilişkiler geliştirdiği görülmüştür. Bölge ülkeleri, bölge içi ve bölge dışı sorunlarını askerî yöntemler yerine diplomasi ve iş birliğine giderek çözüm arayışına girmiştir. Aralarında mezhep çatışması ve bölgesel güç mücadelesi bulunan Suudi Arabistan ile İran Mart 2023 Çin'in ev sahipliğinde Pekin'de bir araya gelerek diplomatik temaslar yürütmüştür. Arap Baharı sonrası diplomatik ilişkileri kopan Suriye ve Türkiye Ağustos 2022'de dışişleri bakanlıkları seviyesinde görüşmelere başlamıştır. Mart 2023'de Moskova'da İran, Suriye, Türkiye, dışişleri bakanları toplantı yapmıştır. Dünyanın en büyük petrol ithalatçısı olan Çin Halk Cumhuriyeti de petrol ithalatının yarısını Ortadoğu'dan sağlamaktadır. Çin'in petrol ve doğalgaz ithalatında Ortadoğu çok önemli bir yere sahiptir. Bu nedenle Çin dış politikasında Ortadoğu'ya ayrı bir önem vermektedir. Çin Ortadoğu politikalarında Rusya ile birlikte hareket etmektedir. 2023 yılı mart ayında Çin Rusya ve İran ile birlikte Umman Körfezinde askerî tatbikat düzenleyerek Ortadoğu denklemine var olduğunu göstermiştir. Ortadoğu ülkeleri Çin ve Rusya ile ilişkilerini geliştirmekte, başta ekonomi olmak üzere askerî, siyasi, sağlık, turizm, enerji gibi birçok alanda iş birliği anlaşmaları imzalamaktadırlar. Bunun neticesi olarak bölge ülkeleri karşılıklı bağımlılık teorisi kapsamında ekonomik çıkar ve maliyet unsurları içeren bir yaklaşımla Ortadoğu'da hegemon AB ülkeleri ve ABD gücünü kırmaktadır. Rusya ile Ukrayna arasında yaşanan savaşta, Ukrayna'nın yanında duran ve askerî, ekonomik her türlü desteği veren AB ülkeleri Rusya ile karşı karşıya gelmiştir. Enerjide Rusya'ya önemli ölçüde bağımlı olan AB ülkelerinin Rusya'dan aldığı doğalgaz akışı kesintiye uğramıştır. AB ülkeleri enerji dar boğazına düşmüştür. Normal şartlar altında Ortadoğu enerji kaynaklarına bağımlı olan AB ülkelerinin Ortadoğu'ya olan bağımlılıkları daha da artmıştır. Ortadoğu bölgesindeki devlet dışı silahlı örgütlenmeler devletlerin otoritesine zarar vermekte ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Ortadoğu bölgesinde devletler arasında gelişen karşılıklı bağımlılık ilişkileri terör örgütlerin gücünü kırmaktadır. Türkiye uzun yıllardır bölücü terör örgütü PKK ile mücadele etmektedir. Terör örgütü PKK Türkiye'nin komşuları Irak ve Suriye'de barınmaktadır. Zengin petrol ve doğalgaz kaynaklarına sahip Irak'ın enerji kaynaklarının küresel pazarlara taşınmasında Türkiye önemli rol almaktadır Türkiye PKK ile askerî mücadelesinin yanında Irak hükümeti ile geliştirdiği siyasi ve ekonomik ilişkiler neticesinde PKK, Irak'ta yasaklı örgütler listesine girmiştir. Ortadoğu bölgesinde sorunların ve çatışmaların devam ettiği bir diğer bölge Filistin bölgesidir. Ortadoğu bölgesinde Filistin sorunu devam etmekteyken bölgedeki Arap devletler, İsrail'le ekonomik, siyasi, sportif anlaşmalar imzalayarak İsrail'i resmi veya gayri resmi olarak tanımış, normalleşme sürecine girmiştir. Bu kapsamda Arap devletleri ile İsrail arasında 2020 yılında İbrahim anlaşmaları imzalayarak milyar dolarlık ticaret hacmi hedeflemiştir. Ortadoğu ülkeleri politikalarını artık daha rasyonel olarak güncellemektedirler. Bölge ülkeleri ekonomik fayda, zarar ve maliyet unsurlarını göz önüne almakta, karşılık bağımlılık teorisiyle uyumlu adımlar atarak bölge sorunlarını azaltmaya çalışmaktadır. Arap devletleri Filistin sorununda silahlı mücadeleyi bırakmış, sorunu uluslararası platformlarda çözme yoluna girmiştir. İnternet, kitle iletişim araçlarının ve basın kuruluşlarının yaygın olarak kullanıldığı bu dönemde İsrail saldırıları ve Filistin'in mağduriyeti dünya gündeminden düşmemiştir. Filistin'e dünya geneli büyük bir toplumsal destek sağlanmıştır. Güney Afrika Cumhuriyeti Uluslararası Adalet Divanı'na İsrail hakkında BM'nin soykırım sözleşmesini çiğnediği gerekçesiyle 29 Aralık 2023 tarihinde dava

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

açmıştır. Dünya geneli birçok ülkede Filistin'e destek gösterileri düzenlenmiştir. Filistin sorunu tarihinde hiç olmadığı kadar uluslararası toplumdan destek almıştır. Yaşana bu gelişmeler karşılıklı bağımlılık teorisi varsayımlarından iletişim kanallarının çokluğu ve öncelikli konuların tespitinde devlet dışı aktörlerin etkisi ve gündem oluşturma maddeleriyle örtüşmektedir. Bu kapsamda Ortadoğu bölge ülkelerinin karşılıklı bağımlılık teorisiyle örtüşen bir yol izlemiş ve yapılan yeni politikalar bölgenin kalıcı barışa kavuşmasında önemli mesafeler almasına vesile olmuştur.

KAYNAKÇA

- Akaya, A. (2016). Geçmişten Günümüze Orta Doğu'da Petrol Savaşları ve Devlet Sistemlerine Etkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi. Konya.
- Akcan, N. (2020). Ortadoğu: Aktörler, Unsurlar, Sistemler. Ortadoğu Etütleri, 12-2: 487-491
- Akçay, Ö. (2021). Karşılıklı Bağımlılık Teorisi Ekseninde Avrupa Komşuluk Politikası: Azerbaycan Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Akdoğan, İ., Uğuş, M., Yılmaz, M.M. (2021). Gerçekliğin Yeniden İnşası: Arap-İsrail Normalleşmesinin Orta Doğu Basınında Çerçevenmesi. Türkiye Ortadoğu Çalışmaları Dergisi ISSN:2147-7523, E-ISSN: 2630-5631 Cilt: 8, Sayı: 1, ss. 75-119
- Alpar, G. (2023). Paralı Askerler, Özel Askeri Şirketler ve Wagner Gerçeği. Stratejik Düşünce Enstitüsü.
- Alperen, Ü & Günay, A. (2014). Ticari Beklentiler Teorisi ve Çin'in Yükselişi: Barışçıl bir Gelecek? International Conference on Eurasian Economies, 2014
- Arı, T. (2002). Uluslararası İlişkiler Teorileri Çatışma, Hegemonya, İşbirliği. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Arı, T. (2004). Irak, İran ve ABD Önleyici Savaş, Petrol ve Hegemonya. İstanbul: Alfa Yayınları.
- Arı, T. (2008). Geçmişten Günümüze Orta Doğu Siyaset Savaş ve Diplomasi. Bursa: MKM Yayınları.
- Arı, T. (2010). Uluslararası İlişkiler Teorileri: Çatışma, Hegemonya, İşbirliği. (6.Baskı). Bursa: MKM Kitabevi
- Arı, T. (2013). Uluslararası İlişkilere Giriş, 4. baskı, MKM Yayınları, Bursa.
- Arslan, F. (2006). Orta Doğu'dan Kafkasya'ya Türkistan'a Petrol Satrancı. <http://www.farukarslan.com/wp-content/uploads/2011/10/petrolsatranc%23U0131.pdf> Erişim tarihi: 10.11.2015
- Ataman, M. (2006). Değerler ve Çıkarlar: ABD'nin Ortadoğu Politikasını Belirleyen Temel Unsurlar ve İlkeler. Ortadoğu Yıllığı
- Aydınlı, E. (2015). "Assessing Violent Nonstate Actorness In Global Politics: A Framework For Analysis". Cambridge Review of International Affairs. 28, no:3.
- Babahanoğlu, V. (2023). Suriye Krizi ve Dış Politika: Türkiye ve Rusya Arasında Geçişken İlişkiler. Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (59), 407-421. <https://doi.org/10.30794/pausbed.1324444>
- Baharçipek, A.C., İnan, E. (2013). Dış Politikanın Belirlenmesinde Ulusal Güvenlik Algısının Rolü. Akademik Yaklaşımlar Dergisi, C.4, S. 1. Malatya, 2013.
- Bahtiyar, K. (2021). Petrolün Orta Doğu Siyasetinin Belirlenmesindeki Rolü: ABD'nin Enerji Hegemonyası ve Çatışmalar. Akademik Tarih ve Araştırmalar Dergisi. Sayı :5
- Biğaç, O. (2020). Körfez Savaşı ve Irak'ın 2003 Yılındaki İşgaline Yönelik Avrupa Birliği'nin Yaklaşımı. UPA Strategic Affairs 1, sy. 1 (Eylül 2020): 4-14
- Bozkurt, K. (2018). Suriye İç Savaşı: Savaşın Yarattığı Mültecilik Akımının Türkiye ve Avrupa Birliği'ne Yansımaları. Türkiye Siyaset Bilimi Dergisi. 2018
- Caf, İ. (2016). Çok Uluslu İşletmelerin 1945 – 2015 Yılları Arasında Uluslararası Doğrudan Yabancı Yatırımlarının Ekonomik Acıdan İncelenmesi ve Araştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). Haliç Üniversitesi. İstanbul.
- Cankara, P.Ö., Cankara, Y. (2007). Vladimir Putin Döneminde Rus Dış Politikasında Yapılan Değişiklikler. SDÜ Fen Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi Mayıs 2007, Sayı: 15
- Çapraz, H. (2015). Birinci Dünya Savaşı Öncesi Rusya'nın Boğazlar Politikası. Belgi. Sayı 9 (Kış 2015/ I)

- Çelik, H.A. (2015). Ortadoğu Ülkelerinde Savunma Harcamalarının Ekonomi Politik Analizi: Körfez Ülkeleri Örneği. (Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi. İstanbul
- Çınar, M. (2022). Geçmişten Günümüze Süveyş Kanalı'nın Jeopolitiği. İKSAD Yayınevi.
- Daş, G. (2017). Bölgeselleşme ve Bölgeselleşme Örneği: NAFTA. TUIÇ Akademi. Web erişim: <http://www.tuicakademi.org/bolgesellesme-bolgesellesme-ornegi-nafta/>, (07.12.2017)
- Davutoğlu, A. (2000). "Türkiye-AB İlişkisinin Stratejik Boyutları," Yeni Türkiye, Avrupa Birliği Özel Sayısı I, 6 (35).
- Davutoğlu, A. (2002). Stratejik derinlik. Türkiye'nin Uluslararası Konumu. İstanbul: Küre Yayınları.
- Deniz, Y. (2016). Ortadoğu'daki Çatışmalara Devletlerin ve Devlet Dışı Aktörlerin Etkileri. TESAM Akademi Dergisi.3 (1).129 – 149.
- Dokuzuncu Kalkınma "Denizyolu Ulaşımı Özel İhtisas Komisyonu Raporu", Türkiye Cumhuriyeti Devlet Planlama Teşkilatı. Ankara, 2007
- Dosbolov, A. (2014). Arap-İsrail sorununda Rusya Federasyonu'nun Rolü. Barış Araştırmaları ve Çatışma Çözümleri Dergisi, 2(1), 1-8. <https://doi.org/10.16954/bacad.82957>
- Dursun, D. (2010). Ortadoğunun Ekonomik, Sosyal ve Siyasi Yapı Özellikleri Üzerine Genel Tespitler. Journal of Social Policy Conferences(50), 1231-1274.
- Erendil, M. (1992) Çağdaş Ortadoğu Olayları. Ankara.
- Eslen, N. (2008). Çok Kutuplu Düzene Doğru. İstanbul: Truva yayınları.
- Güneş, A. (2022). Deniz Enerji Güvenliği İlişkisi Bağlamında Türkiye'nin Doğu Akdeniz'deki Enerji Politikalarının Analizi. Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi, 12 (1), 363-391. Doi: 10.18074/ckuiibfd.1118579.
- Gürkaynak, M., & Yalçın, S. (2009). Uluslararası Politikada Karşılıklı Bağımlılık ve Küreselleşme Üzerine Bir İnceleme. Uluslararası İlişkiler Dergisi. 6(23), 73-92.
- Hakyemez, C. (2023) Türkiye Sanayi Kalkınma Bankası. Aylık Enerji Bülteni. Ekim 2023.
- Harunoğulları, M. (2017). Orta Doğu Jeopolitiği ve Küresel Güçlerin Enerji Mücadelesi. Humanitas, 2017; 5(9): 121-137
- İlhan, S. (2004). Türkiye'nin zorlaşan konumu (Uygarlıklar savaşı-küreselleşme –petrol). İstanbul: Ötüken Neşriyat.
- İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Kongresi. 2018. Web Erişim: https://www.researchgate.net/publication/330321780_Savaslarin_Ekonomi_Uzerindeki_Etkileri
- İpek, P. (2013). Enerji Güvenliğinde Ortadoğu Bölgesi'nin Jeopolitiği ve Enerji Piyasalarında "Muğlak" Bir Devrimin Yansımaları. Ortadoğu Analiz. Cilt.5, Sayı: 50
- Kamacı, A. (2019). Politik İstikrarsızlık-Ekonomik Büyüme İlişkisi: 20 OECD Ülkesi İçin Panel Veri Analizi. Ticari Bilimler Fakültesi Dergisi Cilt 3, Sayı 2
- Karabulut, B. (2005). Strateji, Jeostrateji, Jeopolitik. Ankara: Platin Yayınları, 2005
- Karnıbüyük, M. (2019). İklim, Coğrafi Konum, Yer Şekilleri ve Denizlerin Siyasi Coğrafya Üzerindeki Etkileri. Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Cilt: 4, Sayı: 1, s. 167-185
- Kaya, H. B. (2019). Karşılıklı Bağımlılık ve Asimetrik Bağımlılık Bağlamında Avrasya Ekonomik Birliği: Karşılaştırmalı Bir Analiz. (Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Kaynak, M. (2005). Büyük Ortadoğu Projesi ve Türkiye Üzerine Stratejik Analizler, Truva Yayınları, İstanbul, 2005, s. 215.
- Keohane, Robert O. ve Nye Joseph S. 1(977). Power and Interdependence: World Politics in Transition. Boston: Little Brown.

- Kerman, İ., Efeğil, E. (2017). Terör Örgütü PKK/PYD'nin Suriye'de İzlediği İç Savaş Stratejisinin Değerlendirilmesi. ANKASAM | Uluslararası Kriz ve Siyaset Araştırmaları Dergisi. Hibrit Savaşları Özel Sayısı • 1 (2) • 162-198
- Koday, Z., Koday, S., Kaymaz, Ç., K. (2017). Dünyadaki Bazı Önemli Boğazlar ile Kanalların Coğrafi Özellikleri ve Jeopolitik Önemleri. Atatürk Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 2017 21(3): 879-910
- Küpeli, Ş.M. (2016). ABD-Çin Rekabeti Ekseninde Çin'in Ortadoğu Politikası. Sakarya Üniversitesi Ortadoğu Enstitüsü.
- Mamadov, A. (2017). Karşılıklı Bağımlılık Teorisi Ekseninde Avrupa Komşuluk Politikası: Azerbaycan Örneği. (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Mammadov, A. (2017). Karşılıklı Bağımlılık Kuramı Perspektifinde Azerbaycan Dış Politikasının Analizi. (Doktora Tezi). Sakarya Üniversitesi.
- Oğuş, N. (2022). Karşılıklı Bağımlılık Ekseninde Soğuk Savaş Sonrası Çin-Hindistan İlişkileri. (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi. Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Okumuş, A. (2017). Ortadoğu'nun Petrol Transit Geçiş Noktaları. Ortadoğu ve Afrika Araştırmalar Derneği.
- Olçar, K. (2010). Uluslararası Çatışmaların Enerji Politik Analizi. Güvenlik Stratejileri Dergisi 6, sayı.11
- Oluğ, S. (2023). Uluslararası Göç Teorilerinde Yaşanan Dönüşüm ve 1980 Sonrası Türkiye'ye Yönelen Kitleli Göç Hareketleri Üzerine Bir Analiz. Akademik İzdüşüm Dergisi, Yıl: 2023, Cilt: 8, Sayı: 2, s. 432-464
- Oytun, O. (2014). Suriye İç Savaşı ve Ortadoğu'da Güvenlik. Ortadoğu Analiz Dergisi. Temmuz-Ağustos Cilt: 6 Sayı: 63
- Öztürk, S., Saygın, S. (2017). 1973 Petrol Krizinin Ekonomiye Etkileri ve Stagflasyon Olgusu. Balkan Sosyal Bilimler Dergisi. Cilt 6. Sayı 12
- Sakin, S., Deveci, C. (2011).16- Ortadoğu Kavramı ve Sınırları Üzerine Bir Değerlendirme. History Studies
- Sevgi, C. (1988). Jeopolitik ve Jeostratejinin Tarihsel Gelişimi Açısından Türkiye'nin Stratejik Konumu. Ege Coğrafya Dergisi, 4(1), 214-249.
- Sevim, C. (2012). Küresel Enerji Stratejileri ve Jeopolitik, Ankara: Seçkin Yayıncılık
- Sinkaya, B. (2016). Ortadoğu Siyasetine Giriş: Temel Faktörler, Aktörler ve Dinamikler. Orsam Kaynak No.1. Nisan 2016.
- Şahin, B., Çaha, Ö. (2016). Siyasal İdeolojiler. Ankara: Orion Yayınları.
- T.C. Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı, Ulaşan ve Erişen Türkiye 2020.
- Tavukçu, S. (2022). Çin Devlet Başkanının Arap Dünyasını Ziyareti ve Küresel Değişime Dair İşaretler. Stratejik Düşünce Enstitüsü. Bölgesel analizler. Çin.
- Toprak, E. (2021). Uluslararası İletişim Düzeninde Karşılıklı Bağımlılık ve Reform. Selçuk İletişim Dergisi 2021; 14(2): 754-783
- Yeşiltaş, M., Duran, M. (2018). Ortadoğu'da DDSA'ların Yükselişi. SETA Vakfı İktisadi İşletmesi.
- Yılmaz, F. M. (2020). Arap Baharının Türkiye ile Ortadoğu Devletleri Arasındaki Ekonomik İlişkilere Etkisi, Ahi Evran Akademi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(1), 10-36.
- Yılmaz, H.İ. (2016). Ortadoğu'nun Jeo-Ekonomik Önemi ve ABD'nin Ortadoğu Politikasının Ekonomik Nedenleri. TESAM Akademi Dergisi. Ocak- 2016. 3 (1). 99 – 128
- Yılmaz, H.İ. (2018). Ortadoğu'da Savaşın arka Planındaki Sebep: Petro – Dolar. TESAM Ekonomi Analiz – 10
- Yolcu, H. F. (2020). Ortadoğu'da Askerî Denge ve İttifaklar: I. Dünya Savaşı'ndan Yeni Dünya Düzenine Bir Süreç Analizi (1918-2010). SEFAD, 2020; (43): 467-496

İnternet Siteleri

- Anadolu Ajansı. (15.11.2023). Filistin'e Destek Gösterileri Sürüyor. Web erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/filistine-destek-gosterileri-suruyor/3054794#>
- Anadolu Ajansı. 06.07.2021. Arap ülkelerinin İsrail'le normalleşme serüveni: Zorunluluklardan 'ittifak'a giden yol. Web erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/arap-ulkelerinin-israile-normallesme-seruveni-zorunluluklardan-ittifaka-giden-yol/2295536>
- Anadolu Ajansı. 07.12.2022. Gülay, T. Z., Başer, H. Orta Doğu Çin için “vazgeçilmez” bir enerji kaynağı. Web Erişim: <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/orta-dogu-cin-icin-vazgecilmez-bir-enerji-kaynagi/2757682>
- Çin Küresel Petrol Ticaretini Değiştirmenin Eşiğinde mi? Dünya Enerji Konseyi Türkiye Makale Özetleri Sayı 79: 10-16 Haziran 2019. Web erişim: <https://dunyaenerji.org.tr/cin-kuresel-petrol-ticaretini-degistirmenin-esiginde-mi/>
- Aykut Alan. (2017). Petrodolar Döngüsü Petrol ve Doların Kirli Hikayesi. Web Erişim <https://www.ihracat.co/2017/09/petrodolar-dongusu-petrol-ve-dolarin.html>
- Ticaret Bakanlığı. 2023 yılı Çin Halk Cumhuriyeti Pazar Bilgileri. Web erişim: <https://ticaret.gov.tr/data/5f3b93a313b876ea88e4c9cb/%C3%87%C4%B0N%20pazar%20bilgisi%202023.pdf>
- <http://www.mep-online.org>
- <https://ordaf.org/ortadogunun-petrol-transit-gecis-noktalari/>
- <https://www.aa.com.tr/tr/dunya/orta-dogu-cin-icin-vazgecilmez-bir-enerji-kaynagi/2757682#>
- https://www.bbc.com/turkce/haberler/2013/03/130318_irak_yalanlar
- Terörizm ve Radikalleşme ile Mücadele Merkezi. Web erişim: TERAM (Terörizmle ve Radikalleşme ile Mücadele Araştırma Merkezi). (17 Temmuz 2020). Kuruluşundan Eylem Yöntemlerine DEAŞ Terör Örgütü. xx. XXXX.2020 tarihinde <https://www.teram.org/Icerik/kurulusundan-eylem-yontemlerine-deas-terror-orgutu-66> adresinden erişildi.
- TRT Haber. (05.11.2023). Dünyanın dört bir yanında yüz binler Filistin'e destek için sokakta. Web erişim: <https://www.trthaber.com/videoalar/dunyanin-dort-bir-yaninda-yuz-binler-filistine-destek-icin-sokakta-69985.html>
- TRT Haber. 15.03.2023. Çin, İran ve Rusya ortaklığında 5 gün sürecek deniz tatbikatı devam ediyor. Web Erişim: <https://www.trthaber.com/haber/dunya/cin-iran-ve-rusya-ortakliginda-5-gun-surecek-deniz-tatbikati-devam-ediyor-753300.html>
- TRT Haber. 31.05.2022. İsrail ve BAE'den ticaret antlaşması. Web erişim: <https://www.trthaber.com/haber/dunya/israil-ve-baeden-serbest-ticaret-anlasmasi-684418.html>
- Türkiye Raporu. 5.11.2022. Avrupa'nın Enerjiyle İmtihani. Web erişim: <https://turkiyeraporu.com/arastirma/avrupanin-enerjiyle-imtihani-11546/>
- Uluslararası Enerji Ajansı (International Energy Agency). Web erişim: <https://www.iea.org/>
- <https://tr.euronews.com/2022/09/28/japonya-ve-cin-iliskilerdeki-normallesmenin-50-yilinda-hangi-konularda-sorun-yasiyor>
- www.worldbank.org
- <https://www.imf.org/en/Home>
- <https://www.iea.org/reports/global-gas-security-review-2023>
- Sputnik Türkiye, 29.11.2022. Almanya ve Katar'dan 15 yıllık LNG anlaşması. Web erişim: <https://anlatilaninotesi.com.tr/20221129/almanya-ve-katardan-15-yillik-lng-anlasmasi-1063964959.html>
- <https://ticaret.gov.tr/yurtdisi-teskilati/orta-dogu-ve-korfez>
- <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Dis-Ticaret-Istatistikleri-Subat-2024-53527>

KÜLTÜR KÖPRÜLERİ: ÇOCUK EDEBİYATININ YENİDEN İNŞASI

Aydın SELLIOG (ORCID:0000-0002-0939-4769)

Milli Eğitim Bakanlığı, Mersin-Türkiye

Email:selliog@hotmail.com

Özet

Çocuk edebiyat türleri, bir toplumun değerlerini, inançlarını, tarihini ve kimliğini yansıtan önemli birer kaynaktır. Bu türler, nesiller boyunca kuşaktan kuşağa aktarılarak kültürel bağların güçlenmesine ve toplumların birbirini daha yakın hissetmesine yardımcı olur. Bu bağlamda gerçekleştirilen çalışmada öğrencilerin, kültürler arası benzerlikleri ve farklılıkları anlama yeteneklerini güçlendirme ve kendi kültürel kimliklerini öğrenmelerinin sağlanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda teknolojinin kullanımıyla birlikte öğrenciler, çocuk edebiyatı keşfetmekte ve bu eserleri yeniden yaratarak çağdaş formatlarda daha geniş bir kitleye sunmaktadır. Mevcut çalışmada yer alan araştırma ve yaratıcılık süreçleri, öğrencilerin edebi mirası inceleme ve değerlendirme becerilerini geliştirmesine katkı sağlaması bakımından önemlidir. Bu durum kültürel mirasın daha geniş bir kitleye ulaşmasına ve korunmasına yardımcı olmaktadır. Böylece öğrencilere edebi eserleri anlama becerilerinin ötesinde, kültürel anlayışlarını derinleştirme ve kültürel miraslarını koruma konusunda duyarlılık kazanmasını sağlamaktadır. Gerçekleştirilen çalışma, “Restorying” adlı uluslararası eTwinning projesi kapsamında Türkiye (6), Romanya (2), Yunanistan (1), İspanya (1) ve Ermenistan (1) okulları ortaklığında yenilikçi öğrenme uygulamalarıyla hazırlanmıştır. Bu doğrultuda proje tabanlı öğrenme yaklaşımı kullanılarak 10 – 14 yaş aralığında 81 öğrencinin katıldığı çalışmada, proje etkinlikleri ile birlikte bireysel ve karma ülke takımlarının işbirliğiyle hazırlanan öğrenci merkezli etkinlikler yapılmıştır. Sonuç olarak öğrenciler, çocuk edebiyat türlerini okuma, anlama ve ayırt etme yeteneklerini geliştirmiştir. Ayrıca öğrenciler, farklı ülkelerin çocuk edebiyatını araştırarak kültürel çeşitliliği öğrenmiş ve kültürler arası benzerlikleri ve farklılıkları keşfetmiştir. Öğrenciler, proje sürecinde teknolojiyi kullanarak yaratıcı ürünler oluşturma, araştırma yapma, problem çözüme, takım çalışması ve eleştirel düşünme gibi kişisel ve sosyal becerilerini geliştirmiştir. Çocuk edebiyat türlerini keşfetme ve yeniden yaratma süreci, öğrencilerin yaratıcılıklarını ve ifade yeteneklerinin gelişmesini sağlamıştır, kültürel mirasın önemini anlamalarına ve koruma konusunda duyarlılık kazanmalarına yardımcı olmuştur. Mevcut çalışmanın devam niteliğinde yapılacak çalışmalar için yerel halk hikayeleri, efsaneler veya mitlerin kökenlerini araştırmak amacıyla yerel kültür uzmanlarıyla işbirliği yapılabilir.

Anahtar Kelimeler: Çocuk edebiyatı, geleneksel edebiyat, halk hikayesi, efsane, mit, eTwinning projesi.

BRIDGES OF CULTURE REBUILDING CHILDREN'S LITERATURE

Abstract

Children's literature genres are important sources reflecting the values, beliefs, history and identity of a society. These genres help to strengthen cultural ties and make societies feel closer to each other by being passed down from generation to generation. In this context, the aim of this study was to strengthen students' ability to understand similarities and differences between cultures and to learn their own cultural identities. For this purpose, with the use of technology, students rediscover children's literature and recreate these works and present them to a wider audience in contemporary formats. The research and creativity processes in the current study are important in terms of contributing to the development of students' ability to analyse and evaluate literary heritage. This helps cultural heritage to reach and preserve a wider audience. Thus, it enables students to deepen their cultural understanding and gain sensitivity about protecting their cultural heritage beyond their ability to understand literary works. The study was prepared with innovative learning practices in partnership with Turkey (6), Romania (2), Greece (1), Spain (1) and Armenia (1) schools within the scope of the international eTwinning project 'Restorying'. In this direction, using the project-based learning approach, 81 students between the ages of 10 and 14 participated in the study, and student-centred activities prepared in cooperation with individual and mixed country teams were carried out together with the project activities. As a result, students improved their ability to read, understand and distinguish children's literature genres. In addition, students learnt about cultural diversity by researching children's literature of different countries and discovered similarities and differences between cultures. Students developed their personal and social skills such as creating creative products, research, problem solving, teamwork and critical thinking by using technology during the project process. The process of exploring and recreating genres of children's literature helped students to develop their creativity and expressive abilities, helped them understand the importance of cultural heritage and sensitise them about its protection. A follow-up study to the present study could involve collaboration with local cultural experts to investigate the origins of local folktales, legends or myths.

Keywords: Children's literature, traditional literature, folk story, legend, myth, eTwinning project.

Introduction

Children's literature is a bridge that shapes young minds and enriches their worlds of emotion, thought and imagination. While supporting the language and comprehension skills of individuals in the developmental age, it also provides them with access to content that they can enjoy and have fun. These works written by adults are written in a childlike style and appeal to the imagination and emotions of young readers. Through various genres such as fairy tales, stories, fables and legends, children develop their imagination by portraying characters and participate in creative activities. Today, children's literature has made significant progress in terms of both quantity and quality and has assumed an important role in transmitting cultural heritage to future generations. These literary works are an important step in the formation of children's language awareness and understanding of the values of society. Children's literature is oral and written works created by adults, addressing children's imagination, feelings and thoughts, and written in a childlike style (Nas, 2002). Şirin (1987, p. 58) believes that children's literature supports children's development, feeds their emotional, mental and imaginary worlds, and includes content that they can enjoy and have fun. Children's literature is known as all oral and written artistic works that are suitable for children's mental and physical growth, that attract their interest, that are free from complexity, and that encourage their thinking and connection skills (Yalçın & Aytaş, 2005, p. 5). Therefore, children's literature is the works that are created in accordance with children's comprehension levels and language development and enrich their worlds of emotion, thought and imagination. These works also provide children with pleasure and consist of linguistic and visual products (Sever, 2011, p. 27). Thus, while children try to portray a certain character in a book, their imagination develops. Various creative activities such as summarising a story, discussing a story or illustrating a story can be carried out through children's literature (Şirin, 1998, pp. 43-46). The main elements of children's literature are character, subject, message, language and expression and visual illustrations. Characters constitute the most important element of written literature. Children tend to emulate characters who are similar to themselves and can develop a critical view on characters they find different from themselves (Lüle, 2007, pp. 17-30). Literary genres such as fairy tales, nursery rhymes, riddles, stories and anecdotes play a major role in children's lives. The child who is familiar with these genres in the preschool period and learns to listen and understand them, learns to read with pleasure and consistency when he/she starts school. The child who learns to read, after being fed with books other than textbooks, has a developed vocabulary and develops observation and problem solving skills (Tür & Turla, 1999, 32) Today, children's literature has made great progress both in terms of quantity and quality. Starting from the lullabies heard from the mother from birth, fairy tales listened to at a later age, riddles, nursery rhymes, children's games, heroic stories, puppets, folk songs and a wide range of literary works are among the rich genres of Turkish folk literature. Literary works, which reflect the accumulation of nations based on long years, contain the society's perspective on life and values. The sociocultural heritage of the society is preserved and transferred to future generations through literary texts (Sinar, 2006, pp. 175-225). These cultural symbols are the spontaneous and naturally perceived elements of every society. In addition to reflecting the behavioural patterns exhibited by a culture among the people, they mediate social relations and shape the norms of relations. Instead of evaluating events and situations with their visual perceptions, people approach them based on cultural symbols (Ari, 2016b, p. 168). The formation of a society is possible through sharing a common language, history and culture. Individuals' adoption and sharing of these common features shape the identity of the society. The whole of the values of the society is called culture. Every society transfers its culture to future generations through language. Elements such as fairy tales, epics, lullabies, nursery rhymes are important in the formation of the child's language

awareness as well as creating a common culture. In this way, children learn the moral norms of the society, learn about traditions and customs, and realise the virtues they should carry as human beings (Yavuz, 2019). It is quite difficult for a person, a stranger to society, to grasp the codes of the whole of meaning that surrounds a tradition, culture and country. It may always be possible to convey the content of a value, object or activity called a "Cultural Symbol" to someone who does not share the same culture or language, but it is almost impossible to convey the accumulation of experience, physical, cognitive and sensory value of the cultural symbol in the culture in which the person lives, or the value judgement created by that object in the person. Cultural symbols are passed down from generation to generation over time, undergoing certain transformations and gaining a place in the memory of the society, while finding their reflections in religion, art and other fields (Arı, 2016b, pp. 168-169). Cultural symbols form the basis for understanding certain events and objects within a culture. Symbols that need to be understood in the unique worlds of art, religion and language cannot be evaluated independently of their own environments. All cultural symbols are based on oral and written communication. Texts are the most effective way of transmitting symbols to future generations. Therefore, the interpretation of symbols in their own cultural context enables their values to be understood. Symbols are transmitted through texts. An objective perspective on cultural symbols forces one to use a limited perspective. Because each text is a combination of all symbolic forms of its own culture (Arı, 2016a, pp. 39-46). When the literature was examined, studies on children's literature were conducted on parents' concept of children's literature (Şahin, et al., 2012), on children's literature and cultural symbols (Yavuz, 2019), on the problem-oriented approach in Turkish children's literature (Yılmaz & Yakar, 2018), on the importance of children's literature in Turkish teaching (Temizyürek, 2003), on children's literature and children's books (Enginün, 2006), and on the concept of "character" in children's literature (Karataş, 2014). However, there are no studies on strengthening students' ability to understand intercultural similarities and differences and enabling them to learn their own cultural identities. The current study aims to enable students to explore children's literature through activities based on the project-based learning approach and to recreate these works and present them to a wider audience in contemporary formats. Therefore, the study and understanding of children's literature is of great academic importance. Research in this field provides important clues for understanding children's developmental processes, developing their language and communication skills, and supporting them emotionally and mentally. In-depth study of children's literature helps us understand how authors interact with young readers, how works contribute to children's spiritual and social development, and how texts shape children's imagination. Studies of children's literature also reveal how cultural symbols and values are transmitted and how intergenerational communication takes place. It is thought that these studies will enable educators, writers, and parents to understand their interactions with children more deeply and to use children's literature more effectively. Therefore, research in the field of children's literature, beyond contributing to the development of young generations, is expected to support the shaping of the cultural and social fabric of society.

Methodology

In this section, the research model, participants and the implementation process are presented.

Research Model

In this study, a one-group pre-test post-test quasi-experimental design, one of the quantitative research methods, was used in order for the activities based on the project-based learning approach to enable students to discover children's literature and recreate these works and present them to a wider audience in contemporary formats. In this design, the intervention to determine the cause-effect relationship is carried out under the direct control of the researcher

(Karasar, 2015). Therefore, in the current study, activities for a project-based learning approach were used using a model controlled by the researcher.

Participants

The study was prepared with innovative learning practices within the scope of the eTwinning project "ReStorying" in partnership with schools in Turkey (6), Romania (2), Greece (1), Spain (1) and Armenia (1). In this direction, 81 volunteer students between the ages of 10 and 14 were involved by using a project-based learning approach. Following the purpose of the study, convenience sampling method, one of the non-probability based sampling methods, was used. In this method, participants are used because they are easily accessible, orientated toward the objectives of the research and selected from volunteer students (Gravetter & Forzano, 2012). "Parent Consent Form" was filled out by the parents before the study.

Implementation Process

In this section, the implementation process of the study is discussed.

- Before the study, the students participating in the project were given a pre-test assessment using word art.
- A meeting and planning meeting was held with the teachers participating in the project.
- Informative activities were carried out in schools, stating the name and aims of the project. Publications on the school website and exhibitions on the school board were included.
- Schools participating in the project were introduced.
- Avatars were created by students to be used in photographs and animations during the study process.
- In order to meet all the students participating in the project, animations were prepared and presented to introduce the students themselves.
- Since Web2 tools will be used in the project process, informative presentations were made by students during the "Safe Internet" week.
- Activities were carried out by the students during the "Coding Week" for children's literature.
- The students participating in the project restructured and wrote the examples of fairy tales, stories, legends, fables and folk tales that they identified by conducting literature research every week and published them in contemporary forms. The development of students' creativity and technology literacy skills was supported.
- Mixed teams formed with students participating in the national and international project played the children's literature products for fairy tales, stories, legends, fables and folk tales they prepared with their peers using Web2 games.
- Students wrote and interpreted stories in accordance with the proverbs they identified.
- Students collected the examples of children's literature they learnt during the project process in a dictionary and published it as an e-magazine.
- Students prepared works that would make each day meaningful by placing the children's literature products they learnt throughout the project on the calendar leaves they prepared with the Web2 tool.
- All the work done in the school was exhibited by the students on the school board every week, and all students in the school were informed about the project process and awareness was raised.
- The project was published in Mersin Provincial Directorate of National Education R&D bulletin under the title of "Good Examples in Education".

- After the study, the students who participated in the project were given a post-test assessment using word art, and the pre-post test results were compared.

Findings

In this section, the findings obtained from the students participating in the study are given.

"What are the examples of fairy tales you know? Write them down." The answers given by the students to the question are given in Figure 1.

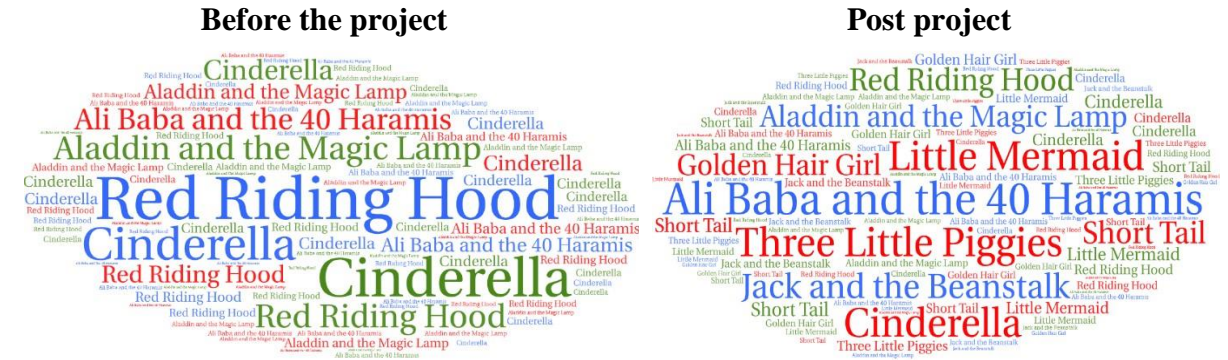


Figure 1. Examples of fairy tales given by the students

When Figure 1 was analysed, it was determined that the students gave the fairy tale examples of "Little Red Riding Hood", "Cinderella", "Aladdin and the Magic Lamp" and "Ali Baba and the 40 Haramis" before the project. After the project, in addition to the fairy tale examples given, the students gave the examples of "Three Little Piggies", "The Girl with Golden Hair", "The Little Mermaid", "The Short Tail" and "Jack and the Beanstalk".

"What are the story examples you know? Write them down." The answers given by the students to the question are given in Figure 2.



Figure 2. Story examples given by the students

When Figure 2 was analysed, it was determined that the students gave the story examples of "The Little Prince", "Alice in Wonderland" and "Harry Potter Series" before the project. After the project, in addition to the story examples given, the students gave the examples of "Seagull", "The Girl with the Golden Hair", "Captain Underpants and Friends", "My Brother's Story", "Bob the Stray Cat", "Momo", "Matilda" and "One Hundred Years of Solitude".

"What are the examples of legends you know? Write them down." The answers given by the students to the question are given in Figure 3.



Figure 3. Examples of legends given by students
When Figure 3 was analysed, it was determined that the students gave the myth examples of "Shahmeran", "Robin Hood" and "Gilgamesh Epic". After the project, in addition to the myth examples given, the students gave the examples of "King Arthur and the Knights of the Round Table", "Beowulf", "Icarus and Daidalos", "Perseus and Medusa", "Romulus and Remus" and "Thor and Loki".
"What are the examples of fables you know? Write them down." The answers given by the students to the question are given in Figure 4.

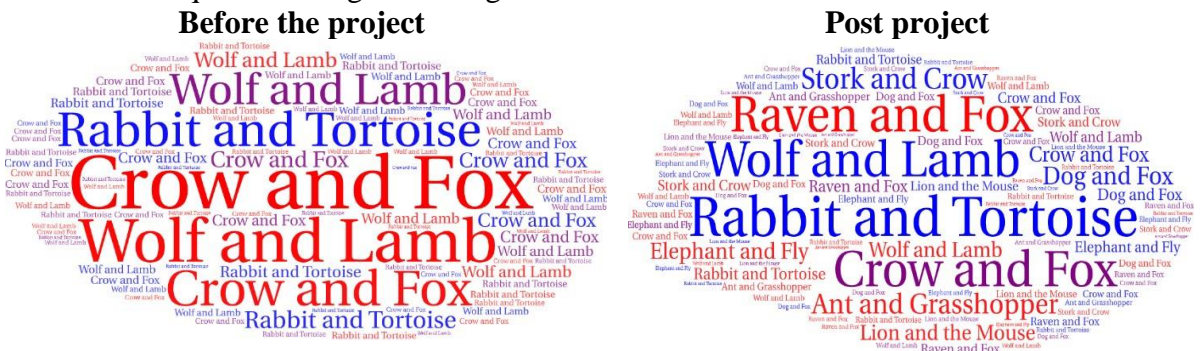


Figure 4. Examples of fables given by the students
When Figure 4 was analyzed, it was determined that the students gave the examples of "The Hare and the Tortoise", "The Wolf and the Lamb" and "The Crow and the Fox" before the project. After the project, in addition to the fable examples given, the students gave the examples of "Raven and Fox", "Ant and Grasshopper", "Stork and Crow", "Elephant and Fly", "Lion and Mouse" and "Dog and Fox".
"What are the examples of folk tales you know? Write them down." The answers given by the students to the question are given in Figure 5.



Figure 5. Examples of folk tales given by the students
When Figure 5 is analysed, it was determined that the students gave the examples of "Keloğlan", "Nasreddin Hodja", "Ali Baba and the Forty Thieves", "Snow White and the Seven Dwarfs"

and "Little Red Riding Hood" before the project. After the project, in addition to the folk tale examples given, the students gave the examples of "Cinderella", "Aladdin and his Magic Lamp", "Black Cat", "Hansel and Gretel" and "Rapunzel".

Discussion and Conclusion

This chapter summarises the importance, functions and effects of children's literature and evaluates the findings of the study. This chapter focuses on the contributions and findings of the study, interprets the conclusions drawn and offers suggestions for future research.

Children's literature is an important source that supports children's development and feeds their emotional, intellectual and imaginary worlds. As seen in the study, children's literature enriches children's emotional, intellectual and imaginary worlds through works prepared in accordance with their level of understanding and language development. It was determined that the artefacts created from linguistic and visual products prepared by students using their creativity increased students' interest and motivation. The result obtained is similar to the results of the study conducted in the literature (Yükselen, 2019). In the study, the positive effects of children's literature on children's development were emphasised. Children's tendency to identify with characters was supported by creative activities such as story summarising and illustrating. In addition, it was determined that children's literature improves children's reading habits, increases language learning and cultural awareness. The examples of fairy tales, stories, legends, fables and folk tales given by the students before and after the project were analysed. It was observed that there was a significant difference between the examples given by the students before and after the project. After the project, it was determined that the students gave examples of fairy tales, stories, legends, fables and folk tales that created a wide range of concepts. This situation shows that the activities carried out for the project-based learning approach are effective in enriching the literary culture of the students and increase their interest in literary works. The effect of children's literature on cultural symbols was also discussed. Cultural symbols are important elements that reflect the values, beliefs and identity of a society. Through these symbols, children's literature teaches children about their own culture and heritage and strengthens their cultural identity. The result obtained is similar to the results of the studies conducted in the literature (Gönen, 1998; Sever, 2008). In conclusion, the research emphasised the importance and effects of children's literature. This literary genre, which contributes positively to the development of children, will continue to be an important subject in future research. This study has some limitations. Firstly, the scope of the study is limited to a certain group of students and it was not conducted on a large sample. Therefore, care should be taken about the generalisability of the results obtained. In addition, technical and methodological limitations in the implementation process of the study should also be taken into consideration. There may be some uncertainties about the objectivity and accuracy of the students' responses. In addition, time and resource limitations of the study should also be taken into consideration. More time and resources may need to be allocated for a more comprehensive research. Being aware of these limitations requires a careful evaluation of the interpretation and results of the study. In future studies, different aspects of children's literature can be examined in more detail and how children respond to literary works can be investigated in more detail.

References

- Arı, S. (2016a). New approaches in translation studies: Symbolic forms theory. *International Journal of Social Research*, 9(4), 39-46.
- Arı, S. (2016b). *Translation and cultural symbols*. Change Publications.
- Gravetter, J. F., & Forzano, L. B. (2012). *Research methods for the behavioral sciences* (4th ed.). Linda Schreiber-Ganster.
- Gönen, M. (1988). *Examination of the effect of education with picture books on language development in four-five year old children attending kindergarten*. (Thesis Number: 3728) [Doctoral dissertation, Hacettepe University]. Council of Higher Education National Thesis Centre.
- Enginün, İ. (2006). Children's literature and children's books. *Journal of Uludağ University Faculty of Education*, 19(1), 213-222.
- Karasar, N. (2015). *Scientific research method* (28th edition). Nobel Publication Distribution.
- Karataş, E. (2014). The concept of "character" in children's literature. *Muğla University Journal of Institute of Social Sciences*, (33), 60-79.
- Lüle, E. (2007). Evaluation of the suitability of seven different children's books to the principles of children's literature. *Journal of Inonu University Faculty of Education*, 8(14), 17-30.
- Nas, R. (2002). *Children's literature with examples*. Ezgi Kitabevi Publications.
- Sever, S. (2008). *Children and literature*. Tudem Publishing.
- Sever, S. (2011). *Turkish teaching and full learning*. Anı Publishing.
- Sınar, A. (2006). Children's literature studies in Turkey. *Journal of Turkish Studies Literature*, 4(7), 175-225.
- Şahin, E. Y., Çelik, G., & Çelik, B. (2012). Parents' views on the concept of children's literature (Çanakkale sample). *Turkish Yearbook of Çanakkale Studies*, 10(12), 109-125.
- Sirin, M. R. (1987). *Children's literature yearbook*. Sky Publications.
- Şirin, M. R. (1998). *99 Soruda children's literature*. Child Foundation Publications.
- Temizyürek, F. (2003). The importance of children's literature in Turkish teaching. *Turkology Researches*, (13), 161.
- Tür, G., & Turla, A. (1999). *Preschool children, literature and books*. Ya-Pa Publications.
- Yalçın, A., & Aytas, G. (2005). *Children's literature*. Akçağ Publications.
- Yavuz, D. (2019). Children's literature and cultural symbols. *Journal of Eurasian Social and Economic Research*, 6(4), 175-184.
- Yılmaz, O., & Yakar, Y. M. (2018). Problem-oriented approach in Turkish children's literature. *Children and Civilization*, 3(6), 29-42.
- Yükselen, İ. A. (2019). *Children's books according to age groups*. M. Gönen (Ed.). Children's literature in early childhood. (5th ed.). In (pp. 57-75). Eğitim Kitabı.

**CALCANEAL EPİNLİ HASTALARDA GASTROCNEMIUS KAS ESNEKLİĞİNİN
SPİNAL MOBİLİTE İLE İLİŞKİSİ**

Kader BUHUR (ORCID:0000-0001-6339-8464)

Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale-Türkiye

Email:Kader.karsanbay97@gmail.com

Dr. Öğr. Üyesi. M. Ayhan ORAL (ORCID:0000-0001-8618-9817)

Kırıkkale Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Kırıkkale-Türkiye

Email:m.ayhan.oral@gmail.com

ÖZET

Calcaneal epinli hastalarda plantar fasyada oluşan mikro yırtıklar ve inflamasyon zamanla fasyanın esnekliğinin azalmasına neden olmakta ve bu durum sonucunda plantar fasya üzerindeki gerilim artıp calcaneusa yapışma bölgesinde dejenerasyon ve ağrıya sebep olmaktadır. Calcaneal epinli bireyler de topuk bölgesindeki ağrı dolayısıyla topuk temasından kaçınmaktadır. Bu kaçınma ayağın daha uzun süre plantar fleksiyon pozisyonunda kalmasına neden olmaktadır. Plantar fleksiyonda kalma süresinin uzaması sonucu pozisyonu korumak amacıyla gastrocnemius aktivasyonu artmaktadır. Bu çalışmanın amacı, calcaneal epinli bireylerde spinal mobilite ve gastrocnemius arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir. Materyal ve Yöntem: Çalışmaya calcaneal epin tanısı konulmuş olan 25 kişi dahil edildi. Katılımcıların yaş ortalaması $54,50 \pm 11,04$ 'dir. Gastrocnemius kas esnekliği ölçümünde kişinin yüzü duvara dönük, ayakları omuz genişliğinde açık, duvardan 1 metre uzaklıkta durması ve dirsekler fleksiyona getirilirken baş ve gövdeyi sırtı düz şekilde topuklar yerden kalkmadan duvara yaklaştırması istendi. Klavikular çentik ve duvar arasındaki mesafe ölçüldü. Spinal mobilite ölçümünde Modifiye Schober test uygulandı. Kişi ayakta dururken ikinci sakral spinöz çıkıntından yukarıya doğru 10 cm ve aşağıya doğru 5 cm işaretlendi. Kişinin öne doğru eğilip maksimum fleksiyon yapması istendi. İki nokta arasındaki mesafe ölçülüp bulunan değerden 15cm çıkarıldı. Veri analizi ANOVA testi kullanılarak elde edildi. Bulgular: Spinal mobilite ile gastrocnemius esnekliği arasında ters yönde zayıf ilişki bulunmuştur. ($r=-0,382$) Sonuç: Calcaneal epinli hastaların ağrı ve hassasiyet kaynaklı yürüyüş fazlarının değişmesi, gastrocnemius kas aktivasyonunun bozulmasıyla vücudun biyomekaniğinde bozulmalar meydana gelmektedir. Vücut biyomekaniğinin bozulmasını spinal mobilite ile ilişkilendirip değerlendirdik. Yaptığımız çalışmada örneklem sayısının az olması ve vücut biyomekaniğinin değerlendirilmesine yönelik parametrelerin azlığından dolayı zayıf ilişki bulunduğunu düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Calcaneal epin, kas esnekliği, spinal mobilite

**RELATIONSHIP BETWEEN GASTROCNEMIUS MUSCLE FLEXIBILITY AND
SPINAL MOBILITY IN PATIENTS WITH CALCANEAL EPIN**

ABSTRACT

Micro tears and inflammation of the plantar fascia in patients with calcaneal epin lead to decreased elasticity of the fascia over time, resulting in increased tension on the plantar fascia, causing degeneration and pain in the calcaneal attachment area. Individuals with calcaneal epin also avoid heel contact due to pain in the heel area. This avoidance causes the foot to remain in the plantar flexion position for longer periods of time. As a result of prolonged plantar flexion, gastrocnemius activation increases in order to maintain the position. The aim of this study was to evaluate the relationship between spinal mobility and gastrocnemius in individuals with calcaneal epin. **Materials and Methods:** The study included 25 individuals diagnosed with calcaneal epin. The mean age of the participants was 54.50 ± 11.04 years. In the measurement of gastrocnemius muscle flexibility, the person was asked to stand with his/her face to the wall, feet shoulder-width apart, 1 meter away from the wall, and to bring the head and trunk close to the wall with the head and trunk flat on the back without lifting the heels off the ground while the elbows were flexed. The distance between the clavicular notch and the wall was measured. Modified Schober test was used to measure spinal mobility. While the person was standing, 10 cm upward and 5 cm downward from the second sacral spinous process were marked. The person was asked to bend forward and perform maximum flexion. The distance between the two points was measured and 15 cm was subtracted from the value found. Data analysis was obtained using ANOVA test. **Results:** There was a weak inverse relationship between spinal mobility and gastrocnemius flexibility ($r = -0.382$) **Conclusion:** Patients with calcaneal epin have impaired body biomechanics due to altered gait phases caused by pain and tenderness and impaired gastrocnemius muscle activation. We evaluated the deterioration of body biomechanics in relation to spinal mobility. We think that there is a weak relationship in our study due to the small sample size and the lack of parameters for the evaluation of body biomechanics.

Keywords: Calcaneal epin, muscle flexibility, spinal mobility

Giriş

Ayak yakınmaları toplumlarda sık rastlanan bir sağlık problemidir. Kas-iskelet sistemi yakınması ile sağlık kurumlarına başvuranların %8'inde yakınmaların ayak ve ayak bileği ile ilgili olduğu, şikayetlerin %79'unun travmaya bağlı olmadığı saptanmıştır. Travmatik olmayan yakınmalarda ayak bileği ve topuk ağrıları en sık saptanan yakınmadır. Topuğun plantar yüzündeki ağrıların ise ayak bölgesindeki yakınmaların %15.5'inin nedeni olduğu belirlenmiştir. Calcaneal epin plantar topuk ağrıları içinde sık gözlenen nedenler arasındadır. Radyolojik olarak genel popülasyonun %11-16'sında bulunur. Calcaneal epin ilk olarak 1900 yılında Alman bir cerrah olan Plettner tarafından anatomik bir terim olarak kullanılmıştır. Kalkaneusun inferiorunda radyolojik olarak tespit edilen kemik çıkıntısı ile birlikte seyreden plantar topuk ağrısı şeklinde tanımlanmıştır. (Mücke , Schönekaes , Micke , Seegenschmiedt ve ark. 2003). Plantar Fasiit ise kalkaneustaki kemik çıkıntısının varlığına bağlı olmaksızın, plantar fasyanın kalkaneusa yapışma yerindeki ve fasya boyunca hissedilen semptomları tanımlamak için kullanılmıştır (Thomas, Christensen , Kravitz , Mendicino ve ark. 2010).Ancak kullanılan terimler farklı olsa da literatürde aynı patolojiyi tanımlamış olup, plantar fasyanın kalkaneal tüberküle yapışma yerindeki ve proksimal plantar fasya boyunca hissedilen ağrı olarak tarif edilmiştir (Hammer , 2008). Temel şikayet plantar fasyanın calcaneusa yapışma yerinde ve plantar fasya boyunca devam eden ve gittikçe artan ağrıdır. Dinlenme ile ağrı azalmaktadır. Sıklıkla olmasa da hafif şişlik ve eritem görülebilmektedir. Calcaneal epinin etyolojisi tam olarak açıklanamamıştır. En çok kabul görmüş olan teoriye göre tekrarlayan mikrotravmalar sonucunda olduğu düşünülmektedir. Plantar fasyada oluşan mikro yırtıklar ve inflamasyonla zamanla bu fasyanın esnekliğinin azalmasına neden olmaktadır. Bu durum sonucunda plantar fasya üzerinde oluşan gerilim artmakta ve fasyanın kalkaneusa yapışma bölgesinde ağrı ve dejenerasyona sebep olmaktadır. (Cutss, Obi, Pasapula, Chan, 2012).Hamstring kasları ilk defa 1947 yılında Mezieres'in kullandığı posterior zincir terminolojisini oluşturan kaslardandır. Posterior zincir kasları ayakta dik duruş pozisyonunun sürdürülebilmesi için yerçekimine karşı sinerjik olarak çalışmaktadırlar. Posterior zincir kaslarından biri kısaldığı zaman zincirin kalan kasları da bundan etkilenmektedir. Myers bunu Yüzeysel Arka Hat adını verdiği sistemle açıklar. Buna göre yüzeysel arka hat kasları dura materden çıkan tek bir sinir sistemi aracılığıyla birbiriyle ilişki içerisindedir ve hamstring-gastrocnemius kas grupları ahenk içinde çalışmaktadır. Myers fasiyal doku ve kasları içeren vücudun uzak bölümleri arasında bağlantı sağlayan 11 miyofasiyal meridyenden bahsetmekte olup plantar fasya, aşıl tendon, hamstring kasları, lomber fasya bu meridyenler arasındadır. Savunulan düşünceye göre belirtilen grup birbiriyle ilişkili olarak çalışmakta olup, birinde oluşan değişimler diğer grupları da etkilemektedir. (Myers, 2009)Bu nedenle bizim bu çalışmadaki amacımız gastrosoleus kas grubu ile spinal mobilite arasındaki ilişkiyi incelemektir.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma kesitsel bir çalışma olarak planlandı. Çalışmanın etik kurulu Kırıkkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulu'ndan alındı. Çalışma Mayıs 2023- Ocak 2024 tarihleri arasında dahil edilme kriterlerini karşılayan 25 kişi dahil edildi. Dahil edilme kriterleri, 18-50 yaş arasında olmak, calcaneal epin tanısı almış olmak ve gönüllü olmak olarak belirlendi. Hastalara çalışma anlatıldıktan sonra hem sözel hem yazısal olarak 'Gönüllü Olur Onam Formu' imzalatıldı. Hastaların sosyodemografik bilgileri sosyodemografik form ile, gastrocnemius kas esnekliği gastrocnemius kas esneklik testi ile, spinal mobilite ise Modifiye Shober ile değerlendirildi.

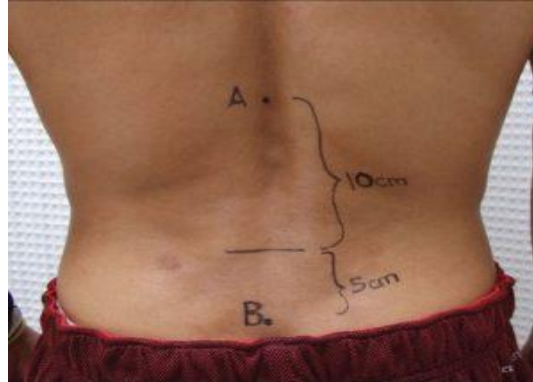
Gastrocnemius Kas Esneklik Testi uygulanırken kişi yüzü duvara dönük, ayakları omuz genişliğinde açık, duvardan yaklaşık 1 metre uzaklıkta, elleri duvara dayalı ayakta durması ve dirsekler yavaş yavaş fleksiyona getirilirken baş ve gövdenin duvara yaklaştırılması istendi.

Test sırasında kişinin sırtının düz olması ve topukların yerden kalkmamasına dikkat edildi. Klavikular çentik ile duvar arasındaki uzaklık ölçüldü. (Resim 1.)



Resim 1. (Gastrocnemius Kas Esneklik Testi)

Modifiye Schober Test, Schober Testinin 1969 yılında modifiye edilmiş halidir. Spinal mobilitayı değerlendirme için kullanılmaktadır. (Tousignant, Poulin, Marchand, Viau A, Place, 2005). Modifiye Schober Test uygulanırken hastanın ayakta durması istendi. İkinci sakral spinöz çıkıntından yukarıya doğru 10 cm ve aşağıya doğru 5 cm işaretlendi. Hastadan öne doğru eğilip maksimum fleksiyon yapması istendi. İki nokta arasındaki mesafe bu pozisyonda iken tekrar ölçüldü ve bulunan değerden 15cm çıkarılarak fark bulundu.



Resim 2. (Modifiye Schober Test)

Gastrocnemius kas esnekliği ve spinal mobilitate arasındaki ilişki Pearson Korelasyon testi ile yapıldı. Verilerin analizi için SPSS (ver.22.0; IBM Corp., NY, USA) kullanıldı.

Bulgular ve Tartışma

Katılımcıların yaş ortalaması 42.70 ± 5.40 ' tır. (Tablo 1.)

Tablo 1. Sosyodemografik Bilgiler

Değişken	Calcaneal epin (n=25)
	X \pm SD
Yaş (yıl)	42.70 \pm 5.40
Boy uzunluğu (cm)	161,48 \pm 7,08
Vücut Ağırlığı (kg)	75,40 \pm 14,08

Spinal mobilitate ile hamstring esnekliği arasında ($r=-0,382$) ters yönde zayıf ilişki bulunmuştur. (Tablo 2)

Tablo 2. Gastrocnemius ile Spinal Mobilite arasındaki ilişki

Değişken	Calcaneal epin (n=25)		
	r-p	Gastrocnemius Esnekliği	Modifiye Schober
Gastrocnemius Esnekliği	r	1	-0.382
	p		0,04
Modifiye Schober	r	-0.382	1
	p	0,04	

Çalışmanın amacı gastrocnemius esnekliği ile spinal mobilite arasındaki ilişkinin araştırılmasıdır. Çalışmamızda gastrocnemius kısılalığının spinal mobilite ile ilişkisi olduğu saptanmıştır. Gastrocnemiusun spinal mobiliteyi nasıl etkilediği henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Ancak Myers'in Yüzeysel Arka Hat olarak tanımladığı grubun birbiriyle ilişkili olarak çalıştığı ve bir meridyendeki değişimin diğerlerini de etkileyeceği belirtilmiş olup gastrocnemius ve lomber fasyanın bu meridyenler arasında olduğu göz önünde bulundurularak birbirini etkilediği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda yüksek beden kitle indeksine sahip olan kişilerde ayak ark yüksekliğinin azaldığı, plantar fasyanın daha fazla gerildiği ve bunun sonucunda artmışbeden kitle indeksinin calcaneal epin oluşumunda risk oluşturduğu görülmüştür. (Butterworth, Landorf, Smith ve Menz, 2012). Başka bir çalışmada farklı fiziksel aktivite düzeyine sahip gruplar arasında ağrı ve fonksiyonel performans açısından farklılık çıkmamış olsa da çok yüksek düzeyde fiziksel aktivitenin topuk ağrısı/plantar fasiit/calcaneal epin oluşumu için önemli bir risk faktörü olduğu ve bunun özellikle yüksek beden kitle indeksine sahip bireylerde daha sık görüldüğü görülmüştür. (Vergili, Oktaş, Aktaş, Arıkan ve Deveci, 2020). Son zamanlarda yapılan çalışmalara göre de ayaktaki intrinsik kasların ve gastrosoleus kas grubunun kuvvetindeki azalmaların calcaneal epin oluşumunda rol oynadığı düşünülmektedir. Artan yaşla birlikte calcaneal epin görülme oranının artması bu kaslarda meydana gelen güç kaybıyla ilişkilendirilebildiği savunulmaktadır. (Chang, Kent-Braun, Hamill, 2012).Plantar fleksiyon kinezyolojik olarak incelendiğinde ayak bileğindeki plantar flensiyonu yaptıran agonist kasın gastrocnemius olduğu, bu nedenle topuk yükseltildiğinde ayak bileğinin bu pozisyonu koruyabilmesi için gastrocnemius kasının daha fazla devreye girdiği bilinmektedir. Calcaneal epini bireyler de topuk bölgesindeki ağrıdan dolayı topuk temasından kaçınmaktadır. Bu durum da ayağın daha uzun süreli olarak plantar fleksiyon pozisyonunda kalması anlamına gelmektedir. Planar fleksiyonda kalma süresinin uzaması sonucu pozisyonu korumak amacıyla gastrocnemius aktivasyonu artmaktadır. Ayrıca calcaneal epin hastalarında gece uyku esnasında ayakların yerçekimi etkisiyle plantar fleksiyonda olması sebebiyle plantar fasyanın kısılması sonucu yere ilk basışta fasyanın ani gerilmesiyle ağrı oluşmaktadır. Calcaneal epin ile ilgili çalışmalar kısıtlı olmakla birlikte yapılan çalışmalar tedavi modalitelerini kapsamaktadır. Genelde plantar fasiitli bireyler ile çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmalara baktığımızda plantar fasiitli hastaların çoğunluğunda eşlik eden calcaneal epin görülmüştür. Bir çalışmada plantar fasiitli hastalara yapılan gastrocnemius kas germe uygulamasının tedavi olarak pozitif etki göstermiştir. (Hoefnagels, Weerheijm, Louwerens, Keijsers, 2021).Başka bir çalışmada ise gastrocnemius uzatma cerrahisi yapılan plantar fasiitli hastalarda iyi klinik sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalar ve plantar fasiit ile calcaneal epin arasındaki ilişki göz önünde bulundurularak calcaneal epinli hastalarda gastrocnemius kas esnekliği ve spinal mobilite arasındaki ilişki değerlendirilmiştir.

Sonuç ve Öneriler

Calcaneal epinli hastaların ağrı ve hassasiyet kaynaklı yürüyüş fazlarının değişmesi, gastrocnemius kas aktivasyonun bozulmasıyla vücudun biyomekaniğinde bozulmalar meydana gelmektedir. Vücut biyomekaniğinin bozulmasını spinal mobilite ile ilişkilendirip değerlendirdik. Yaptığımız çalışmada örneklem sayısının az olması ve vücut biyomekaniğinin değerlendirilmesine yönelik parametrelerin azlığından dolayı zayıf ilişki bulunduğunu düşünmekteyiz.

Sonraki çalışmalarda örneklem genişletildiği takdirde daha anlamlı sonuçlar elde edilebilir.

Kaynaklar

- Mücke R, Schönekaes K, Micke O, Seegenschmiedt MH ve ark. Low-Dose Radiotherapy for Painful Heel Spur. *Strahlenther Onkol* 2003; 179:774-8
- Hammer WI. The effect of mechanical load on degenerated soft tissue. *J Body Mov Ther* 2008; 12:246–256.
- Thomas JL, Christensen JC, Kravitz SR, Mendicino RW ve ark. The diagnosis and treatment of heel pain: a clinical practice guideline-revision 2010. *J Foot Ankle Surg.* 2010; 49 (3 suppl):S1-S19.
- Cutts S, Obi N, Pasapula C, Chan W. Plantar fasciitis. *Annals of The Royal College of Surgeons of England* 2012; 94(8):539-542
- Vergili Ö. , Oktaş B. , Aktaş F. , Arıkan H. , Deveci H. Kalkaneal Epin Hastalarında Fiziksel Aktivite Düzeyinin Ayak Ağrısı ve Fonksiyonel Performans Üzerindeki Etkisi. *Ankara Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi.* 2020; 53(3): 136-141
- Chang R, Kent-Braun JA, Hamill J. Use of MRI for volume estimation of tibialis posterior and plantar intrinsic foot muscles in healthy and chronic plantar fasciitis limbs. *Clin Biomech (Bristol, Avon).* 2012; 27:500-505
- Hoefnagels EM, Weerheijm L, Witteveen AG, Louwerens JK, Keijsers N. The effect of lengthening the gastrocnemius muscle in chronic therapy resistant plantar fasciitis. *Foot Ankle Surg.* 2021 Jul;27(5):543-549. doi: 10.1016/j.fas.2020.07.003. Epub 2020 Jul 12. PMID: 32773360.
- Tousignant M, Poulin L, Marchand S, Viau A, Place C. The Modified-Modified Schober Test for range of motion assessment of lumbar flexion in patients with low back pain: a study of criterion validity, intra- and inter-rater reliability and minimum metrically detectable change. *Disabil Rehabil.* 2005 May 20;27(10):553-9. doi: 10.1080/09638280400018411. PMID: 16019864
- Butterworth PA, Landorf KB, Smith SE, Menz HB. The association between body mass index and musculoskeletal foot disorders: a systematic review. *Obes Rev.* 2012; 13:630-64
- Myers, T. W. (2009). *Anatomy trains: Myofascial meridians for manual and movement therapists* (2nd ed.), Maine,USA: Churchill Livingstone

**STUDENTS' PERCEPTIONS ON INTERNAL ASSESSMENT SYSTEM: A CASE OF
TRIBHUVAN UNIVERSITY, NEPAL**

Assistant Professor, Ramesh Prasad ADHIKARY (ORCID:0000-0002-9889-3825)

Department of English, Tribhuvan University

Mahendra Multiple Campus, Nepalgunj

Email:rameshadhikary29@gmail.com

Abstract

The aim of this study is to investigate the perceptions of students towards the conduct of internal assessments in semester systems, including the tools and methods employed, and to provide pedagogical implications based on the findings. The study adopted a survey research design with a non-random selection approach to choose forty students from the second and fourth semesters of the Mahendra Multiple Campus in Nepalgunj, Nepal who were pursuing Masters Level courses in English, Nepali, Sociology, Anthropology, and Political Science. The primary data collection tool was a questionnaire, supplemented by mini-interviews with five participants. Both primary and secondary sources of data were utilized to achieve the research objectives. Data analysis revealed that most students had a favorable perception of internal assessment, with fewer students expressing dissatisfaction with its systematic implementation. The study also indicated that internal evaluation practices fostered students' academic motivation, study habits, and confidence levels. However, adherence to time constraints and other regulations was emphasized, and internal evaluation scores should be free from the halo effect.

Keywords: internal assessment, semester system, practice, perception, examination

Introduction

The perception of the internal assignment system among master's-level students is investigated in this study.

Background of the Study

Education is a structured and organized process aimed at transforming society, and there are diverse ways in which students may acquire knowledge. External teachers or professors typically set the examination papers, which are graded by external examiners through centralized marking. However, with the implementation of the semester system in educational institutions, significant differences have emerged in the examination process. These differences include variations in the conduct of exams, semester duration, the methods used for setting and grading papers, the authority of teachers, student learning, and students' attitudes and behavior. The predominant instructional methods used in schools and universities are either semester-based or yearly-based. The term "semester" is derived from the Latin word *sementris*, meaning a six-month period (Mahummad, 2012, p. 14). Although a semester lasts for only half a year, it divides the academic year into two distinct halves through a systematic flow of teaching and learning activities, according to Adhikary (2020). In comparison to the yearly system, the semester system is more structured for teaching and learning. It is an organized and dynamic educational system that encompasses teaching and learning methodologies, assessment and evaluation methods, predetermined time hours, student numbers, curriculum, and syllabus. In Nepal, the semester system was introduced in 2070 B.S. at the University Campus of Tribhuvan University as a new educational model aimed at strengthening the educational system and addressing the shortcomings of the yearly model. The implementation of the semester system represents a paradigm shift in education, according to Kalita (2017): Etymologically the Word 'Semester' has been derived from a Latin word 'sementris' which means "Course of six Months". The word 'Se' means Six and 'mentris' means month. So, it literally means 'Half of a Year' or 'one of the two divisions of an Academic Year'. Dictionary defines semester system as "a half-year term in a university". Semester system has a logical and systematic division of syllabus extended to six month. (p. 205) The process of teaching is a complex and interconnected system that encompasses the interrelated processes of intake, processing, and output. Richard and Rogers (2010) noted that "input" and "processing" are concerned with the linguistic content of instruction, while "output" and "outcomes" refer to the learners' ability to perform as a result of receiving instruction. In the semester system, internal evaluation plays a critical role as a testing tool. Internal evaluation is an essential component for evaluating the learning progress of students. Additionally, internal assessment refers to the ongoing evaluation process that teachers develop to assess their students' learning outcomes. A number of tasks are employed for internal assessment. Tribhuvan University operational guidelines for the T.U. semester system (2070) make the following points abundantly clear: Forty 40% mark has given in each course as an internal evaluation marks. Students should obtain 50% score to be passed in internal evaluation. Total weight of internal evaluation has been divided in first, second third assessment, class attendance and interactive participants in learning. It is approved by faculty board or subject committee. (p.3) The primary means of implementing internal assessment in the teaching and learning process are subject teachers. The use of internal assessment provides favourable results for student evaluation. Internal evaluation demands teachers to put out more work and focus. The instructor has to create a strategic framework for internal assessment practice. For some students, internal evaluation is the only means of wasting their time. For some students, it is a process of maintaining knowledge refreshment. Since perception is a subjective opinion, it varies from person to person. Despite the fact that the subject matter is the same, it is never the same in each. This

study is designed to look at diverse perspectives on the semester system's internal assessment process.

The semester system is a recent academic program in Nepal with several educational activities. In the semester system, the internal assessment process does not appear to be clear or consistent. Many students have false beliefs about the internal assessment system used in the semester system. Students with a B.A., for instance, are accustomed to the yearly examination system and have practiced in it. As a consequence, they found it very challenging to complete assessments, projects, participate in class, give presentations, and take midterm exams, which are some of the techniques of internal evaluation in a semester. These methods are perceived as difficult and dull by students. Similar to how inappropriate ideas about internal evaluation are created by accessible teaching and learning contexts. Similar to how incorrect instructions might result in inaccurate internal evaluation; Internal evaluation practices can cause misunderstandings between students and teachers. Feedback after evaluations might occasionally lack confidence in its ability to inspire learners. As a result, this study will explore various student perspectives on the use of the internal evaluation system.

Research Objectives

The Research objectives of the study are:

- to examine how well the semester-based internal assessment system is being implemented,
- to explore the perception of the students about the instruments/methods utilized for internal assessment,
- to give pedagogical implications.

Research Question

The following research questions were posed in this study:

- How has the semester-based internal assessment system been used?
- What do students think about the frequency of using integrated assessment tools during the semester system?

Signification of the Study

The semester students will also benefit from this study. The internal assessment system and its methods are explained to the students and put into practice throughout their semester-long classes. It gave teachers suggestions on how to change an evaluation system that depends on how students see things. Conceptualizing practical means of carrying out internal assessments is crucial. The conclusions of the study mostly benefited the teachers.

Review of Literature

Review of Theoretical Literature

The examination of theoretical literature gives researchers a solid understanding of the issue areas. One of the most crucial elements is assisting students in verbal or visual expression of their thoughts as well as theoretical understanding of the subject matter and abilities.

Semester System

In order to assist individuals learn certain topics, teaching involves addressing their needs, experiences, and feelings as well as creating a special atmosphere. The act of conducting a test is referred to as testing similarly. The two wheels of the same cart are education and testing. Without the other, the one cannot exist. Hammer (2010) states:

Teaching is helpful to use metaphor to describe what teachers do. For example, teacher says they are like actors they feel as if they are always in the stage. Similarly, he states those teachers and others educationalist spend a lot of time in testing student. Sometime it is to measure the students' ability to see if they can enter a course of instruction.

Sometime it is how well they getting on. Sometime it is because the students themselves want to know their qualification. (p. 107)

According to Krashen (1985), learning is based on the processes of input, intraction, and output. Coder (1965) writes, "Input refers to what is available to the learners; it is not intake because it goes in one ear and out the other" (p. 161). Similarly, Interaction is a strategy that takes into consideration learning through input, language creation, and feedback that result from interaction (Gas & Slinker, 2007, p. 371). Likewise, Swain (1985) contends that input alludes to the requirement for learners to be motivated toward the delivery of the information that is not only accurately and effectively given, but also transmitted (p. 249). Education activities include teaching and testing. As per Brown (2000) says:A test in simple term is a method of measuring a person's ability, knowledge or performance. It is an instrument, a set of techniques, procedures or item that requires performance on the part of the test taker. Teaching is instructional activities for specifying knowledge where, testing is a process of keeping record between teaching and testing. (p. 174)As Krashen, Sharma and Shrestha (2008) wrote:Language education involves language teaching and testing. Teaching and testing are essential and integral parts of the education. The role of the testing here means what we can do with testing to gear up the process of teaching and learning language". Teaching and testing are medium of learning language teaching and testing has equal value in educational activities. (p. 67)Since the beginning of education, teaching has always included imparting knowledge broadly. The effectiveness of testing in helping students comprehend the material being taught has always been something the teacher has been keen to know. (Khaniya, 2005, p 14) Similarly Brown (1987) says:Teaching is guiding and facilitating learners enabling the learners to lean setting the condition for learning. It is a guiding process in learning to the learners. It refers to the process of examining how far the students have learned, what the teacher expected them from his/her teaching. Similarly, he says teaching and testing are activities they play role in making success to the teacher. And they come in chain one after another. (p. 52)Both teaching and testing have overlapping definitions. They signify educational pursuits. While testing uses procedures that are product-oriented, teaching is process-oriented. If they didn't have each other, they lost all purpose. Tests are created for certain purposes, and their usefulness is the most desired feature. The measuring characteristics of the test, its social impact, and its applicability for the intended goal are all factors that go into its usefulness.

Teaching and Assessment

Testing and evaluation are both used in educational settings to gauge how much of the prescribed information students have mastered, how well they are learning the subject, and how effectively they are accomplishing the stated aim and goals. Education professionals distinguish between instruction and evaluation. However, the process of determining how much a student knows about a particular learning topic is covered by both phrases. Clapham (2000) sates:Assessment refers to both as a general umbrella term to cover all methods of testing and assessment and as a term to distinguish alternative assessment from testing. The term testing also use to apply to the construction and administration of formal standardized test such as test of TOEFL and assessment refers to more informal methods of evaluation such as; terminal tests, school based tests. (p. 150)In the same way, Swindler (2005) states,The term test and assessment differ in both primary and secondary meaning. A test denotes an examination that is intended to determine factual knowledge or skills and result in adding the grade. An assessment denotes a broader range of activities and is a tools used for giving judgment, which may or may not result in a grade. Attending to students learning by using verities of assessment strategies always has been a trademark of good teaching. (p.9)

Internal Assessment

Internal assessment systems are an effective academic method of delivering instruction. Because it involves instructors directly and is interwoven with regular teaching and learning, internal evaluation is more significant. In order to monitor their students' development, teachers themselves carry out internal assessments. According to Khaniya (2005), "a high degree of connection between students' performance and scores in internal assessment and what they do and score in final test" is a crucial indicator of an effective internal assessment system. The subject teacher chooses the grading and evaluation methods for internal assessments. In this respect, the University of Delhi (2003) specifies that 25% of the examination marks in each paper of an undergraduate programme should be allotted for internal assessment and the remaining 75% marks should be used for final assessments. It resembles the education system in Nepal. SEE testing, for instance, which divides 25% of the English subject's grades for internal evaluation.

There are two methods of evaluation in the semester system: internal and external, according to the T.U. Semester System, Guideline (2014). 40% of the total points are distributed among the semester's internal assessments. The internal evaluation system is crucial to greater learning. It entails gathering and analyzing all of the students' academic-year activities. The semester system was introduced by T.U. in University Campus Kirtipur as of the 2070 academic year in an effort to establish a center of excellence and prepare students for the global marketplace. It includes elements like attendance, participation in class, writing reflective essays, group presentations, final exams, and so on. Although internal assessment has a beneficial influence on the semester, there are several issues with it in practice. The semester system has drawn criticism for its evaluation practices both inside and outside the University. The internal assessment is formative in nature. In this regard, Swlindlar (2005) says: Formative assessment is complementary to summative assessment in that sense they provide teachers and school leaders with data to monitoring students progress towards students provides interventions to increase students learning and ultimately helps students to achieve a higher score on high stakes summative assessments. (p.9) Similar to this, Harmer (2008) asserts that "the results of formative evaluation may easily indicate that the teacher adjust the curriculum's focus or the priority she or he is giving to specific instructional aspects." Internal evaluation is the process of evaluating students based on their interactions, schoolwork, projects, attendance, portfolios, and extracurricular activities. In this sense, internal evaluation refers to the process of rating students' athletic achievements and providing them with personalized feedback. It offers the finest learning chances for both students and instructors. It is compared to a means of achieving the objective of teaching and learning.

Internal Assessment in Semester System

The semester system is an education model that prioritizes comprehensive and in-depth learning, focusing on building students' abilities and attitudes to become competent citizens. Since 2070 B.S., Tribhvan University has implemented this system in all its departments on its campus in Kirtipur, Nepal. The system involves 15-20 weeks of demanding study, followed by exams administered under the yearly system at the end of the academic year. The semester system uses both formative and summative assessments, but formative assessments are given more priority as they provide students with quick feedback for future development through pedagogical processes. The system has fixed class sizes, selection based on entrance exams, consistent workload throughout the session, and internal assessments to reduce reliance on external evaluations. According to the TU Semester System Operational Guideline (2070), the semester system is not merely an examination system but an education system. It is considered the only successful educational system that guarantees effective learning. The cyclical process

of evaluation in the semester system includes presentation, assessment, evaluations, and reflection. In Nepali universities, the semester system is a novel and innovative concept. Internal evaluation occurs during the teaching and learning process in the classroom as formative exercises, whereas external assessment occurs at the conclusion of each semester as the final judgment. Internal evaluation is mostly implemented by teachers. Interaction between professors and students, presentations, project work, and portfolio creation are a few of the internal evaluation strategies I saw used throughout my studying hours at TU. Students can review the learning materials thanks to the internal evaluation. It provides a chance to provide students' feedback and encouragement for learning progress. Additionally, it points up misinformation and faults that must be corrected. The following components are included as the internal assessment methods in the semester system according to T.U. Semester System Operational Guidelines (2014).

- i. Attendance
- ii. Classroom Interaction
- iii. Project Works
- iv. Reflective Essay Writing/ Individual Assignment
- v. Group Assignment
- vi. Mid-term Examination

Review of Empirical Literature

The empirical study of literature is an interdisciplinary field of study that includes psychology, sociology, philosophy, as well as the contextual analysis of literature and the history of reading literary works. In this section, I've examined at prior theses, which has helped me gain understanding and a foundation for my own research study themes.

A study on the "Wash Back Effect of Internal Assessment: A Case of Language Teaching Testing" was conducted by Bhandari (2009). The main goals of this study were to evaluate the efficiency of the internal evaluation system and to ascertain if internal assessment experts had good or negative impacts on teaching and learning after it was administered. He used a random sample approach to choose 8 students and 10 teachers. He gathered data using both open-ended and closed-ended questionnaires. He discovered that the internal review of the internal assessment system has a detrimental impact on teaching and learning because it is administered incorrectly, has low internal assessment efficacy, and is just done as a formality.

The study "Semester system vs Annual method of assessment" was conducted by Dadwani (2010). The study's goals were to determine how the semester and yearly test systems differed in terms of grades, percentages, and passing rates. There is a considerable and meaningful difference between the results of the semester and yearly systems, and there are both strengths and weaknesses to the survey design, purposive sampling procedures, and data that were employed. Similar research was conducted by Pathak and Rahaman (2013) at a few degree-granting institutions in Nagaon, Assam, with the title "Perception of Students and Teachers towards Semester System." Their study's primary goal was to learn how teachers' students felt about the semester system. In the Nagoan town of the Nagoan district, 133 undergraduate students and 44 professors were randomly chosen from the four universities connected with Gouhati University to participate in the study. The main conclusions of this study were that students' perceptions of internal evaluation were not entirely satisfying and that it was essential for all stakeholders to adopt strategies to set up the bare minimum of resources and facilities that directly affect students' academic performance.

Similar to this, Khatri (2017) published a study on "Students' opinions toward Internal Evaluations System." This study's primary goal was to determine how students felt about the internal assessment system that was in use during the semester. His method of inquiry was a

survey. He chose 40 students from T.U.'s fourth semester of English specialty as his sample, and both an open-ended and a closed-ended questionnaire served as the study's research method. He has provided research showing that internal evaluation pinpoints the precise misunderstandings and errors made by learners and offers ongoing feedback to both teachers and students throughout the teaching and learning processes for improved improvements. He came to the conclusion that the majority of students supported an assessment system that benefits both teachers and students in order to enhance the entire educational program.

The afro-mentioned researchers have studied over different aspects of evaluation and also about semester system of examination. But they didn't have touched the issue of internal evaluation system of Master's level students from the perspectives of students' themselves. To fulfill the research gap, this study was conducted. For that reason, this study is completely novel in its issue.

Methodology

Design of the Study

For this study, I've used a survey research design. Commonly used as an educational research design is survey research. Survey research has been described in several academic contexts. Cross-sectional and longitudinal survey research is the two categories of survey research. I used cross-sectional research for my study. A cross-sectional survey research study "produces a 'snap- picture' of a population at a given point in time," according to Cohen et al. (2007, p. 232).

Population, Sample and Sampling Strategies

The study's proper population, in accordance with my research issue, was all masters-level students at Mahendra Multiple Campus in Nepalgunj. They were enrolled in a semester-based program. It is challenging to get data from every member of the population for survey research. I only chose 40 students as a result. To estimate the population size, I employed a nonrandom sampling approach.

Research Tools

In this study, a questionnaire and a brief interview served as the primary data gathering instruments. The questionnaires were created to track the internal assessment process throughout the semester. The study instrument set contained closed- ended questionnaires. Five representative students are interviewed in addition to completing surveys.

Sources of Data

For this research, I have used both primary and secondary sources. Both sources are used in order to collect data.

Primary Sources

Primary sources of my research were 40 students from Mahendra Multiple Campus, Nepalgunj, who have been studying in 2nd and 4th semesters.

Secondary Sources

In addition to the main data sources, I read and referenced books, thesis papers, journals, and resources on websites that were relevant to my topic. Author (2011), Alderson & Bachman (2010), Bhusal (2016), Khannya (2005), Harmer (2008), and others were a few of these.

Data Collection Procedures

I first got in touch with my informants. I explained to them why I was doing this study. I then used a non-random sampling approach to ascertain the total number of participants. I asked for and gave the kids a questionnaire. Within a week or two, I returned these surveys and thanked the respondents for their invaluable assistance.

Data Analysis Procedures

The phrase "data analysis" often refers to the process of describing and summarizing data in order to compare and predict outcomes by detecting relationships between variables. They were presented and explained by me. For data analysis, I used statistical and descriptive methods.

Analysis and Interpretation of Data

The primary goal of this study is to ascertain how students feel about the practice of internal evaluation during the semester. To understand how students felt about T.U.'s internal evaluation system, the data were evaluated and interpreted.

Analysis of Data and Interpretation of the Result

I've studied and analyzed the data in this part, and then I've presented my conclusions. I used a thematic method to quantitatively and descriptively examine the data I had gathered. Open ended questionnaires and interviews were subjected to subjective analysis, whereas closed ended questionnaires needed objective analysis.

Quantitative Analysis regarding the students' perception on Practice of Internal assessment system in semester

A series of questions consisting of 20 closed-ended questions are used to ascertain students' perceptions of the internal assessment system in use. From the fourth semester forward, forty people were added. The respondents' answers were converted into percentages. The following sub-sections contain the things that have been studied and interpreted.

Item related to Perceptions of Internal Assessment

I made an effort to investigate how the students felt about the semester's internal assessment. Five sets of questions were present. Different responses were given by each responder to the parameters included in the questionnaires, as shown in the figure chart below:

Number of Respondent: 40

Questions: 20

Options for choice: Three (Agree, Neutral, Disagree)

Figure 1

Internal Assessment Provides Continuous Feedback to the Learners during Learning

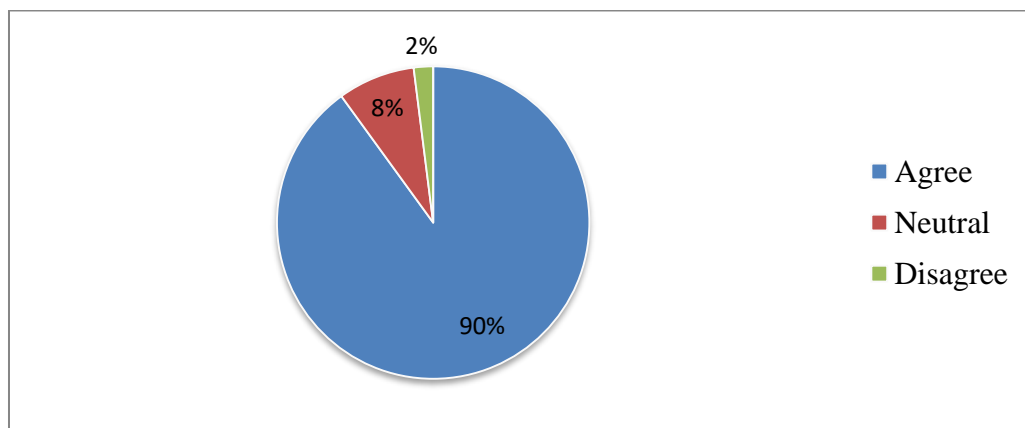


Figure 1 shows how the students reacted to the continual feedback provided to them as they learnt. 90% of all students believed that internal evaluation provides feedback to students while they are learning, according to the results. 8% of students remained natural. Comparatively, 2% of students disagreed with the response.

Figure 2

Internal Assessment System Improves Students Learning Errors and Misconception

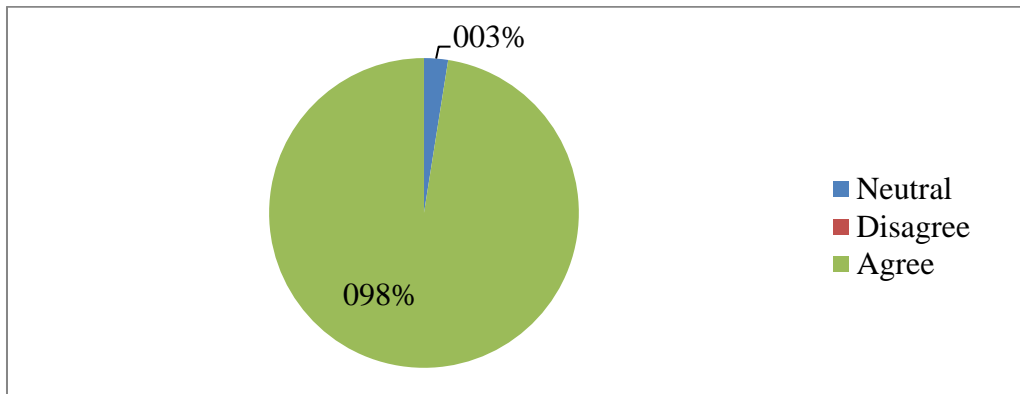


Figure 2 displays the students' feedback on the changing misconceptions and errors. The research reveals that 97.5% of students overall agreed and 2.5% disagreed. No students disagreed with the item in a similar manner. According to the facts shown above, internal evaluation systems are preferred by the majority of students since they reduce misunderstandings and errors in learning.

Figure 3

Internal Assessment System Helps to Design Strategies for Teaching Learning Activities Like; Learning Through Book, Learning Through Google, Reading Teachers' Note etc.

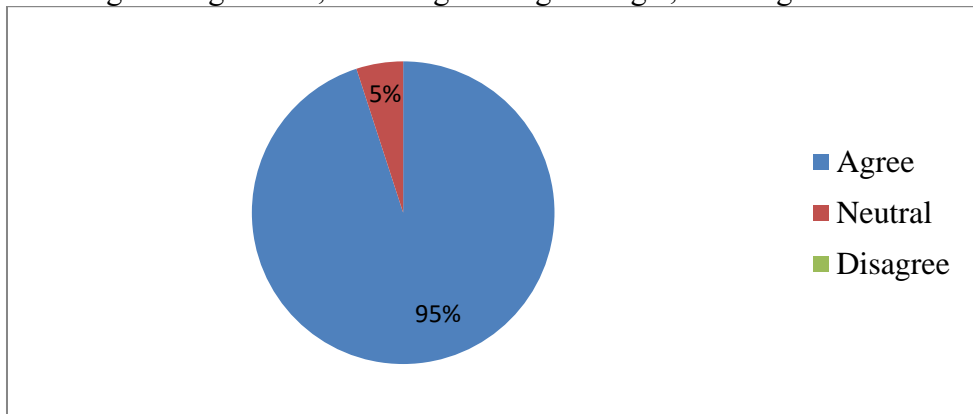


Figure 3 presents the responses from respondents on teaching and learning activities. The data showed that 95% of respondents overall said they agreed with the statement, while the remaining 5% said they had no opinion. There were no opposing viewpoints present. The chart above indicates that the majority of students choose internal assessment systems to assist in developing teaching techniques for learning activities including reading teachers' notes, using Google to study, and learning from books.

Figure 4

Internal Assessment is only Additional Task for Increasing Student's Marks

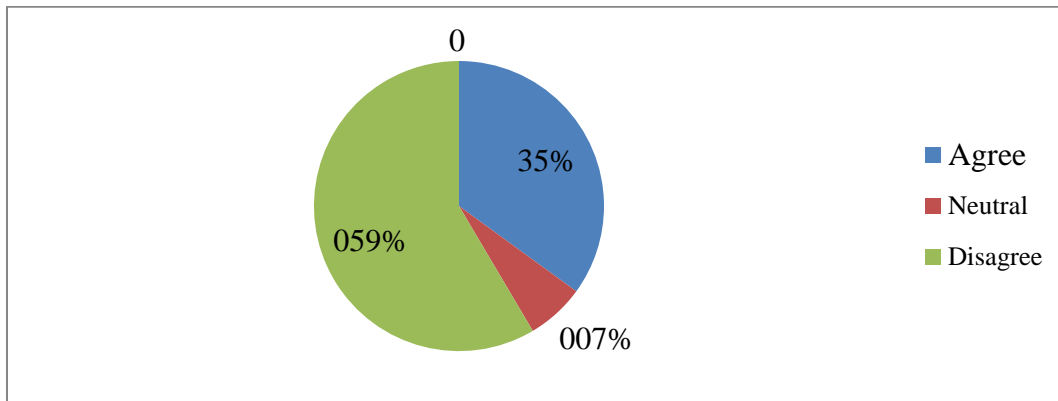


Figure 4 shows the response of the students to an additional work intended to boost their grades. In this case, 35% of all respondents indicated their agreement with the statement. Similar to this, 6.5% of respondents were impartial, while 58.5% disagreed with the item. The majority of students did not believe, according to the above graph, that internal assessments were just extra work meant to boost students' grades.

Figure 5

Internal Assessment System Enhances Learners' Knowledge and Skills

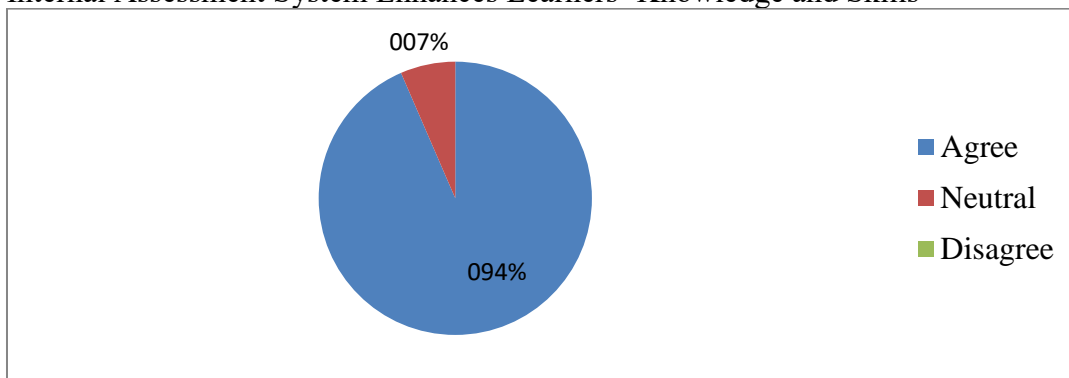


Figure 5 shows the feedback from the students on their knowledge and competence. According to the data from the graph, 93.50% of all respondents agreed with the statement the above Figure gives. Similar to this, 6.50% of students were neutral, meaning that no one disagreed with the item. It may be inferred from the above graph that the majority of students believed that internal evaluation systems improved learners' knowledge and abilities.

Items related to attendance.

Figure 6

Attendance Increase Student's Regularity in Learning

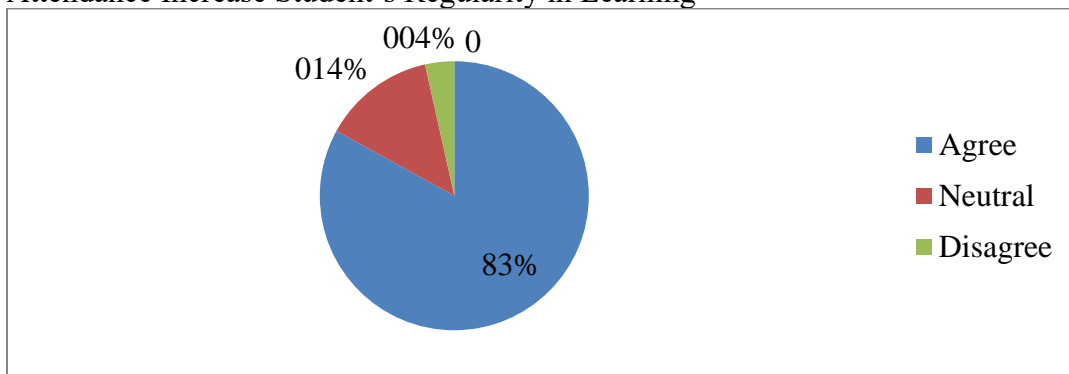


Figure 6 presents the reaction on regularity in learning differently. According to the statistics, 83% of those who replied overall agreed with the item. On the other hand, 13.50% of students disagreed with the statement that attendance promotes students' regularity in learning, while 3.50% of respondents were neutral. The majority of students had favorable attitudes on attendance, which increased students' regularity in learning, according to the aforementioned statistic.

Figure 7

Attendance System in Semester Decrease Students' Number in Classroom

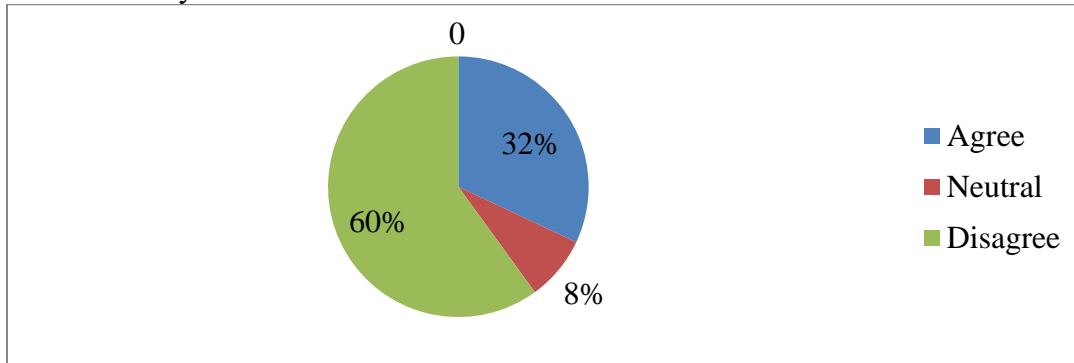


Figure 7 demonstrates the informants' opinions about the semester's attendance system. According to the statistics, 32% of students agreed with the item, out of the total number of respondents, while 8% of students were neutral. The majority of students, or 60%, disagreed with the item. On the basis of the aforementioned graph, it can be deduced that the semester's attendance policy reduced the number of students in the classroom.

Figure 8

Attendance Play Role of Motivating Learners in Their Further Learning

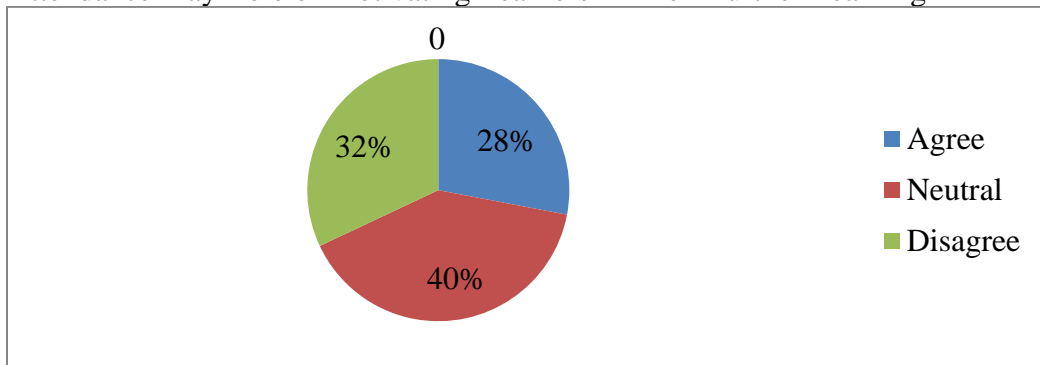


Figure 8 depicts how students view their role in inspiring learning. In the graph above, students who agreed, or 28% of the total, were outnumbered by students who were neutral, or 40%. On the other hand, 32% of students disagreed with the statement that encouraging students to attend class can help them learn more. As a result, it may be said that students were not entirely convinced that motivation for learning is influenced by attendance.

Figure 9

Attendance Helps Students to Participate in Extracurricular Activities Conducted by the Department

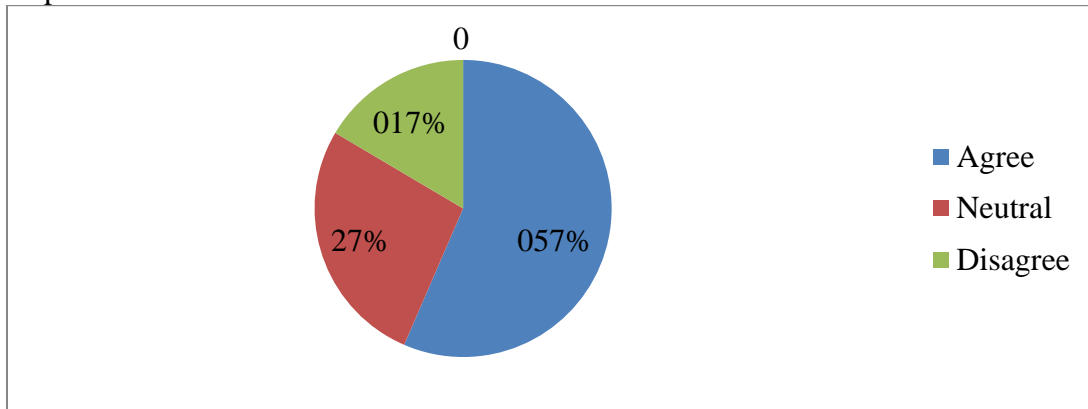


Figure 9 depicts how respondents' opinions on students' involvement in extracurricular activities were received. The data in the figure shows that, overall, 56.50% of the students who replied agreed with the statement about this item, 27% were indifferent, and 16.50% disagreed. Students provide a variety of comments, but the majority of them are in agreement.

Figure 10

There are not Systematic Counting and Evaluation of Attendance to Determine Students' Internal Marks

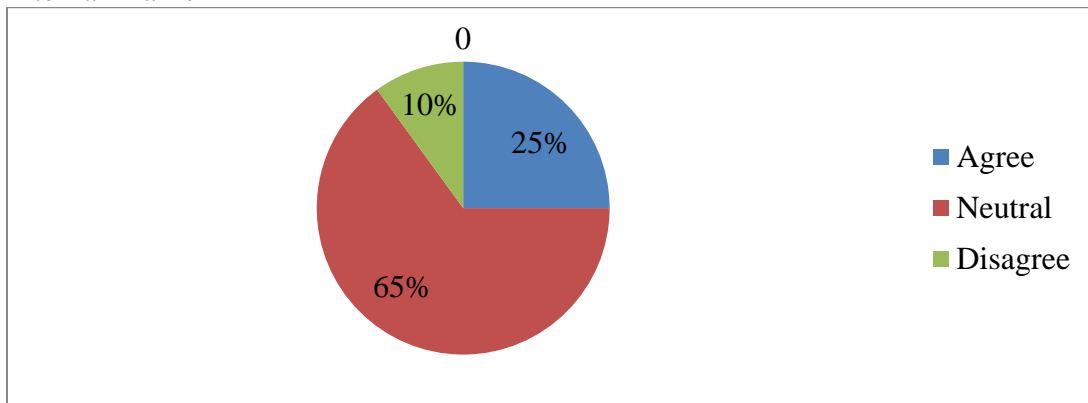


Figure 10 shows the response of the students to attendance evaluation and counting. According to the results, 25% of the students overall responded favorably to the item. The majority of respondents—65% were indifferent, while 10% of the remaining students disagreed with the issue. In conclusion, it was unclear to the students whether they agreed or disagreed. As a result, the majority of respondents were unaffected by the fact that students' internal grades are not determined by the systematic counting and evaluation of attendance.

Item related to the classroom interaction

Figure 11

Active Classroom Interaction Makes Teaching Learning Lively

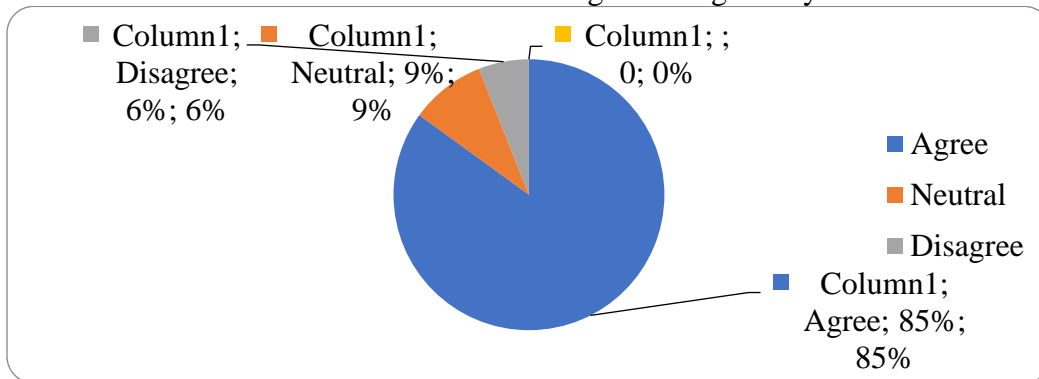


Figure 11 demonstrates the response of the students to classroom engagement. According to the statistics in the graph, 85% of the students overall agreed. Similarly, 9% of students gave indifferent responses, while 6% of them disagreed with the issue. Different responses are depicted in this graphic. According to the following graph, the majority of students agreed that engaging in classroom discussion brings lessons to life.

Figure 12

There are enough Classroom Interactions between Teacher and Students in Semester on the Teaching Items

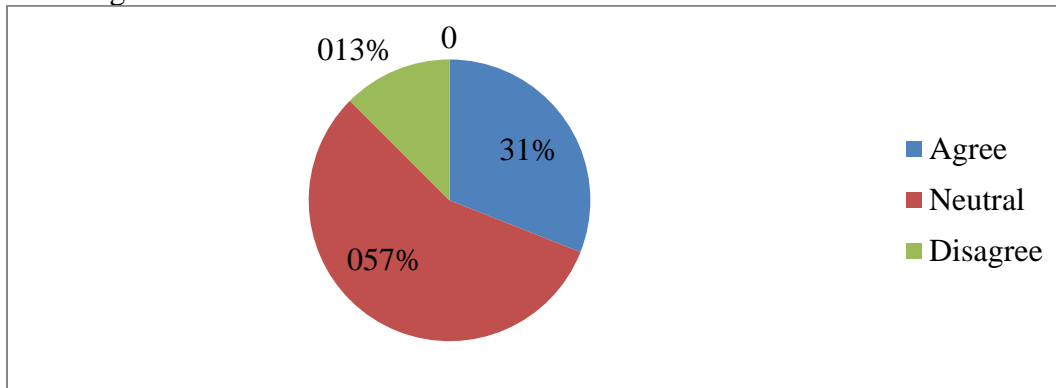


Figure 12 shows how students feel about interactions between teachers and students during the semester system. According to the statistics in the graph, 31% of respondents believed that there is adequate connection between teachers and students. The majority of respondents, or 55.50%, were indifferent on this question and 12.50% disagreed that there was excellent contact between the instructor and the students. Conclusion: Of the total responses, the strong opinion on the question of how much classroom interaction there should be between teachers and students each semester for the instructional items is neutral.

Figure 13

Interaction between Teachers and Students Builds up Confidence in Learners

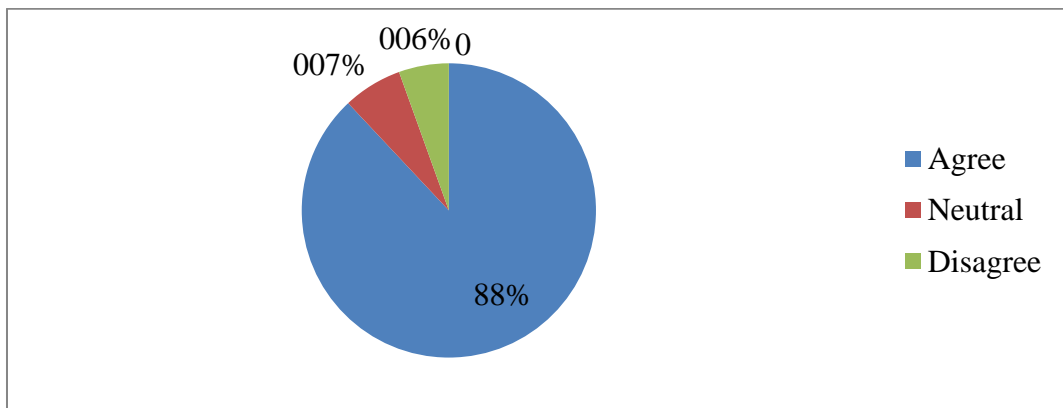


Figure 13 depicts the responses of the students to the interaction between the teacher and the students. The following responses are shown in the data for this item: agreed 88%, neutral 6.50%, and disagreed 5.50%. The majority of students agree with the statement that interaction between professors and students boosts students' confidence, according to the figure above, while the percentages of students who are indifferent or disagree with the statement are virtually equal.

Figure 14

Collaborative Learning Makes Learning Dynamics and Sustainable

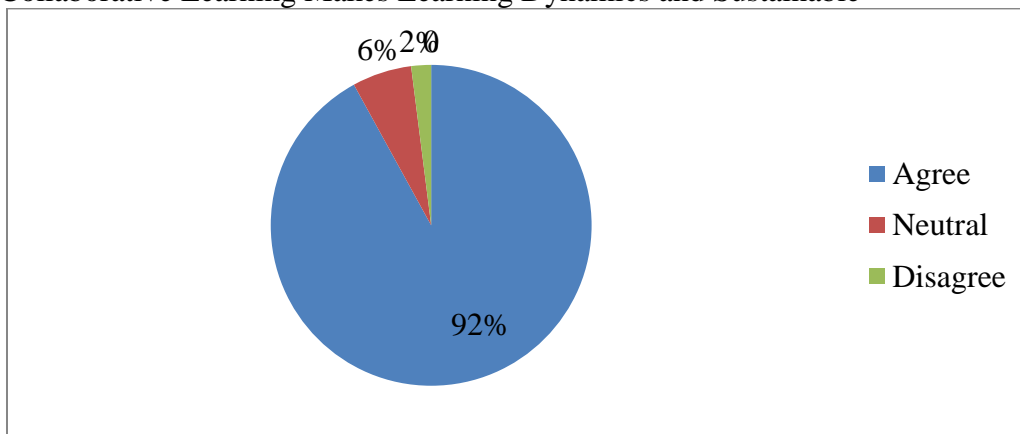


Figure 14 shows how students perceive working together to learn in a dynamic way. According to the statistics presented, 92% of respondents felt that collaborative learning improves learning dynamic and long-lasting. Similar to this, 6% of students are indifferent while only 2% disagree. The information above leads us to the conclusion that a large percentage of students believe that collaborative learning makes learning dynamic and sustainable.

Figure 15

Teachers Provide Motivational Feedback and Instructions in Interactive Way to the Students

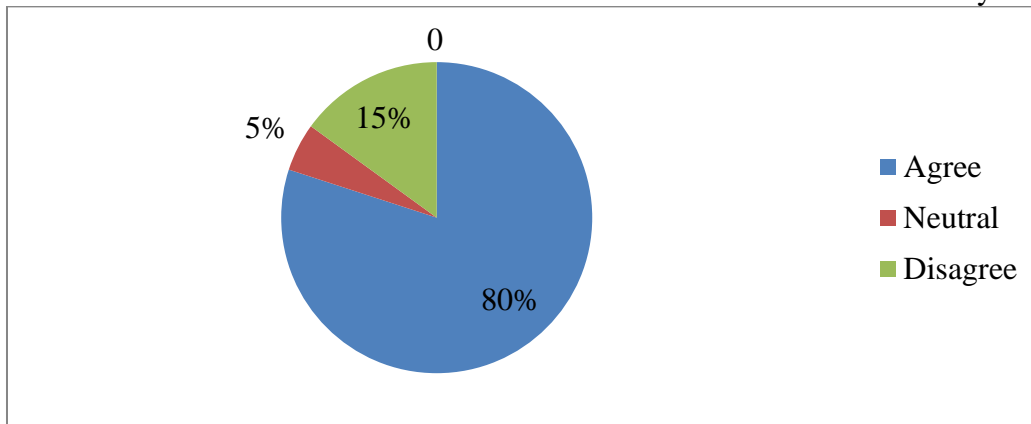


Figure 15 illustrates how the students perceive instructor comments and interactive lessons. The data showed that 80% of students agreed, 5% were neutral, and 15% disagreed with the statement. The majority of students agreed that professors should communicate with their students while giving them constructive criticism and guidance.

Items related to Reflective Essay/Group Assessments

Figure 16

Reflexive Essay Enhance Students' Creativity in Writing

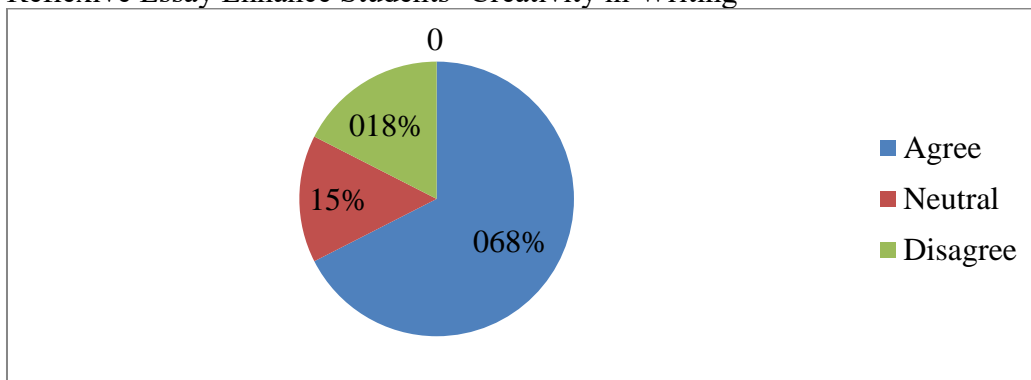


Figure 16 displays how students perceive their own originality in writing a reflective essay. According to the statistics, 67.5% of respondents agreed, 15% were indifferent, and 17.5% disagreed with the statement that students' writing originality is increased by reflective essays. The information above leads us to the conclusion that many students believed introspective essays improved writing creativity.

Figure 17

Home Assignment is Self Motivated Learning

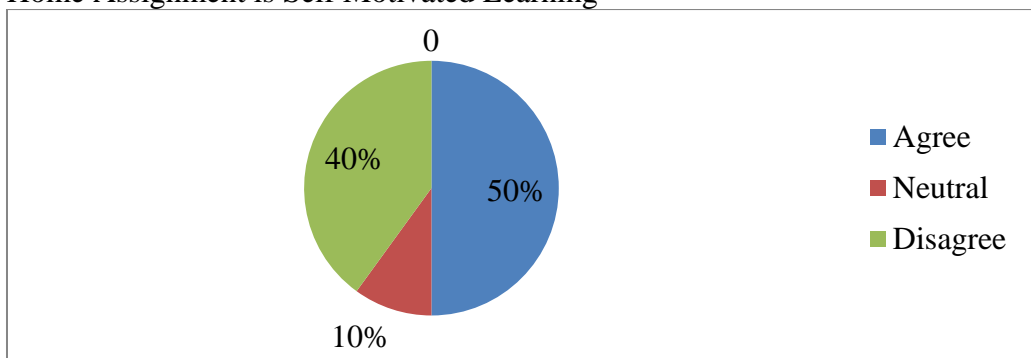


Figure 17 depicts how students view learning that is driven by their own interests. According to the statistics in the graph, 50% of respondents agreed. 40% of students disagreed with the statement that home assignments constitute self-motivated learning, while 10% of students remained undecided. According to the research, the majority of students disagreed with this item.

Figure 18

Forward and Talent Students Overtake Passive and Weak Students in Group Work

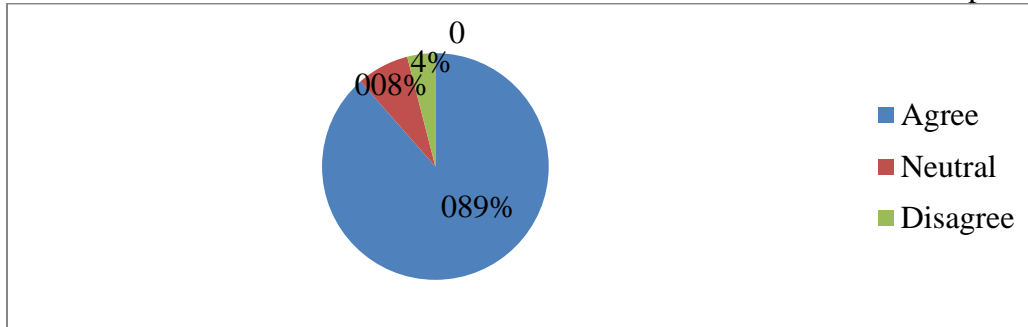


Figure 18 shows that talented students outperform weak classmates. According to the data, 88.50% of all respondents agreed that in group projects, forward-thinking and talented students outperform weak and inactive ones. Similar to this, 7.50% of students are indifferent while 4% of students disagree. It may be said that the majority of students positively received the item.

Figure 19

Large Numbers of Students in Group Makes Difficulty to Come in Single Conclusion

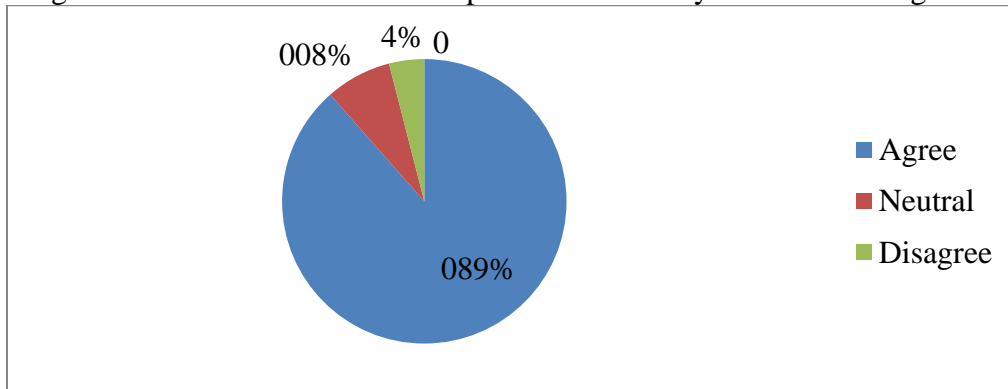


Figure 19 displays the students' opinions on how difficult it was to draw a single conclusion. According to the graph, 88.50% of respondents agreed, 7.50% were indifferent, and 4% disagreed with the statement that it is difficult to reach a consensus when there are many students in a group. The majority of students agree with the items, while a smaller percentage has mixed feelings about them, according to the statistics above.

Figure 20

Project Work is Appropriate to Develop Communication and Presentation Skills on Learners

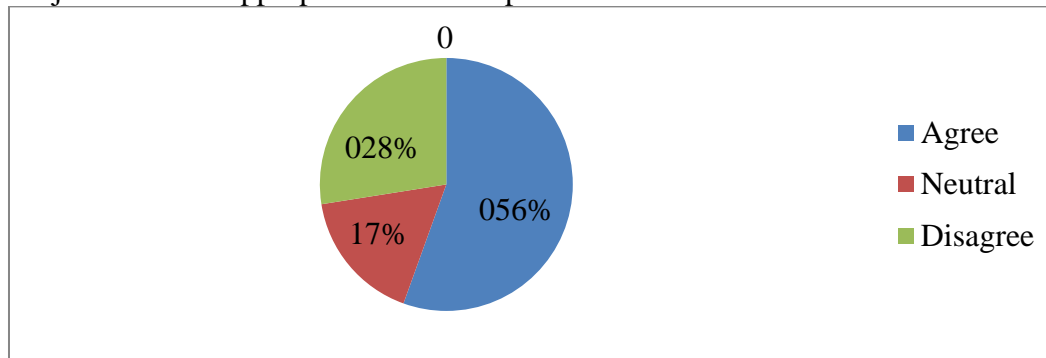


Figure 20 shows the students' perceptions of their communication and presenting abilities. According to the statistics, 55.50% of all students answered favorably to the statement that project work is accepted. Similarly, 17% of students agree while the remaining 27.50% disagree. In conclusion, the proportion of favorable students is higher than that of neutral and disagreeing students.

Analysis Students' Perception from Interview

With five students, Pratibha Acharya, Durga Basnet, Om Prakash Maurya, Sudha Jain, and Gita Chaudhary, I conducted a mini-interview. They each used a different method to convey their involvement in my interview. I brought up the semester structure and the internal assessment system during my interview. On the basis of their verbatim statements, I have summarized my analysis. These interviews indicate that the internal assessment is a crucial component of the semester system for ongoing review. It is not a methodical practice. Rules, regulations, and infrastructure are lacking, making its systematic application difficult. In the most recent technology-based era, the semester system is crucial. Additionally, it investigates how the global education system influences students' inner desires. For high-quality education, the selection of persons is based on the semester system. The semester system is viewed as a tool for generating competent, skilled labor in the field and a method of high-quality education. In Nepal, the semester system is relatively recent. Students without prior knowledge of the semester system found it to be quite challenging in the beginning. Additionally, they received little instruction, which added to their problems. But after long hours of work and consistent practice, the students succeeded on the internal test. Finally, they comprehend the significance of self-assessment in the learning process. They found it simple to obtain high grades, competence, and consistency in attendance, confidence, and proximity to the professors for social researchers, and so on. These demonstrate that they are constructive remarks on internal evaluation of semester system.

Findings

I gathered student opinions about Tribhuvan University's master's level semester system internal evaluation. The students were from second and fourth semester of Masters Level. I thus obtained the information from them. The majority of students have favourable opinions of the semester-based internal evaluation system. As methods of internal evaluation, attendance, classroom participation, reflective essays or group projects, and midterm exams play a crucial role in effective learning. The research came to the following conclusions after analyzing and interpreting the data collected from master's level students studying in second and fourth semester at Mahendra Multiple Campus, Nepalgunj:

- The majority of students, or 90%, felt that internal evaluation gives students ongoing feedback while they are studying.

- Nearly all participated students (97.5%) responded that internal assessment improves students' learning mistakes and misinterpretation.
- The vast majority (i.e., 95%) of the informants responded that bringing numerous tactics for teaching learning activities.
- In this instance, 58.50% of students disagreed that internal evaluation is the only method traditionally used to raise students' test scores.
- The overwhelming majority of students (93.50%) agreed that internal evaluation improves learners' knowledge and skill.
- The majority of students, or 83%, responded that attendance improves regularity in learning.
- The majority of students (i.e., 60%) disagree with the evaluation system's goal of reducing the number of students in the classroom.
- The informants (i.e., 32%) disagree with the idea that attendance influences learners' motivation to continue studying.
- The largest percentage of students (i.e., 56.50%) who consented to attend class encourages students to take part in extracurricular activities.
- A majority of the informants (65%) are neutral that attendance is counted and evaluated for marks..
- The majority of the informant students (i.e., 85%) concur that engaging classroom discussion makes teaching learning alive.
- The claim that there is enough classroom interaction between teachers and students in a semester system received the greatest view (i.e., 56.50%) on the neutral side.
- The majority of students (i.e., 85%) concur that student-teacher contact boosts confidence in learning.
- The majority of students, or 92%, concur that collaborative learning makes learning dynamic and sustainable.
- The majority of students (i.e., 80%) responded that teachers provide students constructive criticism and directions in an engaging manner.
- The vast majority of students (67.50%) concur that reflective essays encourage students' originality.
- The majority of students, or 50%, responded that home assignment is self-motivating learning.
- The majority of the students (88.50%) are participating in group work with the motto "forward and talent students conquer inactive students' ambition."
- The majority of students (i.e., 88.50%) concur that it is challenging to draw a single conclusion when there are many students in a group.

Conclusion

The study was conducted to learn how T.U. master's level students have perceived about internal assessments. The key sources of data collection for this study were 20 closed-ended questionnaires and a small interview. The research is based on a mix method research design that aims to find data utilizing qualitative and quantitative techniques. Regarding the semester system, many metrics like internal assessments, attendance, reflective essays, group assignments, project work, and midterm exams were incorporated. All of these characteristics were in line with the study's goals. The goal of this research is to evaluate the internal evaluation system in use, investigate how students perceive the tools and procedures utilized in internal assessment, and provide some educational implications. Different teaching and learning approaches are developed by students. The semester structure keeps students occupied and engaged. The semester system is used and largely recognized around the world. The main goal of the semester system is to focus on ongoing, thorough, and in-depth learning with the goal of developing students' capacities to make them capable and effective citizens. Instead of a yearly

system, students must perform hard labor. In the semester system, many methods of assessment are often used. In comparison to the semester system, its laws, regulations, structure, and approach to education are different. The debate and the findings emphasize specifics of how students see the use of various internal evaluation methods in a semester-based system. The research indicates that majority of students are satisfied with the internal evaluation system. The majority of students think that evaluation techniques are useful and beneficial. The internal assessment system is not very often employed, despite the fact that it completes the semester system. The semester system is a recent necessity and desire among students. The internal evaluation method keeps students engaged, encourages them to do their best work, boosts their self-confidence, instills the habit of doing research, and helps them get a relatively good mark. The majority of the respondents' students agree that the assessment method increases their curiosity, self-assurance, and cooperativeness, but some of them believe that passive students do not gain from group assignments and that the "halo effect" can be seen in the internal evaluation score. The semester system's internal assessment, however, is a crucial component. Along with the implementation of the semester system on all of Nepal's affiliated campuses, the rules and guidelines governing internal evaluation have not been updated and implemented consistently.

References

- Adhikary, R. P. (2020). English Subject Teachers' Perceptions and Strategies in Managing Large Classes: A Case Study of Nepal. *Linguistic Forum - A Journal of Linguistics*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.53057/linfo/2020.2.1.1>
- Author, H. (2011). *Testing for language teachers*. India Binding House.
- Alderson, J.C & Batchman, L.F. (2010). *Assessing listening*: India Binding house.
- Bhandari, J. (2009) Wash back effect of internal assessment: A case of language teaching. Unpublished M. Ed. Thesis, T.U.
- Brown, H.D. (1987). *Principals of language learning and teaching*. San Francisco State University.
- Brown, H.D. (2000). *Teaching by principle an interactive language approach to language pedagogy*. Longman Publication.
- Cohen, D. (2007). *Research method in education*. Rutledge Publication.
- Dadwani, V. (2010). Semester vs. annual system of examination. Pioneer Institution of Professional Studies.
- Gas, S.M. & Slinker, L. (2008). *Second language acquisition: An introduction course*. Rutledge Publication.
- Kalita, G. (2017). Perception towards the semester system of education among the undergraduate students of Dibrugarh University, Assam. *International Journal of Innovative Research and Advanced Studies* (4)10, 205-212, http://www.ijiras.com/2017/Vol_4-Issue_10/paper_36.pdf.
- Khan et.al. (2012). *Internal journal of academic research in business and social science*. Pakistan Human Resource Management Academic Research Society.
- Khaniya, T.R. (2005). *Examination for enhance learning*. Lalitpur Millennium Publication.
- Khatri, Y.B. (2017). Students' attitude towards the international evaluation. Unpublished Thesis: Tribhuvan University.
- Krashen, S. (1985). *The input hypothesis Issue and implication*. Longman.
- E.C. (2009). *Impact of assessment guideline*. European governance commission.
- Swain, M. (1995). *The function of output in second language learning: principal and practice in applied linguistic*. Oxford university press.
- University of Delhi. (2003). *Internal assessment Scheme*. University of Delhi.
- University Campus, TU. (2014). *T.U. semester system operational guideline*. T.U. Kathmandu post.

**IMPACT OF FDI ON ECONOMIC GROWTH: EMPIRICAL EVIDENCE FROM
ALBANIA (1992 – 2022)**

Emiljan KARMA (ORCID:0000-0003-2259-1481)

Catholic University Our Lady of Good Counsel, Tirana, Albania

Email:e.karma@unizkm.al

ABSTRACT

Albania has received financial flows throughout its political and economic transition since the early 1990s, making a significant quantitative contribution to the national economy. However, the impact of these flows on the Albanian economy remains uncertain. This ambiguity, as demonstrated by the literature, is also present in many other developing or transitioning countries. The objective of this study is to investigate the impact of Foreign Direct Investment on the economic growth of Albania, given the significant amount of these flows in the country. The study employs the Autoregressive Distributed Lag Method (ARDL) and yearly data from 1992 to 2022 to analyze the main factors affecting economic growth, following economic theory. Other independent variables considered in this study are Domestic Investment (Gross Fixed Capital Formation) and Trade Openness. The study's conclusions indicate that economic variables such as Foreign Direct Investments (FDI), and Gross Fixed Capital Formation (GFCF) hurt economic growth in the long run. Trade openness (TO) is the most significant positive factor contributing to Albania's economic growth. These conclusions are consistent with many other studies that consider developing or transitioning economies, as these countries often have weaker capital absorptive capacities. This study highlights the importance of FDI allocation for the expansion of the economy. This research shows that improper allocation or usage of financial flows can have negative impacts, impeding a country's economic progress. To contrast the negative impact of the uneven allocation of foreign investment, policymakers should distribute capital resources based on efficacy rather than subjective evaluations.

Keywords: Foreign Direct Investments, Albania, Economic Growth, ARDL Method.

INTRODUCTION

In the early 1990s, Albania implemented significant political and economic reforms to enable foreign direct investment. The new reforms allowed for the opening of the Albanian market to foreign investment. Before this, there was no free movement of capital or foreign investment due to a centralized economy and political conditions. With the change of the political system in the country, opportunities for the movement of capital, goods, and people have increased. Albania has attracted financial flows during all these years of transition, which have made an important quantitative contribution to the national economy. On average, these flows amount to about 6% of the annual GDP (1991-2022). During the period 2008-2022, Albania attracted a higher proportion of foreign direct investment compared to other Western Balkan countries, except for Montenegro where the weight of foreign direct investment is approximately 14% of GDP, while in Albania it is 8%.

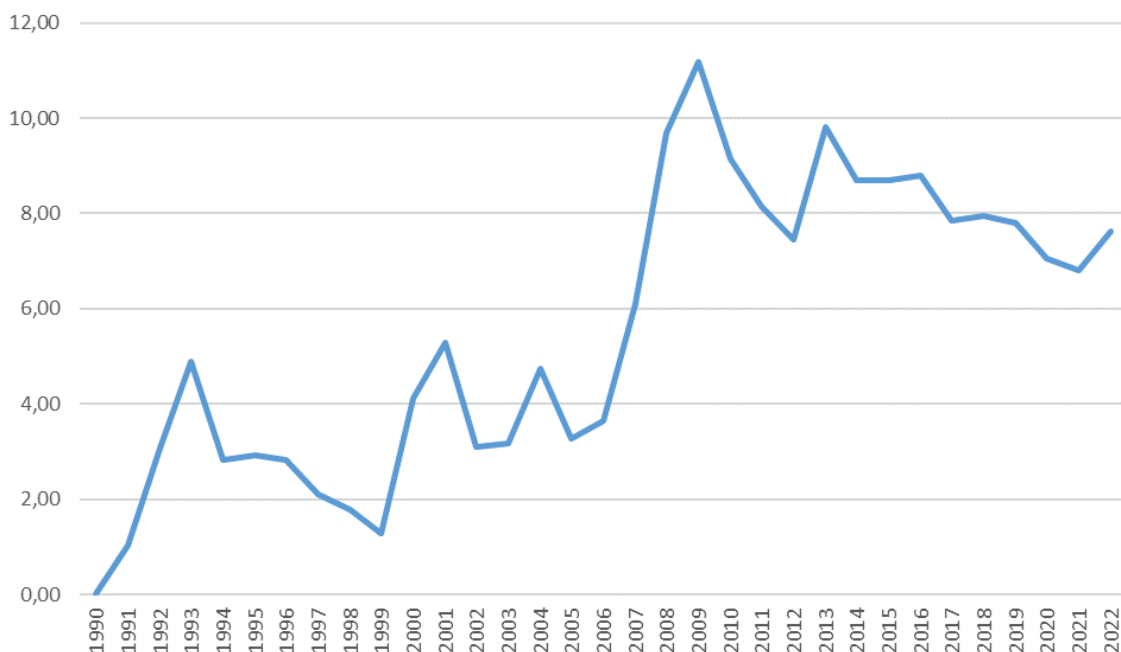


Figure 1. Net FDI inflows (% GDP) in Albania, [Source: World Bank, 2024]

The net inflow of foreign investments has shown a consistent positive trend, resulting in a continuous increase in the stock of foreign capital. According to the UNCTAD database in 2024, the stock of foreign capital was estimated to be around 60% of the country's GDP (UNCTAD database, 2024). The initial foreign investors were Italian and Greek businessmen who invested in Albania despite the country's chaotic state after a severe social and economic crisis. In the early 2000s, European Union investors dominated foreign direct investments in Albania, accounting for 82% of the stock of foreign investments. Greece was the main investor with 48% of the stock of foreign capital at the end of 2004, followed by Italy with 30%. Only Turkey (5%) and Lebanon (4%) are significant investors outside the EU. During the first decade of Albania's economic transition, the processing industry has been the main sector for foreign investments, particularly in the textile and clothing, food processing, and furniture manufacturing industries. According to the Bank of Albania, foreign companies have been motivated by the advantage of a free labor force. At the end of 2004, the transport sector, comprising only 5 entities, accounted for approximately 33% of the foreign capital stock. The privatizations of 2000-2001 attracted potential investors in this field, particularly from Greece (Bank of Albania, 2006). At the end of the second decade of transition, Greece (27%) and Italy (15%) continued to hold the highest amount of foreign direct investment in the country,

followed by Austria (14%) and Canada (11%). In 2010, Foreign Direct Investments from Greece experienced a significant drop due to the deep economic crisis that the country went through. Greek Foreign Direct Investments were focused on telecommunications and financial intermediation. Turkish FDI (11%) has taken the place of Greek FDI. Italian investments in Albania are focused on manufacturing and production, with some presence in the services sector, particularly in financial intermediation. However, finance remains under-represented among Italian FDI in Albania compared to FDI from other major investor countries. Additionally, many small and medium-sized firms are among the Italian investors. Austria ranked third in terms of FDI source, accounting for 14% in 2010. Most Austrian investments are concentrated in the banking sector, largely due to Raiffeisen International's acquisition of the Savings Bank of Albania. Canada ranked fourth in terms of investment in 2010, primarily due to Bankers Petroleum Ltd., a Canadian-based oil and gas exploration and production company that has discovered significant oil and gas reserves in the country. (UN Albania, 2012). Foreign investments in Albania are mainly contributed by Switzerland (16% of the stock) through investments in the TAP (natural gas transport) project, the Netherlands (16%) through Shell oil and gas production, Canada (13%) through the oil processing industry, and Italy (11%) operating in several sectors of the Albanian economy. Other countries have a more fragmented contribution, mainly in telecommunications, financial services, electricity, and iron processing (Bank of Albania database, 2024).

II. RESEARCH AND FINDINGS

A. Literature Review

The host country receives funds from foreign direct investment (FDI), which can be used for infrastructure development, technological improvement, and job creation. FDI can generate employment opportunities both directly through foreign enterprises and indirectly through the growth of local businesses that supply goods and services to these companies. Multinational corporations bring modern technology, best management practices, and invaluable expertise to foreign investments abroad. This can enhance the productivity and economic competitiveness of the host country. Furthermore, foreign investment can open doors to new markets, enabling local businesses to increase their export potential and integrate into international value chains. The development of infrastructure is crucial for economic expansion and competitiveness. This includes networks for electricity, telecommunications, and transportation. Foreign direct investment (FDI) can aid this process by introducing new industries and sectors, reducing dependence on specific markets or industries, and promoting balanced economic growth. FDI can also generate foreign exchange earnings for the host nation through exports and profit repatriation. This may support the nation's currency and balance of payments. Host countries often improve their institutions and implement new policies to attract and retain foreign investment. These initiatives can enhance the business climate, legal frameworks, and governance. Two main theories synthesize the contribution of FDI to the economic growth of the host country: The Exogenous Theory and the Endogenous Theory. The Exogenous Theory explains that FDI promotes economic growth by contributing to domestic investment and increasing efficiency in the short run. However, due to diminishing returns to capital, the long-run FDI effect is only on the level of output and not on the growth rate. This long-run growth effect of FDI inflow is assumed to come from the exogenous effect of the labor force and technological progress. Endogenous Theory explains that FDI can directly affect a country's economic growth through the accumulation of capital, new factors of production, and foreign technology in the production function. Endogenous Theory emphasizes that technological progress develops endogenously through knowledge and innovation within the host country, in contrast to exogenous theory. This is supported by Mahembe and Odhiambo (2014) and Kida

(2014). However, the impact of FDI on the economic growth of the host country is contingent on various factors. These include the ability of national businesses to benefit from technology transfer, financial opportunities to improve technology, and the competitive pressure of multinational corporations in the host country. Additionally, bureaucratic, and institutional obstacles or facilities to exploit positive opportunities derived from financial flows through FDI can also play a role (UNECE, 2001). According to neoclassical growth theory, foreign direct investment (FDI) inflows can raise capital, but their long-term impact on the GDP growth rate is limited. On the other hand, the endogenous development hypothesis suggests that FDI and technical advancements have a lasting effect on the growth of the recipient country through technology transfer and spillover (Hsiao and Hsiao, 2006). Foreign direct investments can accelerate long-term economic growth rates by guaranteeing capital accumulation and knowledge transfer during periods of trade openness. Additionally, during the investment process, multinational corporations and other foreign firms can be conduits for technology and knowledge transfer to host countries in the developing world. (Osabutey et al., 2014). FDI inflows and GDP have been the subject of several studies, both within and across economies. GDP can be viewed as an indicator of a nation's overall health, prosperity, and well-being. Trade openness and gross fixed capital creation are two additional variables that can impact GDP. According to Fetahi-Vehapi et al. (2014), trade openness has a positive effect on economic growth when baseline income per capita is considered; otherwise, there is insufficient evidence to support this relationship. Moreover, trade openness is more beneficial to countries with higher levels of initial income per capita, as well as trade openness favors countries with higher levels of FDI and with higher gross fixed capital formation. According to Soi et al. (2013), trade openness affects Kenyan economic growth positively, while foreign direct investment and gross capital formation had no significant effect on the GDP growth rate concluding that trade openness is a major determinant of economic growth particularly in developing countries. To determine the relationship between the parameters mentioned above in diverse economies, most research has used time series and cross-sectional data approaches. Several studies have shown that foreign direct investment (FDI) plays a significant role in a country's economic development. However, other research has found the influence to be unclear. The 2001 United Nations research (UNECE, 2001) highlights the uncertainty surrounding the contribution of foreign direct investment (FDI) to the economic development of Central and Eastern European nations, which were in the process of applying to join the European Union. The potential benefits of foreign direct investment (FDI) for economic development are often associated with spillover effects on domestic firms. However, evidence suggests that these benefits are limited and sometimes even negative. For instance, in the Western Balkans, FDI has not been successful in fostering economic growth, as reported by Estrin and Uvalic (2016). Zardoub and El Abed (2019) used the panel ARDL model to examine the relationship between economic growth and three financial flows: FDI, ODA, and personal remittances. They analyzed the short- and long-term effects of each financial flow on economic growth while considering 33 developing nations that were divided into lower- and upper-middle-income countries for the years 1990-2017. The findings regarding FDI and remittances indicate a negative and significant association in the short term, but non-significant outcomes in the long run. In 2023, Bénétrix et al. examined the relationship between FDI and economic growth in emerging and developing economies. Their analysis showed that for countries with average levels of education and financial depth, there is no statistically significant association between FDI and growth during the sample's early decades. Consistent with previous research, this study finds a positive and statistically significant correlation between foreign direct investment (FDI) and economic growth in countries with high levels of human capital or well-

developed financial sectors. The study also reveals that the relationship between FDI and growth varies over time. For more recent periods, there is a positive and statistically significant relationship between FDI and growth for the average country, with local conditions hurting this link. Cakerri et al. (2021) analyzed the causal relationship between FDI and economic growth in Albania for the period 2002q1 - 2017q4 using the multivariate vector autoregressive (VAR) model and the vector error correction model (VECM). The study demonstrates that FDI has a positive impact on the country's economic growth, particularly through the development of human capital, knowledge, expertise, and financial systems. However, the technological difference index has a negative long-term effect on economic growth, and trade opening is statistically insignificant. Lleshaj and Malaj (2016) investigated the impact of foreign direct investment (FDI) on the economic growth of Albania from 1996q1 to 2013 using the Solow model. The research results indicate that FDI has a positive and significant impact on economic growth in both the short and long run. However, the effect is relatively small compared to the impact of investments made with domestic capital. Hoxhaj and Pulaj (2022) also analyzed the impact of FDI on the Albanian economy using annual data from 1993 to 2019. The regression model's conclusions indicate that foreign investments play a positive role in the Albanian economy, specifically in terms of infrastructure development, employment, and consumption. Additionally, the Granger causality test shows that FDI and GDP have a mutual influence, with causality running both ways from FDI to GDP and from GDP to FDI. Hobbs et al. (2021) conducted a study on the impact of foreign direct investment (FDI) in Albania using annual data from the World Bank between 1992 and 2016. The study employed econometric tests, including Johansen cointegration analysis, the error correction model, and the Granger causality test, on variables representing FDI inflows, exports, and GDP as proxies for FDI, trade, and economic growth. The results indicated a long-term relationship between FDI, trade, and economic growth. The Granger causality tests revealed that there is unidirectional causality from GDP to FDI. In the short term, economic growth led to an increase in exports and FDI, but not the other way around. Boriçi and Osmani (2015) examined the relationship between FDI and economic growth in Albania. The cointegration analysis of time-series data showed a significant long-run relationship between FDI and GDP growth. They concluded that Albania should invest more in its economy to attract more FDI. Golitsis et al. (2018) conducted a study to examine the impact of remittances and FDI on economic growth. They used quarterly data from the World Bank between 1996 and 2014. The study employed a Granger causality test and a VAR test. The results showed that remittances have a positive effect on economic growth in both the short and long terms. However, FDI did not appear to have any significant relationship with economic growth. These findings suggest that investment from the diaspora of working-age Albanians to support their families is more significant than FDI. Mustafa-Topxhiu and Xhelili-Krasniqi (2017) investigated the effects of remittances and other variables on economic growth in the Western Balkans using balanced panel data from 2005-2015. The variables examined included exports, capital formation, foreign direct investment, and the labor force. The study found that remittances have a positive impact on economic growth, as indicated by the regression results. Moreover, Ziberi and Alili (2021) revealed that there is a negative correlation and statistical insignificance between foreign direct investment and economic growth. The authors used static panel data to examine various macroeconomic variables that influenced the economic growth of Western Balkan nations from 2010 to 2019. The findings indicate that an increase in remittance shares has a positive impact on economic expansion. The findings show that higher remittance shares have a positive effect on economic growth. Additionally, a non-linear relationship between foreign direct investment (FDI) and economic

growth has been observed, which may be due to underdeveloped capacities to take advantage of FDI's benefits.

B. Data and methodology

Table 1 shows the statistical information used by the ARDL model to analyze the economic growth trend of Albania between 1991 and 2022. The statistics were provided by the World Bank database.

Table 1. Variables statistical description

Variable	Obs	Mean	Std. Dev	Min.	Max.
GDPcap – Real GDP per capita (\$)	32	2926	1232	1086	5155
GFCF – Gross fixed Cap. Formation (% GDP)	32	26,14	8,25	5,66	38,07
TO – Trade Openness (% GDP)	32	69,17	14,79	36,07	108,79
FDI – Net FDI inflows (% GDP)	32	5,71	2,90	1,02	11,17

Source: World Bank, 2024

The statistical information describing the considered variables is consistent with Albania's economic performance during the transition years. The lowest GDP per capita in Albania was recorded in 1991, when domestic production experienced a drastic decline, resulting in a value of \$1086. Similarly, the other macroeconomic indicators analyzed in this study, such as Gross Fixed Capital Formation, Trade Openness, and Foreign Direct Investment, reflect Albania's economic situation. In 1991, Albania had no connection with foreign capital but gradually integrated into the global economy. This can be observed from the minimum and maximum values of the analyzed indicators. To comply with the application criteria of the ARDL approach, the above data are presented in logarithmic form in the representative equation of the ARDL model.

Following the theoretical and empirical framework the ARDL model is derived as follows:

$$\ln \text{GDPcap}_t = \beta_0 + \beta_1 \ln \text{FDI}_t + \beta_2 \ln \text{GFCF}_t + \beta_3 \ln \text{TO}_t + \varepsilon_t \quad (1)$$

where ε_t is the error term.

First, the study examined stationarity at level I(0) and first order I(1), under the ARDL assumptions. To ensure the ARDL technique could be used, the possibility of stationarity at second order I(2) was excluded. Table 2's results confirm that the stationarity assumption is appropriate for applying the ARDL model, as evidenced by the Dickey-Fuller and Phillips Perron tests.

Table 2. Stationarity test.

Variable	Level		First Difference	
	ADF	PP	ADF	PP
lnGDPcap	-1,230	-1,463	-5,885***	-5,882***
lnFDI	-2,786*	-2,802*	-5,840***	-6,493***
lnGFCF	-3,158**	-3,364**	-5,185***	-5,304***
lnTO	-4,220***	-4,409***	-10,729***	-9,163***

* p value < 10%; ** p value < 5%; *** p-value < 1%

Source: Own processing

The cointegration of variables is another prerequisite that needs to be satisfied. The F-statistic value is ascertained using the bounder test to assess this condition. Table 3 shows that the null hypothesis, which suggests no long-term relationship between the variables, can be rejected in favor of the existence of cointegration when the F-statistic value exceeds the upper bound critical value for the 10%, 5%, and 1% significance levels, as well as almost reaching the upper limit value at the 1% significance level.

Table 3. F – statistic values for co-integration test

F-statistics = 5,508	Critical Value Bounds for K = 3					
	significance 1%		significance 5%		significance 10%	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
	4,29	5,61	3,23	4,35	2,72	3,77

Source: Own processing
The two remaining assumptions relate to the uniformity of the error term (lack of heteroscedasticity) and the absence of autocorrelation among the variables. To confirm the absence of serial correlation, the Breusch Godfrey LM test and the Durbin-Watson test can be used, while the Cameron-Trivedi decomposition test can be used to ascertain the absence of heteroscedasticity. The value of the Cusum test for parametric stability is less than the 1% critical value. Table 4 shows that the error term variance in the regression model is constant and there is no autocorrelation between the variables, verifying the stability of the examined model.

Table 4. Postestimation tests (Autocorrelation test, Homoscedasticity test, and stability test)

Tests	Value	p-value
Breusch Godfrey	0,352	0,4410
Durbin – Watson	2,14	-----
White	28	0,4397
Skewness	14,70	0,6174
Kurtosis	2,16	0,1414
Cusum	0,5509 / [1,14(1%); 0,95(5%); 0,85 (10%)]	

Source: Own processing

C. Findings

After confirming the stationarity and cointegration, we can look for the existence of a long-term relationship through the ARDL model with optimal lags defined through the AIC criterion (4 3 4 3). Table 5 presents the empirical results of this research (Table 5).

Table 5. ARDL long run and short run results.

Dependent Variable: lnGDPcap				
	Coefficient	Std. Error	t - statistic	Prob.
Long run results				
lnFDI	-0,940	0,413	-2,280	0,046**
lnGFCF	-1,602	0,592	-2,710	0,022**
lnTO	5,746	1,509	3,810	0,003***
Short run results				
lnGDPcap				
LD.	-0,357	0,214	-1,660	0,127
L2D.	-0,348	0,261	-1,330	0,213
L3D.	0,510	0,293	1,740	0,112
lnFDI				
D1.	0,179	0,057	3,120	0,011**
LD.	0,085	0,038	2,230	0,050**
L2D.	0,118	0,037	3,160	0,010***
lnGFCF				
D1.	0,554	0,192	2,880	0,016**
LD.	0,258	0,111	2,270	0,047**
L2D.	-0,253	0,130	-1,940	0,081*
L3D.	0,120	0,048	2,500	0,031**
lnTO				
D1.	-0,643	0,246	-2,610	0,026**
LD.	-0,418	0,148	-2,830	0,018**
L2D.	-0,300	0,090	-3,360	0,007***
ADJ	-0,19	0,060	-3,14	0,010***
Constant	-1,724	0,726	-2,370	0,039
R-squared				0,9986
Adjusted R-squared				0,9961
F – statistics				408,65
Prob (F – statistic)				0,0000

Source: Own processing

The results of the empirical analysis show that the statistical model is suitable to explain the necessary conclusions regarding the short-term and long-term impact of the independent

variables on the Albanian economy. The long-run results of Table 5 show that FDI and GFCF hurt the economic growth of Albania whereas Trade Openness (TO) seems to be correlated positively. Because FDI and GFCF variables are statistically significant at a 5% level of significance, we can say that a 1% FDI increase will cause a decrease in development by 0,09% approximately while a GFCF increase by 1% will affect development negatively by 1,6% approximately. Regarding the Trade Openness variable, long-term results indicate significantly that a 1% increase will cause an increase in economic growth by 5,7%.

IV. DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Although many studies have shown the beneficial effects of trade openness on economic growth, they cannot be definitively supported or refuted by theoretical and empirical research. Nevertheless, if we look at the countries of the Western Balkans, the trade opening of the last thirty years (after a long period of closure or, in some cases, isolation) has had positive effects (Popovic et al., 2020; Berhani, 2015). However, there is greater debate over the effects of foreign direct investment (FDI) and gross fixed capital formation (GFCF). As the literature cited shows, even if we restrict ourselves to the Western Balkans, the results are not always clear-cut. On a more general level, several empirical studies have shown that the impact of domestic and foreign investments is not always positive in less developed or developing (transition) countries such as Albania (Topcu et al., 2020; Meyer and Sanusi, 2019; Onwiodiokit and Otolorin, 2021; Ben Yedder et al., 2023; Estrin and Uvalic, 2016; Combes et al., 2019). The short-run results in Table 5 show that the coefficient on the error correction term is $-0,19$ and statistically significant at a 1% level. This result shows that the short-run change from the long-run equilibrium is corrected by 19% each year. The results from the short-run analysis are not similar to those coming from the long run: FDI and GFCF have a positive effect on economic growth in the short run whereas TO hurts economic growth. Caporale et al. (2021) confirm these findings regarding differences in short- and long-term outcomes. The study highlights the fact that issues with governance and financial management hinder transitioning nations from benefiting from capital investments. The findings are consistent with the exogenous theory that has been published in the literature. The results of this study and other empirical research demonstrate that the inefficient use or distribution of financial flows can have detrimental effects on a nation's economy. Nevertheless, the study's results indicate that the benefits of foreign direct investment in the short and medium term do not persist over the long term. This suggests that Albania does not benefit from the long-term effects of foreign direct investment (FDI) as predicted by the endogenous theory of growth. This substantial influx of capital into the Albanian economy does not appear to be supported by other social, economic, or institutional elements, nor does it appear to be a long-term development multiplier in the country's economy. It is the responsibility of policymakers to allocate capital resources in a manner that is both effective and based on objective criteria, rather than on potential or arbitrary considerations.

REFERENCES

- Bank of Albania database. (2024). Foreign Direct Investment Flows. [Online]. Available at https://www.bankofalbania.org/Statistics/External_sector_statistics/Foreign_Direct_Investments/Foreign_direct_investments_flow.html (accessed on 10/04/2024).
- Banka e Shqipërisë (2006). Investimet e huaja direkte në Shqipëri. *Buletini ekonomik*, 9(2), 90-107.
- Ben Yedder, N., El Weriemmi, M., & Bakari, S. (2023). The Impact of Domestic Investment and Trade on Economic Growth in North African Countries: New Evidence from Panel CS-ARDL Model. MPR Paper 117956, University Library of Munich, Germany.
- Bénétrix, A., Pallan, H., & Panizza, U. (2023). The Elusive Link Between FDI and Economic Growth. Policy Research Working Paper 10422, WorldBank.
- Berhani, R. (2015). Economic Growth and Openness in Transition: A Study of Western Balkans. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 4(1), 423 – 434.
- Boriçi, Y., & Osmani, E. (2015). Foreign Direct Investment and Economic Growth in Albania. *Economics*, 3(2), 27-32.
- Cakerri, L., Muharremi, O., & Madani, F. (2020). An Empirical Study in Albania of Foreign Direct Investments and Economic Growth Relationship. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 10(2), 193-202.
- Caporale, GM., Sova, AD., & Sova, R. (2021). The Short-run and Long-run Effects of Trade Openness on Financial Development: Some Panel Evidence for Europe, *Economics and Finance Working Paper No. 2110*.
- Combes, J.L., Kinda, T., Ouedraogo, R., & Plane, P. (2019). Financial flows and economic growth in developing countries. *Economic Modelling*, 83(C), 195-209.
- Estrin, S., & Uvalic, M. (2016). Foreign Direct Investment in the Western Balkans: What Role Has It Played During Transition? *Comparative Economic Studies*, 58(3), 455-483.
- Fetahi-Vehapia, M., Sadiku, L., & Petkovskic, M. (2015). Empirical Analysis of the Effects of Trade Openness on Economic Growth: An Evidence for South East European Countries. *The Economies of Balkan and Eastern Europe Countries (EBEEC) International Conference 2014, Nis, Serbia. Procedia Economics and Finance 19*, 17 – 26.
- Golitsis, P., Avdiu, K., & Szamosi, L.T., (2018). Remittances and FDI Effects on Economic Growth: A VECM and GIRFs for the Case of Albania. *Journal of East-West Business*, 24(3), 188-211.
- Hobbs, S., Paparas, D., & AboElsoud, ME. (2021). Does Foreign Direct Investment and Trade Promote Economic Growth? Evidence from Albania. *Economies* 9(1), 1.
- Hoxhaj, M., & Pulaj, I. (2022). An Overview of Foreign Direct Investment in Albania. *European Journal of Business and Management Research*, 7(4), 256–260. <https://doi.org/10.24018/ejbmr.2022.7.4.1542>
- Hsiao, FST., & Hsiao, MCW. (2006). FDI, Exports, and Growth in East and Southeast Asia. Evidence from Time-Series and Panel Data Causality Analyses. *International Conference on Korea and the World Economy, July 7-8, 2006, Korea University Seoul*.
- Lleshaj, Ll., & Malaj, A. (2016). The Impact of Foreign Direct Investments (FDIs) on Economic Growth: The Solow Model in the Case of Albania. *European Journal of Economics and Business Studies*, 2(1), 153 – 163.
- Meyer, D., & Sanusi, K.A. (2019). A Causality Analysis of the Relationships Between Gross Fixed Capital Formation, Economic Growth and Employment in South Africa. *Studia Universitatis Babe-Bolyai Oeconomica*, 64(1), 33-44.

- Mustafa - Topxhiu R., & Xhelili – Krasniqi, F. (2017). The relevance of remittances in fostering economic growth in the West Balkan countries. *Ekonomika*, 96(2), 28-42.
- Onwiodiokit, E.A. & Otolorin, G.F. (2021). Capital formation and economic growth in Nigeria: an empirical re-examination. *CBN Bullion*, 45 (2), 58 – 72.
- Osabutey, ELC., Williams, K., & Debrah, YA. (2014). The potential for technology and knowledge transfers between foreign and local firms: A study of the construction industry in Ghana. *Journal of World Business*, 49(4), 560-571.
- Popovic, G., Ognjen, E., & Stanko, S. (2020). Trade Openness, Institutions and Economic Growth of the Western Balkans Countries. *Montenegrin Journal of Economics*, 16(3), 173-184.
- Soi, N., Koskei, I., Buigut, K., & Kibet, J. (2013). Impact of Openness, Foreign Direct Investment, Gross Capital Formation on Economic Growth in Kenya. *Journal of Economics and Sustainable Development*, 4(14), 130 – 135.
- Topcu, E., Altinoz, B., & Alper, A. (2020). Global evidence from the link between economic growth, natural resources, energy consumption, and gross capital formation. *Resources Policy*, 66, 101622.
- UN Albania. (2012). Raport mbi investimet e huaja direkte në Shqipëri, 2011. [Online] Available at https://www.bankofalbania.org/Botime/Botimet_sipas_viteve/Raporti_i_Investimeve_te_Huaja_Direkte_2011.html (accessed on 11/04/2024).
- UNCTAD database. (2024). Foreign direct investment: Inward and outward flows and stock, annual. [online] Available at: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.FdiFlowsStock> (accessed on 11/04/2024)
- UNECE. (2001). Economic Growth and Foreign Direct Investment in the Transition Economies. *Economic Survey of Europe*, 2001 No. 1. Geneva: United Nations.
- Zardoub, A., & El Abed, R. (2019). Short- and Long-Term Effects of Financial Flows on Economic Growth. *Journal of Economic Integration*, vol. 34(4), 705-724.
- Ziberi, B., Alili, M.Z. (2021). Economic Growth in the Western Balkans: A Panel Analysis. *Southeast European Journal of Economics and Business*, 16(2), 68-81.

**THE ROLE AND IMPORTANCE OF PEDAGOGICAL STATISTICS IN TEACHERS
EDUCATIONAL RESEARCH**

Professor Jelena MAKSIMOVIĆ (ORCID:0000-0001-8356-0211)

University of Niš Faculty of philosophy
Email:jelena.maksimovic@filfak.ni.ac.rs

Nikola SIMONOVIĆ (ORCID:0000-0001-9840-6401)

University of Niš Faculty of philosophy
Email:nikola.simonovic84@hotmail.com

Abstract

It is an undeniable fact that today we cannot come across any quantitative research in which statistics are not applied as a scientific method. It is found in the foundations of every research and is an inseparable segment of methodological education, which, on the other hand, is directly related to methodological culture and competence. Knowledge of pedagogical statistics is especially important in the work of teachers reflective practitioner. The goal of the research is aimed at examining the views of teachers reflective practitioners about the role and importance of pedagogical statistics for the effectiveness of educational practice research. The method used in the research is the descriptive method, the data collection technique is the survey technique. In the research, a questionnaire was used to examine the attitudes of teachers of reflective practitioners on statistical education (JMNS), independently constructed for the purposes of the research. The questionnaire included 16 questions. The sample of respondents were primary and secondary school teachers in the territory of the city of Niš, Serbia. The results of this research indicated positive attitudes of teachers about the studied issue, which was also the goal of the research. When it comes to quality teaching, successful and efficient dealing with the educational process in which independent research is carried out and in which teachers are oriented towards reflective practice, the studied issue certainly represents one of the fundamental issues. Building on the previous postulates, we underline that there is hope that the obtained results of this research will in a unique way shed additional light on this current issue, make a modest contribution and represent a good starting point for theoretical as well as empirical research in the future.

Keywords: pedagogical statistics, educational practice research, reflective practice, reflective practitioner teacher.

Introduction

Observing the educational process in accordance with all the changes and novelties that current social trends and contemporary trends inevitably bring with them, we simply have to agree with the fact that it is almost unthinkable to talk about work in educational institutions without it implying the process research because it is a prerequisite for a successful and productive teaching profession. Research work is extremely important for teachers who are direct participants in the educational process because it allows them to always keep up with social progress. In order to properly, adequately and successfully engage in research activities, it is understood that teachers need to possess certain theoretical and factual statistical knowledge, as well as practical skills, i.e. quite specific competences for the selection and application of appropriate statistical procedures.

In this regard, the role and importance of statistics, both for pedagogical theory and for pedagogical practice, as well as its enormous contribution in raising scientific research to an even higher level, is apostrophized. Specifically, in pedagogical research, statistics deals with mass phenomena in the field of upbringing and education (Kožuh & Maksimović, 2011), and its wide possibility of application in the system of upbringing and education is huge because, „determining norms or standards of measurement in the activity of upbringing and education is achieved precisely by statistical data processing" (Maksimović & Osmanović, 2020, p. 161). Among other things, its importance is reflected in the fact that "the use of the statistical method modernized pedagogical research and contributed to the confirmation of former theoretical assumptions, hypotheses and findings in an empirical way" (Kožuh & Maksimović, 2009, p. 5), and " the statistical method contributed to the verification of many theoretical positions and explanations that certain sciences came up with" (Maksimović & Osmanović, 2020, p. 20). Statistics is the basis of every scientific research activity (Kruļj et al., 2007), and "statistical logic, statistical thinking and statistical operations are necessary components of general education" (Kožuh & Maksimović, 2009, p. 23). Based on the previous postulates, the mentioned authors (Ibidem, p. 25) state and forecast "that one day, the statistical way of thinking will become as necessary for the everyday life of citizens as the knowledge of reading and writing". The importance of pedagogical statistics as a "systematized set of knowledge about statistical methods that deal with the quantitative research of mass phenomena" (Kožuh & Maksimović, 2012, p. 7), in the research work of all those who want to engage in scientific research activities, including teachers it is also reflected in its multidisciplinary (Kožuh & Maksimović, 2009), and this is indicated by the fact that pedagogical statistics "as a complete scientific discipline is equally applied in the natural and social sciences" (Maksimović & Osmanović, 2016, p. 29) . All this points to the emphasized need for methodological education of teachers, which immanently includes statistical education, acquisition and possession of statistical literacy as a necessary and necessary prerequisite (Maksimović & Osmanović, 2020). Kožuh & Maksimović (2011, p. 28) emphasize that "every modern researcher knows that it is impossible to study any problem in education in depth and scientifically, if he does not know the statistical and methodological practice of research", which unequivocally refers to the teachers. The importance of the use of the statistical method in pedagogical science, as well as in scientific research in general, is emphasized by numerous authors (Bakovljević, 1995; Bandur & Kruļj, 1996; Bešić, 2009; Brkić & Kundačina, 2003; Bubić, 2013; Cohen & Holiday, 1996); Macura & Kovačević, 2010; Milas, 2003). It can be said with some certainty that today there is hardly a single scientific-empirical work published in scientific journals or monographs without the application of statistics. Statistical literacy includes basic and important skills that can be used in understanding statistical information or research results (Maksimović & Osmanović, 2020), and to realize the evaluation

process of any current pedagogical problem, it is necessary to be statistically literate. In the context of emphasizing the importance of statistics and its use, it is also important to note that the application of statistics is necessary for successful research work, and for this purpose teachers should know numerous statistical concepts that would enable them to learn and understand statistical operations more easily, because like any other field and statistics deals with a series of basic concepts necessary for the understanding and application of statistical procedures and methods (Bakovljević, 1995; Bandur & Potkonjak, 1999; Mužić, 1999). Therefore, teachers need knowledge of certain elementary theoretical statistical concepts. However, they also need practical skills, which is reflected in the possession of very specific practical knowledge for the selection and application of appropriate statistical procedures, as well as the interpretation of arranged research data, necessary for independent research work, because pedagogical theory and practice are two poles of a unique dialectical process. Ignorance of certain elementary theoretical statistical concepts, as well as the lack of very specific practical knowledge for the selection and application of appropriate statistical procedures within the wider methodological education as a necessary assumption and basis for engaging in scientific and research activity, prevents any modern researcher from studying any educational-educational subject in depth and scientifically problem (Gojkov, 2005; Krulj et al., 2007; Krulj, 2005; Kundačina & Bandur, 2004; Maksimović & Bandur, 2013; Vujisić-Živković, 2007), and therefore teachers. There are many opinions that the teacher should become a competent researcher of his own practice (Andrić & Milašinović, 2021; Anđić & Vidas, 2021; Dubovicki et al., 2018; Gojkov, 2012; Harris, 2002; Maksimović, 2011; Pešić et al., 2004; Radulović, 2007; Shamai & Kfir, 2004). However, on the other hand, Chernyakova (2019), states that unfortunately, many teachers perceive scientific research activity as the study and compilation of other people's ideas. We can certainly state that the task of practicing teachers is to constantly improve and innovate their practical work, critically approach and evaluate it (self-evaluation), and they cannot do this successfully if they do not research their own work themselves (Bandur & Potkonjak, 1999; Kundačina & Bandur, 2004; Maksimović, 2011). Finally, it is extremely important to note that statistics is an inseparable part of methodological education. Therefore, we underline that for the realization of scientific-research pedagogical projects, having adequate statistics within a wider methodological education is a necessary assumption and a significant factor in introducing changes and innovations in educational practice, and cultivating a statistical and logical way of thinking is a prerequisite for engaging in professional and scientific work. every researcher.

Materials and Methods

The research problem is formulated in the form of a question of essential importance for the entire problematic of the work, which is very current: What are the views of teachers on the role and importance of pedagogical statistics in the research of educational practice? Do teachers have an awareness of the role and importance of the problem of studying this empirical research?

Therefore, the subject of the research is the role and importance of pedagogical statistics in the research of teachers' educational practice. The goal of the research is aimed at examining the views of teachers who are reflective practitioners about the role and importance of pedagogical statistics for the effectiveness of educational practice research. On the basis of the objective, a general hypothesis was derived, which assumes that the views of teachers of reflective practitioners on the role and importance of pedagogical statistics for the effectiveness of research in educational practice are positive, and that, in accordance with our expectations, they have an awareness of the role and importance of the mentioned topic of work. The method used in the research is a descriptive method. In accordance with the nature of the problem and the

choice of an adequate method as a data collection technique, the survey technique was applied. The research used an instrument - a questionnaire for examining the attitudes of teachers of reflective practitioners on statistical education (JMNS), independently constructed for the purposes of the research. The questionnaire contained 16 questions. The research sample included 75 primary and secondary school teachers surveyed in the territory of the city of Niš, Serbia. The sample consists of 25 (33.3%) teachers from the first category - up to 5th year; 30 (40%) teachers from the second category - from 5 to 15 years; and 20 (26.67%) surveyed teachers from the third category - from 15 to 35 years of service, which can be seen in Table 1.

Table 1. Sample structure in relation to years of service of teachers

Sample structure	f	%
Length of work	until 5	25
	from 5	30
	to 15	40%
	from 15 to 35	26.67%
	N=75	100

Regarding the organization and flow of the research, it is important to note that the pilot research was conducted for the first time during 2009, by surveying teachers in primary and secondary schools in the territory of the city of Niš, Republic of Serbia. On the same sample of 75 teachers, the research was repeated with the same instrument, but with a certain time distance, 15 years later, more precisely, during year 2024. It was precisely the goal of this repeated research with an unchanged sample and instrument, that was to look at and see - whether after that period there will be certain changes in the attitudes of teachers of reflective practitioners about the role and importance of pedagogical statistics for the effectiveness of educational practice research, considering to the undeniable fact that at the time of conducting the pilot research, the specialized software package for statistical processing and data analysis, i.e. the SPSS program was still in its infancy as an innovative method and that unfortunately, in that period, statistical calculations were mostly done with the "paper-pencil" method, "by hand" with the use of calculators as an auxiliary tool. From the statistical procedures for data processing, descriptive statistics (frequencies and percentages) were used, while the non-parametric χ^2 test was used to check the significance of the difference between empirical and theoretical frequencies and within it - the Yates correction for continuity as a procedure to improve the reliability of the mentioned test.

Findings and Discussion

The statistical analysis aimed to provide data and results on the basis of which we would confirm or refute the general and specific hypotheses of the research. For the purpose of checking them, descriptive statistics (frequencies and percentages) and non-parametric χ^2 test were applied.

Table 2. Answers of the interviewed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the first hypothesis

Questions in the research instrument - Questionnaire JMNS Modalities of answers	Questions in the research instrument - Questionnaire JMNS Modalities of answers	f	%
1. Do you think it is possible to measure the nature of the pedagogical phenomenon?	a) I am sure of the accuracy of the statistics	15	20
	b) I think it is possible	47	62.67
	c) I think it is not possible	13	17.33
2. Do you think that the descriptive method is applicable in pedagogical research?	a) I think it is precise enough	3	4
	b) I think it is applicable, but not precise enough	68	90.67
	c) I think it is not precise enough to be applicable	4	5,33
3. In your opinion, is it possible to measure a certain pedagogical phenomenon both quantitatively and qualitatively?	a) I believe that it is possible only quantitatively	21	28
	b) I think it is possible only qualitatively	18	24
	c) I believe that it is possible to measure both quantitatively and qualitatively	36	48
		N=75	100%

Based on the obtained data from Table 2, we can conclude that the largest percentage of the total of 75 teachers surveyed believes that it is possible to measure pedagogical phenomena (62.67%); that the descriptive method is applicable in pedagogical research, but not precise enough (90.67%); and that it is possible to measure a certain pedagogical phenomenon both quantitatively and qualitatively (48%).

Table 3. Answers of the interviewed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the second hypothesis

Questions in the research instrument - JMNS Questionnaire	Response modalities	f	%
4. How often do you conduct surveys?	a) Once a month	70	93.33
	b) Once in six months	5	6.67
	c) Once a year	0	0
	d) I do not conduct research	0	0
5. Do you think that statistical and methodological information is necessary to conduct pedagogical research? (Not only in the sense of knowing basic statistical terms, but also knowing how to work in the SPSS program)	a) Yes	43	57.33
	b) No	32	42.67
	c) Partially	0	0

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

N=75 100%

The obtained data in Table 3 show us that the largest percentage of the total of 75 surveyed teachers conduct research in their schools at least once a month (93.33%); while on the other hand, the largest percentage of the total of 75 surveyed teachers believes that statistical information is necessary in order to conduct some research (57.33%).

Table 4. Answers of the interviewed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the third hypothesis

Questions in the research instrument - JMNS Questionnaire	Response modalities	f	%
6. How often do you use statistical data independently in the course of your work, without the help of other associates?	a) Often	21	28
	b) Sometimes	44	58.67
	c) Never	10	13.33
7. To what extent does cooperation with the pedagogue and other professional associates help you in understanding statistics and conducting joint research?	a) I think that cooperation is very important because it helps to improve the work	19	25.33
	b) I believe that cooperation helps, but is not necessary	47	62.67
	c) I think that cooperation is not important because the work can be improved even without it	9	12
8. Do you attend seminars dedicated to statistics in pedagogy?	a) Often	62	82
	b) Sometimes	10	13
	c) Never	3	4
		N=75	100%

The largest percentage of the total of 75 surveyed teachers (based on the data from Table 4), sometimes independently uses statistical data in the course of their work, without the help of other associates (58.67%); considers that cooperation with the pedagogue and other professional associates helps in understanding statistics and in conducting joint research, but that it is not necessary (62.67%); and attends seminars dedicated to statistics in pedagogy (82%).

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

Table 5. Answers of the interviewed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the fourth hypothesis

Questions in the research instrument - JMNS Questionnaire	Response modalities	f	%
9. In your opinion, how important are statistics for pedagogy as a science?	a) I think it is very important because it helps in understanding pedagogical phenomena	35	46.67
	b) I think it is important, but not necessary	32	42.66
	c) I think it is not significant.	8	10.67
10. Do you think that the use of a specialized software package for statistical processing and data analysis, i.e. does SPSS facilitate the application of statistics in pedagogy?	a) a) I agree completely	65	86.67
	b) b) I think it is getting easier, but not to a significant extent	8	10.66
	c) I think it doesn't make it easier at all	2	2.67
11. To what extent do you think that statistics in pedagogy affect the improvement of your work, as well as raising the quality and efficiency of the entire educational process (of course, if you use it)?	a) I believe that it had an impact on raising the quality of the entire educational process	3	4
	b) I believe that it did not bring major changes in my work	43	57.33
	c) I think it had no influence on my work	29	38.67
12. How do you find professional literature in the field of statistics in pedagogy?	a) a) I buy books	1	1.33
	b) b) I take it from the library	0	0
	c) a) I get information via the Internet	74	98.67
		N=75	100%

Based on the obtained data from Table 5, we can conclude that the largest percentage of the total of 75 surveyed teachers believes that statistics is very important for pedagogy as a science, because it helps in understanding pedagogical phenomena (46.67%); fully agrees that using a specialized software package for statistical processing and data analysis, i.e. the SPSS program facilitates the application of statistics in pedagogy (86.67%); considers that statistics did not bring major changes in their work and that it has no influence on improving their work and raising the quality, as well as the efficiency of the entire educational process (57.33%); uses the

Internet as a means of information and access to professional literature in the field of statistics in pedagogy (98.67%).

Table 6. Answers of the interviewed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the fifth hypothesis

Questions in the research instrument - JMNS Questionnaire	Response modalities	f	%
13. In your opinion, can pedagogical research contribute to the improvement and more successful achievement of the tasks of the subject you teach?	a) Yes	9	12
	b) Partially	52	69.33
	c) No	14	18.67
14. Have you noticed that your colleagues conduct research related to the improvement and more successful implementation of the tasks of the teaching subject they teach?	a) Yes	66	88
	b) No	9	12
		N=75	100%

The data obtained in Table 6 show us that the largest percentage of the total of 75 interviewed teachers believes that pedagogical research can partially contribute to the improvement and more successful achievement of the tasks of the teaching subject they teach (69.33%); while the largest percentage of the total of 75 surveyed teachers noted that their colleagues conduct research related to the improvement and more successful implementation of the tasks of the subject they teach (88%).

Table 7. Answers of the surveyed teachers to the questions in the research instrument that were aimed at confirming the sixth hypothesis

Questions in the research instrument - JMNS Questionnaire	Response modalities	f	%
15. Do you think that you are sufficiently statistically and methodologically informed to successfully independently conduct empirical research on educational practice? (Not only in the sense of knowing basic statistical terms, but also knowing how to work in the SPSS program)	a) Yes	10	13.3
	b) Partially	52	69.3
	c) No	13	17.3
16. Are you ready to improve your skills in the field of pedagogical statistics and pedagogical research methodology? (With an emphasis on willingness to learn and improve for work in the SPSS program).	a) Yes	11	14.67
	b) No	64	85.33
		N=75	100%

The largest percentage of the total of 75 surveyed teachers (based on the data from Table 7) believes that they are partially statistically and methodologically informed (not only in the sense of knowing basic statistical terms, but also knowing how to work in the SPSS program) in order to successfully independently conduct empirical research on educational practice (69.3%); but also that the largest percentage of the total of 75 surveyed teachers is not ready to improve in the field of pedagogical statistics and methodology of pedagogical research (85.33%), with an emphasis on readiness to learn and improve for work in the SPSS program. Based on the processed data and the results obtained after the application of descriptive statistics (the frequency of teachers' answers to the questions in the questionnaire as a research instrument and the percentages of those answers, as well as the non-parametric chi-square test), by confirming but also rejecting special hypotheses, we came to numerous and diverse findings. Namely, the obtained results of the research show us that the examined primary and secondary school teachers in the territory of the city of Niš, Serbia have general knowledge about pedagogical statistics; that the largest number of teachers conduct research in their schools at least once a month and the rest once every 6 months; that they generally consider that their cooperation with the pedagogue, but also with other professional collaborators in the implementation of joint research, is necessary and important, but not of crucial importance; that teachers work to more successfully accomplish the tasks of the subject they teach; that most of them consider that they are partially statistically and methodologically informed in order to successfully conduct methodological research in educational practice. It is important to note that based on the data collected through the questionnaire for teachers, we came to the knowledge that only in two cases, i.e. in the case of only two questions from the questionnaire that were subjected to statistical analysis, the χ^2 values were above and exceeded the threshold values at the significance levels of 0.01 and 0.05, on the basis of which the conclusion is drawn that specifically in those two cases there was no statistically significant difference in the respondents' answers to the offered questions in the questionnaire as a research instrument, and on the basis of those results, the fourth and sixth special hypotheses were refuted. For all other questions, the χ^2 values were below and did not exceed the limit values ($p < 0.01$), ($p < 0.05$), on the basis of which the conclusion is drawn that in all those cases there was a statistically significant difference, and therefore based on that, the first, second, third and fifth special hypotheses that corresponded to certain research tasks were confirmed. Also, it is important to point out that in order to improve the χ^2 test in three cases, i.e. for three questions, the Yates correction was used. Taking a closer look at and commenting on the results of the research, we point out that it is very encouraging to know that as many as 62 teachers, which is 83% of the total sample, attend seminars dedicated to this topic. The obtained results, which speak in favor of this, are somewhat in line with the knowledge that they also, for the most part, use the Internet as a means of information regarding statistics (98.67%), which is highly commendable. In accordance with the emphasis on computerization and the increasing use of digital technologies in schools and the work of teachers, these findings are certainly encouraging. However, on the other hand, the former primary means of information and learning of the text type have been neglected to a certain extent, which is supported by the data obtained from the JMNS questionnaire, where only one teacher stated that he uses literature from the field of statistics in pedagogy by buying books, while no teacher takes professional literature from this field of statistics in the library, which, it can be concluded, is extremely contrary to the use of the Internet as a means of information on this topic. The data obtained, which give room for reflection on the possible causes of such attitudes of teachers as direct participants in the educational process, is that 64 teachers (85.33%) are of the opinion that they are not ready to improve in the field of pedagogical statistics and pedagogical research methodology (Sa

emphasizing willingness to learn and improve for work in the SPSS program), as well as that 62.67% believe that statistics can be understood and joint research conducted even without good cooperation (that cooperation is important, but not necessary). On the other hand, an interesting piece of information that is absolutely worthy of praise, optimism and encouragement regarding this problem is that all 75 teachers surveyed (100%) believe that it is precisely the statistical and methodological information mentioned in the previous considerations that is necessary to independently successfully carry out empirical research of educational practice (Not only in the sense of knowing basic statistical terms, but also knowing how to work in the SPSS program). Therefore, we will summarize that the results of this research pointed unequivocally to the generally positive attitudes of teachers about the studied issue, which was the goal of the research. Also, with this repeated survey with a time distance of 15 years (more precisely, conducted during February and March of the current year 2024 compared to the pilot survey that was conducted for the first time during September and October of 2009), with an unchanged sample of 75 respondents teachers in primary and secondary schools in the territory of the city of Niš, Republic of Serbia, and with an instrument with 16 questions, we wanted to find out whether, after that time period, there would be certain changes in the attitudes of reflective practitioner teachers about the role and importance of pedagogical statistics for the effectiveness of research educational practices.

The obtained results of the repeated research provided us with information that there were no major deviations in the teachers' answers and drastic differences, i.e. a change in their attitudes. Namely, we must emphasize the undeniable fact that in 2009, when the pilot study was conducted, the specialized software package SPSS (The Statistical Package for the Social Sciences), with the purpose of statistical processing and data analysis in the study of educational phenomena, was in its infancy as an innovative method. On the other hand, at the time of the renewed research in the current year 2024, the mentioned program is widely in use. The obtained results of the repeated research (with a certain time distance, 15 years later), which provided us with information that there were no major deviations in the teachers' answers and drastic differences, i.e. change in their attitudes, with special emphasis on issues no. 5, 10, 15 and 16. in the research instrument - the JMNS questionnaire, indicate that teachers are also at that moment -15. years earlier (precisely, in 2009, when the pilot research was first conducted), were aware of the necessity of having statistical and methodological information for successful independent implementation of empirical research on educational practice, the importance and role of the SPSS program, the use of which enabled a modern way interpretation of scientific material, facilitated the application of statistics in pedagogy, but also ready to improve in the field of pedagogical statistics and methodology of pedagogical research, specifically learning and training for independent work in the mentioned SPSS program. In the further discussion, based on a review of research dealing with a similar topic, we specifically refer to the results of some previous tangential research that speak in favor of the role and importance of pedagogical statistics in the research of teachers' educational practice. Maksimović (2011), on the basis of the results of the research that was concerned with examining the attitudes of teachers towards the research of educational practice in school, indicates that teachers believe that they are sufficiently competent to understand and apply scientific work in practice, as well as that they are ready to independently engage in scientific and research work, but also to conduct research by participating in research teams. Also, research by the same author (Maksimović, 2009) provides results that indicate that teachers conduct their own research at school and that they use the results of other researchers in their work. In the context of emphasizing the importance of pedagogical statistics, which acquires its modern guise through the increasing use of the SPSS program, we will inevitably mention the book "SPSS Survival Manual - A step by step

guide to data analysis using IBM SPSS" (Pallant, 2016), which undoubtedly represents a guide for a simple and "step by step" process of data analysis using the mentioned program, with the aim of translating statistics into a language that is easier to understand. As the author points out (Pallant, 2016), the SPSS program is an extremely powerful data analysis package that can process very complex statistical procedures. At the end of this review, we will refer to the textbook of one of the authors of the work. Namely, in their co-authored textbook "Statistical Tests in Pedagogical Research" published in 2020 by the Faculty of Philosophy of the University of Niš, Serbia, with a significant contribution to contemporary pedagogical scientific literature, Maksimović and Osmanović (2020), in an extremely studious and constructive manner, in detail explain the method of data processing and analysis in the study of educational phenomena through the specialized computer SPSS program. The fourth chapter of the textbook is dedicated to the program package for statistical data analysis SPSS, as an innovative method applied in the teaching of higher education institutions, the use of which saved every researcher enormous effort and time by overcoming the manual processing of collected extensive empirical material and data. The textbook is intended as an instruction for filling in and processing data obtained in pedagogical research. The importance of this program, which represents one of the most popular and widespread programs in the field of social sciences, with the purpose of statistical processing and data analysis, is also reflected in the fact that it enabled "the teaching of pedagogical statistics to acquire a modern connotation" (Ibidem, p. 162). The textbook is intended not only for students of pedagogy, but also for teachers, professional researchers, as well as for everyone who intends to independently engage in scientific and research work. Also, it is important to note that the textbook is fully aligned with the syllabus of the course Statistics in Pedagogical Research, which is taken at the basic academic studies of pedagogy at the Faculty of Philosophy in Niš. All the mentioned and stated advantages, positive sides and benefits of applying and using the SPSS program package in the research of the educational phenomenon "contribute to the professional development and training of pedagogy students at graduate and postgraduate studies, i.e. future researchers, as well as the training of practicing teachers, with the application of appropriate literature and curricula", as the mentioned authors point out (Ibidem, p. 163). By reviewing tangential research and relevant literature, a kind of homage was paid to pedagogical statistics, which represents an inseparable segment of the methodology, an important element and an unavoidable segment that contributes to the effectiveness of research into the educational practice of reflective practitioners, because it is precisely the research that teachers conduct in order to improve educational work, they require knowledge of basic statistical and methodological terms.

Conclusion and Recommendations

The question of the role and significance of pedagogical statistics in the effectiveness of research into the educational practice of reflective practitioner teachers is, therefore, the central topic of the work and certainly represents one of the fundamental ones when it comes to quality teaching, successful and efficient dealing with the educational process in which independent investigates, and does not just use the ready-made results of research that others have arrived at and which is at the same time oriented towards reflective practice. In any case, the teacher must no longer be considered only a "consumer" of knowledge obtained by scientists and professional researchers, nor only a transmitter of that knowledge, but must necessarily become an active researcher of his own practice who continuously reflects critically on it. In order for the teacher to be able to perform the research function well, he must develop and nurture a reflective approach to practice, and he will not be able to do this without a solid or at least elementary knowledge of pedagogical statistics within the methodology of pedagogical research, as well as having methodological education, concrete methodological and statistical

competences and a built-up methodological culture. The obtained research results provided the following findings, on the basis of which we concluded that the first, second, third and fifth special hypotheses were confirmed, while the fourth and sixth were refuted. It is important to point out that the first is confirmed (based on questions 1, 2 and 3), the second is confirmed (based on questions 4 and 5), the third is confirmed (based on questions 6, 7 and 8), the fourth is denied (based on questions 9, 10, 11 and 12), the fifth confirmed (based on questions 13 and 14), and finally, the sixth hypothesis refuted, as well as the fourth (based on questions 15 and 16). On the basis of special hypotheses, the general one was confirmed, which pointed to the positive attitudes of teachers about the role and importance of pedagogical statistics in research on educational practice, which was also the goal of the research. Also, it is important to mention in the concluding remarks that the results of this repeated research (on the same sample and with the same instrument, but with a certain time distance, 15 years later compared to the pilot research), unequivocally indicated and provided us with knowledge that there was no greater deviations in teachers' answers and drastic differences, i.e. change in teachers' attitudes when it comes to the necessity of having statistical and methodological information for successful independent implementation of empirical research in educational practice; facilitating the application of statistics in pedagogy using the SPSS program; and their willingness to improve in the field of pedagogical statistics and methodology of pedagogical research (with an emphasis on readiness to learn and improve for work in the SPSS program).

Finally, building on the previous considerations, we will venture to state that the progress of pedagogical theory and practice depends on quality research, so it is not enough just to have an awareness of the importance of this branch of pedagogy for the entire system, but a sense of responsibility must be instilled in every teacher, which refers to the use of knowledge from the domain of statistics as an inseparable part of the methodology for improving the entire school system. Pedagogical statistics are of incalculable importance for pedagogical theory as well as practice. Therefore, statistical literacy, the possession of very specific theoretical and practical knowledge in this area, we dare to state, must represent a necessary assumption for dealing with any scientific-research project, therefore also pedagogical, but also be an indispensable part of the personality of the "new profile". a teacher who innovates, researches, critically reflects on the results of his work, is reflexively directed, strives to perfect and improve his own, as well as the entire educational practice.

References

- Andrić, S. & Milašinović, S. (2021). The problem of research in social sciences: The place of methodology in contemporary research. *Teme: Časopis za društvene nauke*, 45(3), 885-894.
- Andić, D. & Vidas, K. (2021). Research approach as modern teaching or a mere deviation from traditional teaching? Teachers' opinions on the research approach in teaching subject nature and society. *Školski vjesnik: časopis za pedagojsku teoriju i praksu*, 70(1), 177-206.
- Bakovljević, M. (1995). *Statistika u pedagoškim istraživanjima*. Beograd: Naučna knjiga.
- Bandur, V. & Potkonjak, N. (1999). *Metodologija pedagogije*. Beograd: Savez pedagoških društava Jugoslavije.
- Bandur, V. & Krulj, R. (1996). *Statistika u pedagoškom istraživanju*. Priština: Univerzitet u Prištini.
- Bešić, M. (2009). *Statistika u društvenim i političkim istraživanjima*. Podgorica: Fakultet političkih nauka. UCG.
- Brkić, M. & Kundačina, M. (2003). *Statistika u istraživanju odgoja i obrazovanja*. Sarajevo: Jela euca.
- Bubić, A. (2013). *Osnove statistike u društvenim i obrazovnim znanostima*. Split: Filozofski fakultet.
- Chernyakova, N. (2019). The Methodological Aspects of the Research-Based Teacher Education. *ARPHA Proceedings*, 1, 77-83.
- Cohen, L. & Holiday, M. (1996). *Practical statistic for students: An introductory text*. London: SAGE.
- Dubovicki, S., Mlinarević, V. & Velki, T. (2018). Research Approaches and Methodological Framework in the Research of Future Teachers. *Gulhane Medical Journal*, 60(4), 595-611.
- Gojkov, G. (2012). Pedagoška praksa i razvoj kompetencija budućih učitelja. U M. Zuljan Valenčić, G. Gojkov, A. Rončević, & J. Vogrinc (ur.), *Pedagoška praksa i proces razvijanja kompetencija studenata budućih učitelja u Hrvatskoj, Srbiji i Sloveniji* (3-50). Vršac: Visoka vaspitačka škola „Mihailo Palov“.
- Gojkov, G. (2005). *Uvod u pedagošku metodologiju ili metateorijske koncepcije pedagoške metodologije*. Vršac: Viša škola za obrazovanje vaspitača.
- Harris, A. (2002). *School improvement for real*. London, New York: Routledge/Falmer.
- Kožuh, B. i Maksimović, J. (2012). *Metoda uzorka u pedagoškim istraživanjima*. Niš: Filozofski fakultet.
- Kožuh, B. & Maksimović, J. (2011). *Deskriptivna statistika u pedagoškim istraživanjima*. Niš: Filozofski fakultet.
- Kožuh, B. & Maksimović, J. (2009). *Obrada podataka u pedagoškim istraživanjima*. Niš: Filozofski fakultet.
- Krulj, R. & Krulj Drašković, J. (2007). *Uvod u metodologiju pedagoških istraživanja sa statistikom*. Vranje: Učiteljski fakultet.
- Krulj, R. (2005). *Metodologija pedagoško-didaktičkih istraživanja*. Vranje: Učiteljski fakultet.
- Kundačina, M. & Bandur, V. (2004). *Akciono istraživanje u školi (Nastavnici kao istraživači)*. Užice: Učiteljski fakultet.
- Macura, R. & Kovačević, Ž. (2018). Uloga statistike u društvenim naukama. *Svarog*, 16, 312-325.
- Maksimović, J. i Osmanović, J. (2020). *Statistički testovi u pedagoškim istraživanjima*. Niš: Filozofski fakultet.

- Maksimović, J. & Osmanović, J. (2016). Istraživanja pedagoga u školi: primeri refleksivne prakse. Niš: Filozofski fakultet.
- Maksimović, J. & Bandur, V. (2013). Savremena akciona istraživanja i metodološko obrazovanje nastavnika refleksivnog praktičara. *Teme*, 37(2), 595-610.
- Maksimović, J. (2011). Stavovi nastavnika prema istraživanju vaspitno-obrazovne prakse u školi. *Radovi filozofskog fakulteta*, 111-125. Pale: Filozofski fakultet.
- Maksimović, J. (2010). Statistička metoda u pedagoškim istraživanjima. *Pedagoška stvarnost*, 56(3-4), 207-215.
- Maksimović, J. (2009). Uticaj metodološke kompetentnosti nastavnika na unapređivanje školske prakse. *Zbornik radova. Prizren-Leposavić: Učiteljski fakultet*, 3, 77-87.
- Mejovšek, M. (2013). Metode znanstvenog istraživanja: U društvenim i humanističkim znanostima. Jastrebarsko: Slap.
- Milas, G. (2005). Istraživačke metode u psihologiji i drugim društvenim znanostima. Jastrebarsko: Naklada Slap.
- Mužić, V. (1999). Uvod u metodologiju istraživanja odgoja i obrazovanja. Zagreb: Eduka.
- Pallant, J. (2016). *SPSS Survival Manual - A step by step guide to data analysis using IBM SPSS*. Maidenhead Berkshire, England: McGraw-Hill Education.
- Pešić, M. (2004). *Pedagogija u akciji - metodološki priručnik*. Beograd: Filozofski fakultet, Institut za pedagogiju i andragogiju.
- Radić, V. (2018). Značaj naučnoistraživačke delatnosti u formiranju nastavnika visokoškolskih ustanova. *Trendovi u poslovanju*, 11(1/2), 19-27.
- Radulović, L. (2007). Istraživanje i razvijanje obrazovanja nastavnika za refleksivnu praksu – Kritički prikaz jednog istraživanja kao građenja obrazovnog programa. *Pedagogija*, 4, 597-609.
- Rajović, V. & Radulović, L. (2009). Mentorstvo u svetlu refleksivne prakse: Perspektiva insajdera. Unapređenje obrazovanja učitelja i nastavnika - od selekcije do prakse. *Zbornik radova sa međunarodne konferencije održane 19-20. maja 2009. godine na Pedagoškom fakultetu u Jagodini*, 1(8/1), 11-17.
- Ratković, M. (2003). *Nastavnik u reformi škole*. Sremski Karlovci: Kairos; Novi Sad: Budućnost.
- Sagadin, J. (2003). *Osnovne statistične metode za pedagoge*. Maribor: Obzorja.
- Shamai, S. & Kfir, D. (2010). Research Activity and Research Culture in Academic Teachers' Colleges in Israel. *Teaching in Higher Education*, 7(4), 397-410.
- Vlahović, B. (2004). Proširene uloge nastavnika. *Pedagogija*, 59(3), 1-13.
- Vujisić-Živković, N. (2007). Pedagoška istraživanja i obrazovanje nastavnika. *Zbornik Instituta za pedagoška istraživanja*, 39(2), 243-258.

**ULDUZ FƏRHAD QIZI QƏHRƏMANOVA, FİLOLOGİYA ÜZRƏ FƏLSƏFƏ
DOKTORU**

Ulduz KAHRAMAN (ORCID:0009-0003-4418-9319)

Bədii əsərlərin kompozisiyası

ADPU-nun “Ədəbiyyat” kafedrasında baş müəllim,

Email:ulduzkahraman1@gmail.com

Abstrakt

Kompozisiya latınca composito sözündən olub, lüğəvi mənası tərtib etmək, qurmaq, təşkil, əlaqə deməkdir. Kompozisiya ümumi görünüş deməkdir. Kompozisiya sözü yalnız ədəbiyyatda yox, bütün sənətlərdə işlənir. Kompozisiya ədəbiyyatşünaslıqda ədəbi əsərin bir küll halında quruluşudur. Kompozisiya bədii əsərin məzmununun zahiri tərtibidir. Yazıçı ədəbi əsərdə əks etdirdiyi həyatı müəyyən bir kompozisiya şəklində tərtib və təşkil edir ki, bu da kompozision prinsip adlanır. Kompozision prinsip əsərin məzmunundan doğur. Kompozision prinsip-əsərin həm zahiri görünüşü, quruluşu, həm də əsərin daxili varlığıdır. Əsərlərin quruluşu, tərtibatı, forması, görünüşü kompozisiyaya daxildir. Deməli, ədəbiyyatda söz və ifadələrin, hadisələrin, faktların və epizodların, surətlərin müəyyən ahəngdar, məntiqi, mənalı, məqsədəuyğun və münasib şəkildə tərtibi, quruluşu kompozisiyadır.

Açar sözlər: kompozisiya, sərlovhə, bədii əsər, proloq, epigraf, epiloq

**ULDUZ FARHAD GIZI KAHRAMANOVA, DOCTOR OF PHILOSOPHY IN
PHILOLOGY**

Abstract

Composition comes from the Latin word *composito*, which literally means to compose, to build, to arrange, to connect. Composition means overall appearance. The word composition is used not only in literature, but in all arts. In literary studies, composition is the structure of a literary work as a whole. Composition is the external arrangement of the content of an artistic work. The writer compiles and organizes the life reflected in the literary work in the form of a certain composition, which is called the composition principle. The compositional principle arises from the content of the work. The compositional principle is both the external appearance and structure of the work, as well as the inner existence of the work. The composition includes the structure, arrangement, form, appearance of the works. So, in literature, the arrangement and structure of words and expressions, events, facts and episodes, images in a certain harmonious, logical, meaningful, appropriate and appropriate manner is composition.

Keywords: composition, title, fiction, prologue, epigraph, epilogue

Giriş:

Kompozisiya latınca composito sözündən olub, lüğəvi mənası tərtib etmək, qurmaq, təşkil, əlaqə deməkdir. Kompozisiya ümumi görünüş deməkdir. Kompozisiya sözü yalnız ədəbiyyatda yox, bütün sənətlərdə işlənir. Kompozisiya ədəbiyyatşünaslıqda ədəbi əsərin bir küll halında quruluşudur. Kompozisiya bədii əsərin məzmununun zahiri tərtibidir. Məlumdur ki, ədəbi əsərdə həyat lövhələri dağınıq bir şəkildə verilə bilməz. Əsəri qurmaq, tərtib etmək, surətləri və hadisələri vahid bir planda birləşdirmək lazımdır. Ona görə də ədəbi əsərin məzmunu müəyyən bir süjet və kompozisiya daxilində açılır. Hər bir yazıçı bədii əsərdə həyata, cəmiyyətə və təbiətə olan münasibətini ifadə edir. Bu münasibət bədii əsərin məzmunu və quruluşu şəklində öz təzahürünü tapır.

Əsas hissə: Yazıçı ədəbi əsərdə əks etdirdiyi həyatı müəyyən bir kompozisiya şəklində tərtib və təşkil edir ki, bu da kompozision prinsip adlanır. Kompozision prinsip əsərin məzmunundan doğur. Kompozision prinsip-əsinin həm zahiri görünüşü, quruluşu, həm də əsərin daxili varlığıdır. Əsərlərin quruluşu, tərtibatı, forması, görünüşü kompozisiyaya daxildir. Deməli, ədəbiyyatda söz və ifadələrin, hadisələrin, faktların və epizodların, surətlərin müəyyən ahəngdar, məntiqi, mənalı, məqsədəuyğun və münasib şəkildə tərtibi, quruluşu kompozisiyadır. Məsələn: Qəhrəman olmadan onun ölümünü əsərdə vermək mümkün deyil. Əsərdə görünən əhvalat daxil olmaqla (yəni süjet) əsərin dili, bədii təsvir və ifadə vasitələri, tövhid, minacat, nət, əsərlər arasında verilən rəvayətlər, epigraflar, proloq, epiloq və s. hamısı kompozisiyaya daxildir. Bəzən kompozisiyaya arxitektonika da deyirlər. Arxitektonika-bir əsərin hissələri arasında olan üzvi uyğunluqdur.

Kompozisiya 2 cür olur:

I. Mükəmməl kompozisiya:

II. Dağınıq kompozisiya:

Həmçinin kompozisiya ayrılır:

1. Sadə kompozisiya:

2. Mürəkkəb kompozisiya: Mükəmməl ola da bilər, olmaya da bilər. Kompozisiyanın mükəmməlliyi sənətkarın bədii yaradıcılıq qabiliyyətini müəyyənləşdirir. Abbas Hacıyev bədii əsərin kompozisiyasını fərdi yaradıcılıq hesab edib deyirdi ki, kompozisiya əsərin bütün hissə və bölmələrin müəyyən sistemdə ardıcılıqla yerləşdirilməsi, quruluş və tərtibidir. Kompozisiya formanın ünsürlərindəndir. Yazıçı həyatı öyrənir, faktları seçir, sistemə salır, əsərin ədəbi növ və janrını, həcmi, oxucuya nəyi söylədiyini müəyyənləşdirir. Əsərin məzmunu, sənətkarın amalı süjet və kompozisiya vəhdətində açılır. Növündən və janrından asılı olmayaraq bədii əsərlər kompozisiyasız olmur. Xırda bir bayatı, rübai, gəraylı, povest, roman və faciənin də öz kompozisiyası vardır. Dünya ədəbiyyatında eyni kompozisiyalı əsərlərə təsadüf etmək mümkün deyildir. Sadəcə, bir neçə əsərin məzmunu həyatın eyni səhnəsindən götürüləndə (“Müsiqəti Fəxrəddin”, “Bəxtsiz cavan” və s.) təhlil və tərtibdə yaxınlıq, zahiri oxşarlıq yaranır. Bu zahiri oxşarlıq da fərdi yaradıcılıqlarda yaranan kompozisiyaları eyniləşdirmir. Yazıçı kompozisiya quranda ədəbi ənənə və təcrübədən öyrənir, ehtiyac duyanda əsatir, əfsanə, rəvayət, nağıl, dastan motivlərindən, məişət səhnələrindən, xalq mahnı və oyunlarından da istifadə edir. Kompozisiya süjetə yaxın, amma ondan fərqlənən, özünəməxsusluğu ilə seçilən anlayışdır. Kompozisiya janrın tələbləri ilə şərtlənir. Ədəbiyyatşünaslıqda kompozisiyanın aşağıdakı ünsürləri də mövcuddur.

1. Epigraf: yazıçının əsərin əvvəlində, yaxud əsərin fəsilələrinin başlanğıcında sənətkarlardan, görkəmli şəxsiyyətlərdən, xalq ədəbiyyatından, hətta özünün əsərlərindən də hikmətli fikir ifadə edən sitatdır. Bu sitat cümlə, misra, beyt və s. şəklində ola bilər. Yazıçının əsərində seçdiyi epigraf onun əsərinin ideyası ilə yaxından əsləşməlidir. Məsələn: Mir Cəlal “Bir gəncin manifesti” əsərində Lev Tolstoyun “Anna Karanina” əsərindən belə bir epigraf vermişdir:

“Bütün xoşbəxt ailələr bir-birinə bənzəyirlər, bədbəxt ailələrin isə hərəsi bir cürə bədbəxtidir”. Yaxud: Cəlil Məmmədquluzadə “Danabaş kəndlilin əhvalatları” əsərində Sokratın aşağıdakı fikrini epigraf gətirmişdi: “Qəlbimdən gələn səslər mənə şox zadlar öyrədir. Haman səs pak və təmiz insafımın səsidir ki, hamıda o insaf var. Hər kəs guş-huş ilə onun buyurduğuna qulaq asıb əmrinə əməl eləsə, çox sirlərdən agah olub, çox işlər bilər” və s. Epigraf-əsərdə sərlövhədən öncə verilən sitatın xırda hərflərlə yazılışdır. Epigraf əsərdə ola da bilər, olmaya da bilər. 2. Proloq: Giriş deməkdir, əsərdə ola da bilər, olmaya da bilər. Proloq yunanca “pro+loqos” sözlərindəndir, “pro”, “qabaq”, “ön söz”, “müqəddimə” deməkdir. Proloq bədii əsərin əvvəlində verilən müqəddimədir. Proloq əsərdə təsvir olunan hadisə, ideya haqqında əsərin önündə yazıçı tərəfindən verilən yığcam məlumatdır. Bu kiçik hissədə yazıçı oxucunu əsərdə danışılan əhvalatla yığcam şəkildə tanış edir. Əsərdə həmin hissə “proloq” başlığı ilə göstərilir. Deməli, proloq həmişə əsərin əvvəlində gəlir, oxucuda müəllifin qayəsi haqqında ilk təəssürat yaradır. Burada sənətkar ya özünün niyyətindən, ya da təsvir olunacaq hadisələrdən danışır. Əsas şərt yığcam, mənalı olmasıdır. Qədim dövrlərdə dramaturqlar proloqdan daha çox istifadə edirlərmiş. Müasir ədəbiyyatda proloqdan ən çox epik əsərlərdə istifadə edilir. 3. Epiloq: Proloqun əksinə olaraq bədii əsərin sonunda verilən xatimədir. Sənətkar demək olar ki, bütün əsər boyu qaldırdığı məsələləri epiloqda yekunlaşdırır. Yunanca “epi” sonra deməkdir. Epiloq qətdən (finaldan) sonra gəlir və bütün hadisələri tamamlayır, yekunlaşdırır. Epiloq əsərdə ola da bilər, olmaya da bilər. Əsərdəki əsas hadisələr bitdikdən sonra müəllif epiloqla əsərə yekun vurur, hadisələrə öz mövqeyini bildirir, qəhrəmanların gələcək taleyi haqqında məlumat verir. Bunu klassik və müasir şair və yazıçıların əsərlərində aydın görmək olar. Məsələn: Məhəmməd Füzulinin “Leyli və Məcnun” poemasında danışdığı əhvalatı əsərin sonunda Füzuli “Təmameyi-süxən” başlığı ilə yekunlaşdırır. Burada Füzuli aypara şəkilli fələklə söhbət edir. Yaxud: “Danabaş kəndlilin əhvalatları” əsərində hadisələr final səhnəsini tamamlayandan sonra epiloq hissə “Xatimə” adı ilə bitir. Xatimədən məlum olur ki, illər keçdikdən sonra təsadüfən Məhəmmədhəsən əminin vaxtilə itkin düşmüş eşşəyi tapılır. Ancaq gec idi. Ömrünün son günlərini yaşayan Məhəmmədhəsən əmi üçün eşşəyin tapılmasının elə bir faydası, əhəmiyyəti yox idi. Çünki Məhəmmədhəsən əminin oğlu Əhməd də ölmüşdü, övrəti də ölmüşdü. Ancaq Məhəmmədhəsən əmi indiyənədək and içir ki, Əhmədi də, övrəti də eşşəyin dərdi öldürdü. Qərəz eşşək tapıldı. Ancaq nə fayda.

Nəticə: Kompozisiyanın bu 3 ünsürü olan epigrafın, epiloqın, proloqun bütün əsərlərdə verilməsi zəruri deyil. Kompozisiyanın bu ünsürləri lirik-epik, epik-lirik, lirik, epik poemalarda özünü göstərir. Nəsr formalı əsərlərdə proloq, epiloqun özü yazılır. Poemalarda isə proloq və epiloq başqa başlıqlar adı altında da özünü göstərə bilər. 4. Sərlövhə: Hansı əsər olur-olsun oxucunun ilk təsadüf etdiyi, ilk dəfə üz-üzə gəldiyi məsələ, mətləb sərlövhə olur. Əsərə daxil olmamışdan, onun məzmunu ilə tanış olmazdan əvvəl oxucu sərlövhə ilə, əsərin adı ilə tanış olur. Əsərin adı insanın adı qədər mənalı, mühüm və vacibdir. İnsan hər şeydən qabaq adı ilə tanındığı kimi bədii əsər də adı ilə tanınır, adı ilə şöhrət tapır. Sənətkar öz əsərinə təsadüfi ad seçmir. Sərlövhə adətən əsərin məzmunu, ideyası, daxili münasibətləri ilə bağlı olur. Bədii əsərin adı şərtidir və müəllif zövqü ilə bağlıdır.

a) Sərlövhə çox zaman əsərin mövzusunun götürülür və bəzən də bu mövzunun özü ilə həmahəng, hətta eyni olur. Məsələn: Cəfər Cabbarlının “1905-ci il” pyesi

b) Bəzən sərlövhə bir, ya iki qəhrəmanın adı ilə adlanır. Məsələn: “Leyli və Məcnun”, “Fərhad və Şirin”, “Vaqif”, “I Pyotr” və s.

c) Əhvalatın cərəyan etdiyi məkan da əsərin sərlövhəsinə çəkənlər olur. Məsələn: “Qorxulu Tehran”, “Sakit Dəniz”, “Dumanlı Təbriz”, “Moskvadan uzaqlarda”, “Dəli Kür” və s. Doğrudur, bu adların hamısında məkan mənası diqqətə çəkilmişdir. Ancaq burada yalnız məkan nəzərdə tutulmamışdır. Məkanın özündə hadisələrin, tarixin məzmunu nəzərdə tutulmuşdur.

d) Bəzən sadəcə bir işarə (rəməz) ilə əsərin sərlövhəsi (adı) adlandırılır. Çünki bu işarə sərlövhənin məzmunu ilə əlaqəlidir.

e) Şərqdə, qismən Azərbaycanda əsərə ad (sərlövhə) verəndə atalar sözü və məsəllərdən, folklor ənənələrindən çox istifadə etmişlər. Məsələn: “Yeyərsən qaz ətini, görərsən ləzzətini”, “Sonrakı peşmançılıq fayda verməz”, “Kasıblıq eyib deyil” və s.

Ədəbiyyat:

1. Cəlal Mir, Xəlilov Pənah, (2005) “Ədəbiyyatşünaslığın əsasları”, Bakı, Çəşioğlu
2. Əlimirzəyev Xəlid, (2008) “Ədəbiyyatşünaslığın elmi-nəzəri əsasları”, Bakı
3. Əliyev Məmməd, (2000) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsinin əsasları”, Bakı
4. Əliyev Rəfiq, (2001) “Ədəbiyyatşünaslığın əsasları”, Bakı
5. Hacıyev Abbas, (1999) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsi”, Bakı
6. Xəndan Cəfər, (1958) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsi”, Bakı
7. Qəhrəmanova U. (2024) M.Ə.Sabir və klassik irs, Bakı
8. Rəfil Mikayıl, (1958) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsi”, Bakı
9. Şəmsizadə Nizaməddin, (2012) “Ədəbiyyat nəzəriyyəsi”, Bakı
10. Məmmədov K. (1989) XX əsr Azərbaycan gülüşü, Bakı: Yazıçı

**ANALYSING THE TRADE-OFF BETWEEN INTEREST RATE AND EXCHANGE
RATE VOLATILITY IN INDIAN CONTEXT**

Shivam AGARWAL (ORCID:0000-0003-0563-3854)

University of Lucknow, Faculty of Commerce, Department of Applied Economics, Lucknow-
India,

Email:mshivamaagarwal@gmail.com

Swapnil SHARMA (ORCID:0009-0002-4822-7194)

University of Lucknow, Faculty of Commerce, Department of Applied Economics, Lucknow-
India,

Email:swapnilsharma30@gmail.com

Professor, Rachna MUJOO (ORCID:0009-0005-0825-7112)

University of Lucknow, Faculty of Commerce, Department of Applied Economics, Lucknow-
India,

Email:rachnatikoo@rediffmail.com

Abstract

Exchange Rate (ER) is one of the important aspect macroeconomics. The relationship between the Exchange Rate and Monetary Policy (MP) was a matter of research for several years now. The Mundell-Fleming model which incorporated this relation at the centre of any macroeconomic activity. Given the relevance of this link, this article investigates the causal relationship among Exchange Rate Volatility (ERV) and Monetary Policy Shocks (MPSs) in India. The volatility has been calculated using the HP filter. This study investigates the short-run Monetary Policy, especially interest rate and inflation rate as they are the most prominent tool of Monetary Policy, determinants of Exchange Rate Volatility in India employing multivariate regression estimation. Further, the error correction model was estimated. After using the Engle-Granger approach the long-run relationship among the set of explanatory variables was established. In short run, fluctuations in Monetary Policy explain Exchange Rate Volatility through a self-correcting mechanism process with little or no intervention from the Reserve Bank of India (RBI). Also, the result provides a significant trade-off between Interest rate and Exchange rate volatility. On the other hand, it was found that the inflation has the same direction impact, i.e., the worse inflation gets, the exchange rate volatility increases. Moreover, the outcomes of the causality tests between Exchange Rate Volatility and Monetary Policy variables established a causal link between the past values of Monetary Policy variables and Exchange Rate. Especially, interest rate and exchange rate volatility have a bi-directional causality showing that the past values of each economic agents affect the other.

Keywords: Exchange Rate Volatility, Monetary Policy Shocks, Inflation Targeting, Trade Policy, Trade-off, Interest Rate.

Introduction

Monetary Policy (MP) in India depends on an Inflation Targeting (IT) framework, having Price Stability (PS) as the overall objective of MP. This is a significant shift from the past, where the main objective of MP was simply rapid expansion of the economy and employment. PS has attracted a lot of attention because of recent developments in macroeconomic theories and empirical research that suggested “sustainable growth is only feasible when the price level is stable”. During 1960 a relation between the MP and Exchange Rate (ER) was studied showing the two of the three important policy goals for any economy. The Mundell (1963) and Fleming (1962) has established a model known as the “Mundell-Fleming Model” or “Impossible Trinity” which is regarded as the base for any macroeconomic policy goals. The importance of the ER in the formulation of MP decisions emerges from the fact that PS is the primary MP objective for many economies. Exchange rate Volatility (ERV) is always regarded a risk to the objectives of PS. The impact of the global economy on emerging countries like India is driven significantly by swings among the currencies of the major economic powers like United State (U.S.). These shifts have been huge, unpredictable, and generally detached to fundamental economic factors over the past few years. As a result, monetary authorities in developing nations with restricted relationships to economic leaders are intervening on a temporary and periodic basis, with no clear idea of a sustainable equilibrium. Such involvement in Exchange Rate Stability (ERS) is usually too late to prevent important currency imbalance and volatility. These imbalances, in turn, cause major economic distortions, protectionism in trade, and, unavoidably, serious currency reversals (Aghion et al., 2009). Though, ERV could exist only when flexible Exchange Rate Regime (ERR) prevails in the economy. The ERR changes depending on the degree of financial development. The decision about the type of ERR is probably the most controversial aspect of macroeconomic policy in emerging economies. Empirical research indicates that both real and economic aggregate disturbances impact ERV. However, despite the presumed implications of the ERR for long-run growth and stability in the economy, the prevailing empirical and theoretical research on the developing nations (the country's level of macroeconomic integration through commerce and foreign capital inflows provides) little guidance. The theoretical research is mainly focused on developed nations with advanced institutions and markets. The Purchasing Power Parity (PPP) theory is the most renowned theoretical explanation supporting the long-term stability and uniformity of ERs. Long-run PPP analysis has significance on multiple explanations: Many macroeconomic theories (Dornbusch, 1976), depends on the long-term viability of PPP theory, despite the fact many other macroeconomic frameworks frequently use PPP to link national and global development, especially in emerging economies like India. Additionally, while the PPP theory is not a complete ERs theory but provides important factors that can be employed to calculate long-run ERs and evaluate the optimum level of ERs assuming a long-run relationship exists. Yet, both nominal and real ERs are investigated in this study because there is often a significant difference within these two ERs, and they are frequently used alternatively in empirical studies and in highly controlled conditions like India where the availability of foreign reserves is frequently too little to meet the demands of the market. Given the structure of the financial system and the requirement to reduce inefficiencies in both production and consumption, improve non-oil export receipts, and attract FDI, keeping a fair ER against the rupee is essential for India. Additionally, the ongoing problems of import dependence, capital flight, and a shortage of incentive for backward connections in the manufacturing process, among others, need to be tackled. ERs and MP are thus an essential instrument in economic management stability and transition strategies for emerging economies such as India. Reduced inflation and global competitiveness have grown into an important policy objective in many developing

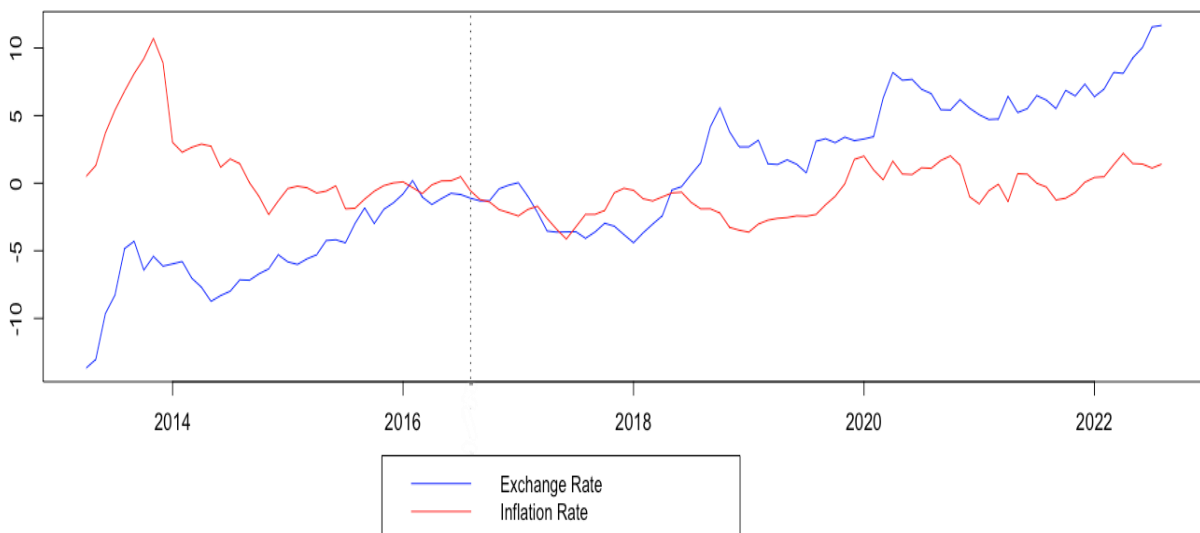
nations. The real ER measures global competitiveness, whereas inflation is mainly triggered by economic growth, depreciation of the currency, and other structural causes. Regardless of the significant role of ER and MP for economic management, only a few studies on India have been conducted to examine their link.

Theoretical Background

The operation of policy naturally requires rather more than a general statement of goals such as ‘the control of inflation’. At some point, numbers must be attached to goals, converting them into targets. An instrument of policy is a variable that the policy authorities control directly, being able to determine its value independently of other variables in the system. The derivation of precise targets from policy goals can be treated formally. In the 1950s and 60s, it was believed that there were several policy objectives (Mundell R. A., 1962). It was thought that governments could achieve some of these objectives or could move part of the way to several of them but that different policies would have varying degrees of success with different objectives. Thus, it seemed important to know how success in achieving one objective could be compared with success in achieving others (Bain & Howells, 2003). Each instrument may be imperfectly used but weaknesses may to some extent be offsetting. If one instrument is given the wrong value, other instruments may also need to be given sub-optimal values to produce the best available result. The relative effectiveness of instruments in achieving targets is also of considerable importance. Even if the authorities have instruments sufficient in number and flexibility to achieve their targets, there remains the question of which policy to apply to which target.

In India, it has been seen that after the introduction of IT in 2015, Consumer Price Inflation has shown low volatility while Wholesale Price Inflation has shown a high rate of volatility which can be due to the adoption of the IT in India (Sharma, et al., 2023). This shows how MP goals can help in achieving the target of “inflation control”. Figure 1 tries to show how the volatility of inflation rate and ER has reacted before and after the introduction of Inflation Rate Regime (before and after August 2016) in India.

Figure 1 Trend of Exchange Rate Volatility and Inflation Rate Volatility in India before and after Inflation Targeting



MODEL SPECIFICATION

According to Chen (2006), ERV may represent either a time of crisis or a peaceful regime, subject to the appropriate instrument of MP (particularly interest rates) utilised as adjustment measures. However, this study attempts to expand Chen's (2006) research by employing the conceptual framework of the Markov model during the multiple equilibrium mechanism represented as (Adeoye & Saibu, 2014):

$$et = \alpha IIt + \mu t \tag{1}$$

In India, research has demonstrated that the central bank takes either qualitative or quantitative instruments to stabilise the macroeconomic environment. However, the Central Bank's primary quantitative indicators for monitoring financial flows in India are the money supply, interest rates, and inflation. However, previous ER deepening forced the monetary authority to raise the stock of currency reserves with the goal to reduce fluctuations in ERs while continuing to monitor the overall economy's level of productivity. Based on the prior reasoning, the empirical framework for same as Adeoye and Saibu (2014) analysing the influence of Monetary Policy Shocks (MPSs) on created ERV series in India after taking into consideration some of the frequently utilised monetary instruments in expanding equation (1) is formulated as follows:

$$erv_t = \alpha + \beta_1 ir_t + \beta_2 ms_t + \beta_3 inf_t + \beta_4 rm_t + \beta_5 ro_t + \varepsilon_t \tag{2}$$

Where erv_t is the ERV created from the nominal bilateral ER of rupee vis-a-vis U.S. dollar using the linear trend approach; ir_t is the interest rate proxied by the 91-days treasury bill interest rate (Verma & Prakash, 2011); ms_t is the broad money supply; inf_t denotes Consumer Price Index inflation rate ; rm_t is the reserve money; ro_t is the real output proxied by Index of Industrial Production growth rate; and ε_t is the error term that estimates the probability of transitioning among regimes in the Markov model.

The period of study is from April 2013 to August 2022, showing a monthly analysis of the variables. The data is collected from the Database of Indian Economy-Reserve Bank of India. The monthly analysis will help us to consider all the seasonal fluctuations effecting these variables.

Findings and Discussion

The findings and analysis of the proposed regression model (2) for the study of the influence of MPSs on ERV in India are presented in the current section of the study. The table 1 presents the long-run computed regression models.

Table 1. Regression Result of Model

Variables	Coefficient	t-stat.	P-Value
<i>intercept</i>	16.97	9.78	0.00
<i>irt</i>	-2.37	-13.84	0.00
<i>mst</i>	-0.43	-2.05	0.04
<i>inf_t</i>	0.32	2.17	0.03
<i>rmt</i>	0.03	0.66	0.51
<i>rot</i>	-0.01	-0.35	0.73
R-squared	0.70	F-stat.	49.3
Adjusted R-squared	0.68	D.W. stat.	0.26

Source: Authors' Calculation.

The predicted regression equation findings shown in Table 1 indicate that ERV becomes more sensitive to negative interest rates, suggesting a diminishing influence on the volatility level. Other integrated MP tools, such as money supply and reserves, were found to have a negative and positive impact on ERV in India, respectively. Considering the case of India, money supply is statistically significant at the 5% critical threshold, however reserve money does not. Furthermore, ERV has been empirically proven to react positively to fluctuations in India's price level. It turned out that real output experienced an insignificant adverse effect on ERV. This signifies that inflation is contributing to the nation's increasing amount of ERV. In analysing the robustness of the predicted regression model (2), the adjusted R-squared result showed that variations in the integrated monetary and macroeconomic variables define 68% of the overall variability in ERV. It is worth noting that the F-statistic outcome, demonstrates that the null hypothesis of "no simultaneous significance" is rejected at the 5% significance level.

Cointegration Tests

To validate the presence of a long-run relationship among MP instruments and ERV in India, the Engle-Granger (1987) cointegration test outcome is shown in Table. The findings show that the error correction term (ECT) derived through the Augmented Dickey- Fuller [(1979); (1984)] test rejects the null hypothesis of "no cointegration" for the test model that has intercept and linear deterministic trend. This indicates the error correction term is stationary at the level, implying that the linear combination of ERV series and included MP tools results are stationarity. As a result, there is a long-run relationship between ERV and Indian MP.

Table 2: Engle-Granger Cointegration Test

	ADF Statistics		Order of Integration
	Intercept	Trend	
ECT = ϵ_t	-3.89*	-4.03*	ECT = I(0)

Source: Authors' Calculation

Notes: ECT -Error Correction Term generated from the estimated model linking ERV and MP in India based on the result presented in Table 1. Significant at (*)-5% Critical values.

Short-Run Analysis

Table 3 shows the estimated error correction mechanism (1964) (ECM). The findings indicate the short-run impact of MP instruments on ERV.

Table 3: Error Correction Model

Variables (Dependent Variable: erv_t)	Coefficient	t-stat.	P-Value
ir_t	0.24	1.08	0.28
ms_t	0.03	0.29	0.77
inf_t	0.13	1.26	0.21
rm_t	-0.03	-1.29	0.20
ro_t	0.01	1.18	0.24
ECT_t	-0.05	2.09	0.04
<i>R-squared</i>	0.09	F-stat.	1.86
<i>Adjusted R-squared</i>	0.04	D.W. stat.	1.65

Source: Authors' Calculation

According to the estimated ECM model in table 3, there is short-run disequilibrium which is below the level of equilibrium formed between MP and ERV, as shown by the negative error correction term. To bring back the MP-ERV equilibrium, the one-period lag of the error

correction term (ECT) will be reduced by 0.05 unit thereby speeding adjustments to ERV in the short run. The behaviour of MP tools and significant macroeconomic variables influencing ERV correlates to the long run as stated in Table 1. Similarly, fluctuations in ER are found to be significantly responsive to movements in interest rates, although not at any critical levels. Other MP tools and macroeconomic variables, on the contrary, have been found to exert a significant impact on variations in ER.

Granger – Causality Test

While the impact evaluation fails to show a causal relationship, the Granger Causality (1986) test is applied to identify the causal link between MP variables and ERV. Table 4 presents the granger causality findings.

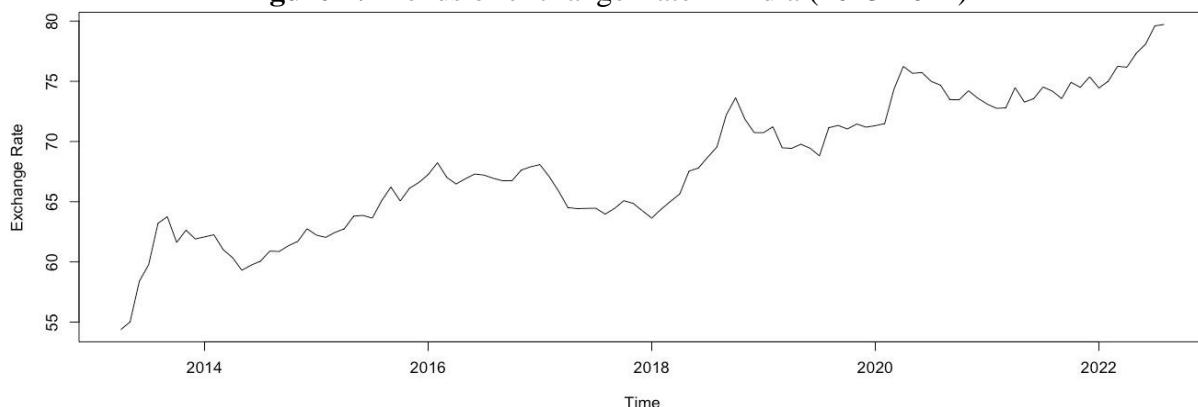
Table 4: Pairwise Granger Causality Test Result

Null Hypothesis	Obs.	F-statistics	Probability
ir_t does not Granger Cause erv_t	113	7.299	0.001
erv_t does not Granger Cause ir_t		6.764	0.002
inf_t does not Granger Cause erv_t	113	0.031	0.969
erv_t does not Granger Cause inf_t		2.808	0.065
rm_t does not Granger Cause erv_t	113	2.992	0.054
erv_t does not Granger Cause rm_t		0.382	0.684
ms_t does not Granger Cause erv_t	113	1.941	0.149
erv_t does not Granger Cause ms_t		0.025	0.975
ro_t does not Granger Cause erv_t	113	0.578	0.562
erv_t does not Granger Cause ro_t		1.179	0.311
res_t does not Granger Cause erv_t	113	5.268	0.007
erv_t does not Granger Cause res_t		0.405	0.668

Source: Authors’ Calculation

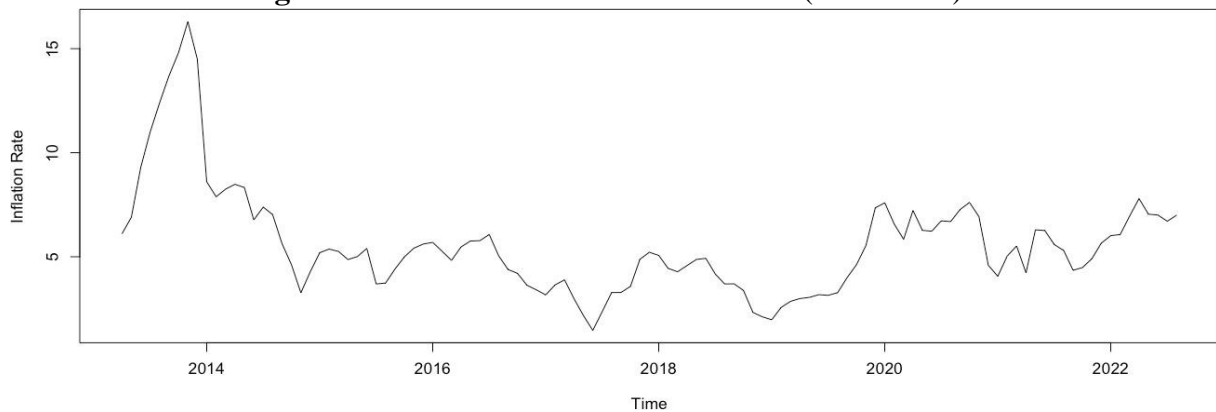
The reported Granger causality test results in Table 4 revealed that rejection and acceptance of the causal link between ERV and MP in varying cases. From Table 4, one lag period of ERV is found to granger cause current changes in inflation (significant at 10% threshold limit), and interest rate among incorporated factors in the estimated regression. While, among all other incorporated MP variables, only previous interest rate is found to granger cause current ERV. Other variable (Variables significant at 10% threshold limit) which granger cause ERV is reserve money. Interestingly there is bi-directional relationship between the interest rate and ERV.

Figure 2: Trends of exchange Rate in India (2013-2022)



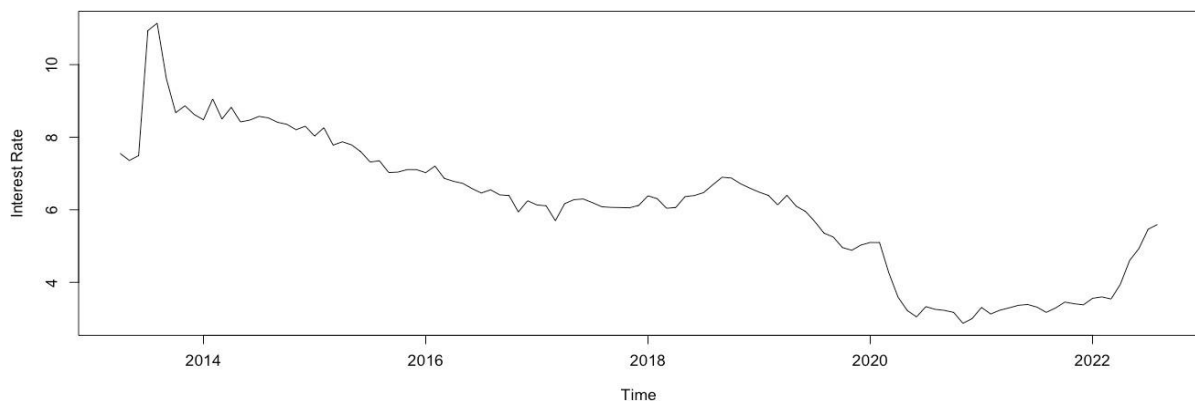
Source: Authors' Computation

Figure 3: Trends of Inflation Rate in India (2013-2022)



Source: Authors' Computation

Figure 4: Trends of Interest Rate in India (2013-2022)



Source: Authors' Computation

Conclusion

The present study investigated the impact of MPSs on ERV employing adjustments in several MP instruments. Since the purpose of the study is to inquire into the relationship between ERV and MPSs in India, we began by describing the basic macroeconomic management challenges that led to domestic ER instability and its impact on domestic prices. It has been observed that if the inflation rate rises, so does the level of volatility in the ER. Furthermore, the findings of the causality tests between ERV and MP variables revealed a causal relationship between the historical values of MP variables and the ER. This is especially clear in the case of interest rate previous values. ERV is caused by a change in the level of prior values of MP variables. Finally, India's inflation rate, interest rate, and money supply appreciation cause volatility in the nominal ER. The reserve money and output in contrast have opposite relation with the ERV. These findings further add up to existing literatures available on the topic and present more empirical evidence on the change of MP through IT.

References

- Adeoye, B. W., & Saibu, O. M. (2014). Monetary Policy Shocks and Exchange Rate Volatility in Nigeria. *Asian Economic and Financial Review*, 4(4), 544-562.
- Aghion, P., Bacchetta, P., Ranciere, R., & Rogoff, K. (2009). Exchange rate volatility and productivity growth: The role of financial development. *Journal of monetary economics*, 56(4), 494-513.
- Bain, K., & Howells, P. (2003). *Monetary Economics: Policy and its Theoretical Basis*. New York, New York, United States of America: Palgrave Macmillan.
- Chen, S. S. (2006). Revisiting the interest rate–exchange rate nexus: a Markov- switching approach. *Journal of Development Economics*, 79(1), 208-224.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distributions of the Estimators For Autoregressive Time Series with a Unit Root. *Journal of the American Statistical Association*, 75, 427-431.
- Dornbusch, R. (1976). Multiple exchange rates for commercial transactions. *Economic Adjustment and Exchange Rates in Developing Countries*, 143-174.
- Engle, R., & Granger, C. (1987). Co-integration and Error Correction: Representation. *Econometrica*, 55, 391-407.
- Fleming, J. M. (1962). Domestic Financial Policies Under Fixed and Under Floating Exchange Rates. *IMF Staff Papers*, 9(3), 369–379.
- Granger, C. (1986). Developments in the Study of Cointegrated Economic Variables. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 48(3), 213-228.
- Mundell, R. A. (1962). The Appropriate Use of Monetary and Fiscal Policy for Internal and External Stability. *IMF Staff Papers*, 1962(001).
- Mundell, R. A. (1963, November). Capital Mobility and Stabilization Policy under Fixed and Flexible Exchange Rates. *The Canadian Journal of Economics and Political Science*, 29(4), 475-485.
- Said, S. E., & Dickey, D. A. (1984). Testing for Unit Roots in Autoregressive-Moving Average Models of Unknown Order. *Biometrika*, 71, 599–607.
- Sargan, J. D. (1964). Wages and Prices in the United Kingdom: A Study in Econometric Methodology. In P. E. Hart, G. Mills, J. N. Whittaker, P. E. Hart, G. Mills, & J. N. Whittaker (Eds.), *Econometric Analysis for National Economic Planning* (Vol. 16, pp. 25-54).
- Sharma, J. L., Maheshwari, R. K., & Agarwal, S. (2023). Modelling Inflation Rate Uncertainty in India: An Empirical Study. *Kaav International Journal of Economics, Commerce & Business Management*, 10(4), 32-38.
- Verma, R., & Prakash, A. (2011, May). Sensitivity of Capital Flows to Interest Rate Differentials: An Empirical Assessment for India. *RBI WORKING PAPER SERIES*, 2011(7), pp. 1-44.

**INVESTIGATION OF ZnO NANOWIRES OBTAINED ON Zn FOIL DEPENDING
ON ANODIZATION POTENTIAL AND ANNEALING EFFECT**

Dr. Sevda ILDAN OZMEN (ORCID:0000-0002-4222-0330)

Mersin University, Advanced Technology Education Research and Application Center,
Mersin-Türkiye

Email:sevdaildan@mersin.edu.tr

Abstract

Zinc oxide (ZnO) is an attractive semiconductor material for many applications such as photovoltaics, photocatalysis, sensors, and light-emitting diodes. The ZnO nanostructures have been synthesized by various techniques until now. Among these techniques, electrochemical anodization is a very simple, rapid, inexpensive technique and applicable to large area. Additionally, the size and morphology of the synthesized nanostructures can be controlled by the anodization potential, time, and solution. This study includes the investigation of the ZnO nanowires (NWs) obtained by anodization on zinc (Zn) foil at 8V, 10 V, and 12 V potentials. The anodization was carried out at room temperature in a sodium bicarbonate (NaHCO₃) solution for 10 minutes and after anodization, the ZnO NWs were annealed at 300 °C for 2 hours. The structural properties of the ZnO NWs were examined depending on the anodization potential and annealing effect by X-ray diffraction (XRD), Raman spectroscopy, and Fourier transform-infrared spectroscopy (FT-IR) techniques. The morphological properties of the ZnO films were determined by field emission-scanning electron microscopy (FE-SEM) and the nanowire structures were seen in all the films by the SEM images. Furthermore, electrochemical (EC) properties of the ZnO films were investigated by cyclic voltammetry and impedance measurements using a three-electrode electrochemical workstation and examined depending on the anodization potential and annealing effect.

Keywords: ZnO, nanowires, anodization, annealing, structural characterization, impedance.

Introduction

Zinc oxide (ZnO) nanoparticles have received great attention for many applications such as solar cells, light emitting diodes, photocatalysis, sensors, and biomedical applications because of their physical and chemical properties (Cristino et al., 2020; Zhu et al., 2022). ZnO is an n-type semiconductor with a direct wide band gap of 3.37 eV and a high exciton energy of 60 meV at room temperature (Asli et al., 2022). In particular, ZnO is a material that has been the subject of many studies due to its non-toxicity, biodegradability, thermal stability, ease of synthesis, and low cost (Batista-Grau et al., 2021). Until now, ZnO nanostructures have been synthesized by several methods such as sol-gel, hydrothermal, pulsed laser deposition, thermal evaporation, chemical vapor deposition, and spray pyrolysis. However, these techniques are time-consuming, require high vacuum and temperature, and involve complex processes and costly experimental equipment (Tantray et al., 2021; Zhu et al., 2022). In addition to these techniques, electrochemical anodization has been used to synthesize ZnO nanostructures. Anodization is an effective technique that is fast, inexpensive, simple, applicable to large areas, environmentally friendly, and offers control over the size and shape of the synthesized nanostructures through electrochemical parameters such as applied potential, anodization time, and composition and concentration of the electrolyte. Moreover, it can be carried out at room temperature with low-cost experimental setups (Asli et al., 2023; Batista-Grau et al., 2022). Therefore, ZnO nanostructures have been synthesized in various morphologies (nanowires, nanotubes, nanorods, etc.) on zinc (Zn) substrates using the anodization method (Dong et al., 2019; Zaraska et al., 2017). In this study, the ZnO nanowires were obtained using the anodization technique at 8V, 10V, and 12V. The morphological, structural, and electrochemical properties were characterized by SEM, XRD, Raman, FT-IR, and electrochemical measurements (cyclic voltammetry and impedance spectroscopy) depending on the annealing effect.

Materials and Methods

Anodization was conducted using a Zn foil (95%) and platinum (Pt) foil as the working and counter electrodes in an aqueous NaHCO₃ solution. Before the anodization, the Zn foil was ultrasonically cleaned with acetone, ethanol, and deionized water and dried with an air drier. Potentials of 8V, 10V, and 12V were applied for ten minutes using a Marxlow RXN-305D power supply. After the anodization, all anodized Zn foils were divided into two, and half was annealed at 300 degrees for 2 hours. The as-anodized and annealed ZnO films were characterized using a Rigaku Smart Lab X-ray diffractometer (XRD) with CuK_α radiation ($\lambda = 1.5406 \text{ \AA}$), a Renishaw inVia Qontor Raman microscope at 785 nm, a Perkin Elmer UATR Fourier Transform-Infrared (FT-IR), a Zeiss-Supra 55 field emission scanning electron microscopy (FE-SEM). The electrochemical measurements were performed using a CHI 660E electrochemical workstation with a three-electrode system.

Findings and Discussion

The morphological properties of the as-anodized and annealed ZnO samples that were obtained at 8V, 10V, and 12V were investigated by SEM images. Figure 1 displays images of the as-anodized and annealed ZnO at 8V, 10V, and 12V magnified at 10.000KX and 2.500KX. Figure 1 (a), (c), and (e) represent the 10.000KX magnification of the as-anodized ZnO at 8V, 10V, and 12V, respectively. It is seen from the images that ZnO nanowires (NWs) were formed after anodization. Moreover, it is seen from Figure 1 (b), (d), and (f) at 2.500KX magnifications that ZnO NWs covered on the Zn surface uniformly. The annealing effect on the morphological properties of the ZnO NWs anodized at 8V, 10V, and 12V was investigated by SEM images shown in Figure 2 at 10.000KX and 2.500KX magnifications. It is seen from the images that changes are occurring in the orientation of the annealed ZnO NWs anodized at 8V, and 10V.

However, the annealed ZnO NWs anodized at 12V are more stable than the others and there is no change in their morphological properties with the annealing.

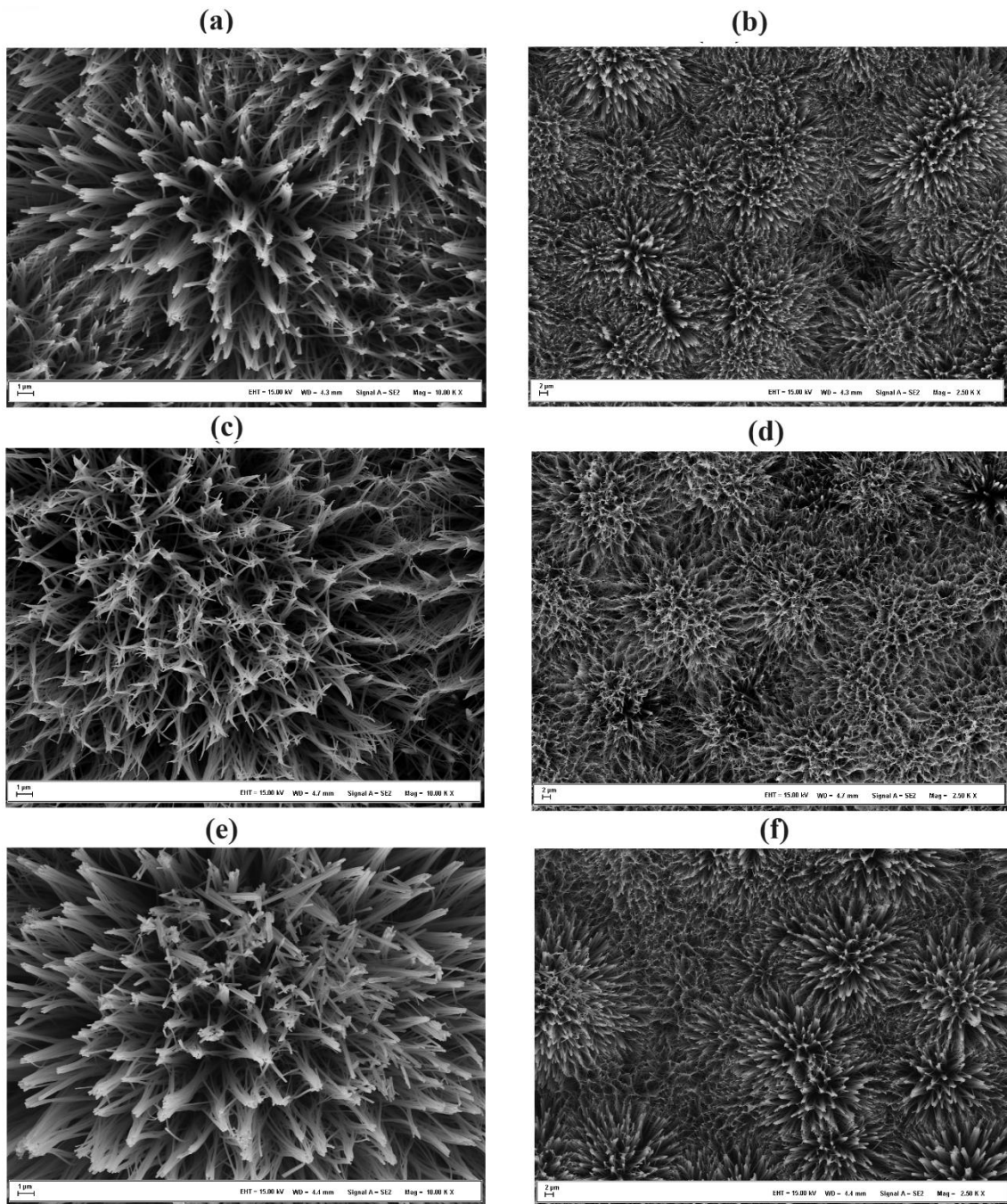


Figure 1. (a), (c), and (e) are the 10.000KX magnification, (b), (d), (f) are the 2.500KX magnification images of the as-anodized 8V, 10V, 12V ZnO NWs, respectively.

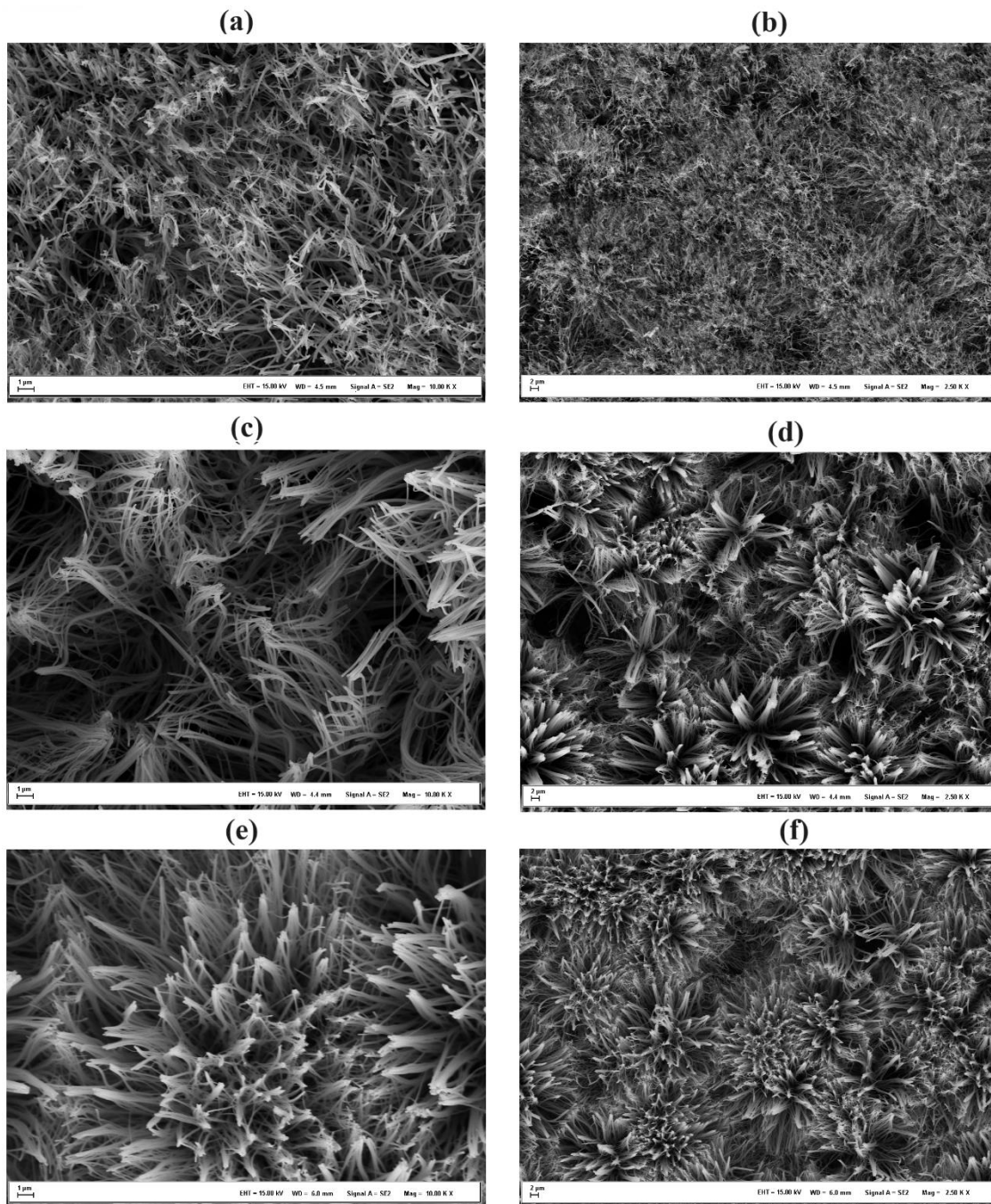


Figure 2. (a), (c), and (e) are the 10.000KX magnification, (b), (d), (f) are the 2.500KX magnification images of the annealed 8V, 10V, 12V ZnO NWs, respectively.

The structural properties of the as-anodized and annealed ZnO NWs were examined by XRD, Raman, and FT-IR spectroscopy techniques. Figure 3 illustrates the XRD patterns of the as-anodized ZnO NWs at 8V, 10V, and 12V potentials. The diffraction peaks in Figure 3 were matched to the crystal structures of Zn, ZnO, and Zn(OH)₂ by the JCPDS (Joint Committee on Powder Diffraction Standards) card numbers 01-078-9363, 01-080-7099, and 01-074-0094, respectively. The crystal structure of the ZnO NWs was identified as hexagonal wurtzite. It is seen that the crystal structure of ZnO NWs does not change depending on the anodization potential.

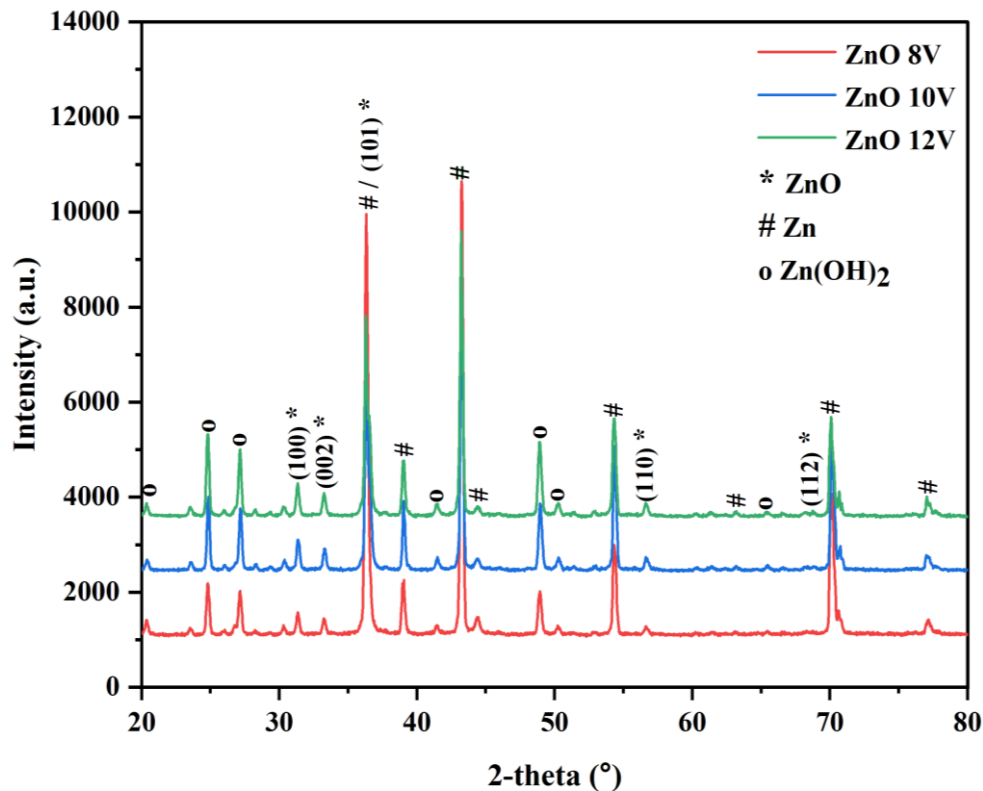


Figure 3. The XRD spectra of the as-anodized ZnO NWs at 8V,10V, and 12V.

The annealing effect was examined with the diffraction peaks of the annealed ZnO NWs obtained at 8V, 10V, and 12V. The XRD patterns of the annealed 8V,10V, and 12V ZnO NWs are depicted in Figure 4. The diffraction peaks in the figure were matched with the Zn, and hexagonal wurtzite ZnO structure. While new diffraction peaks of ZnO are observed in the spectra of ZnO NWs structures due to the effect of annealing, it is notable that the diffraction peaks of Zn(OH)₂ disappear. This can be associated with the removal of hydroxyl (OH⁻) groups from the structure due to the annealing process at high temperatures.

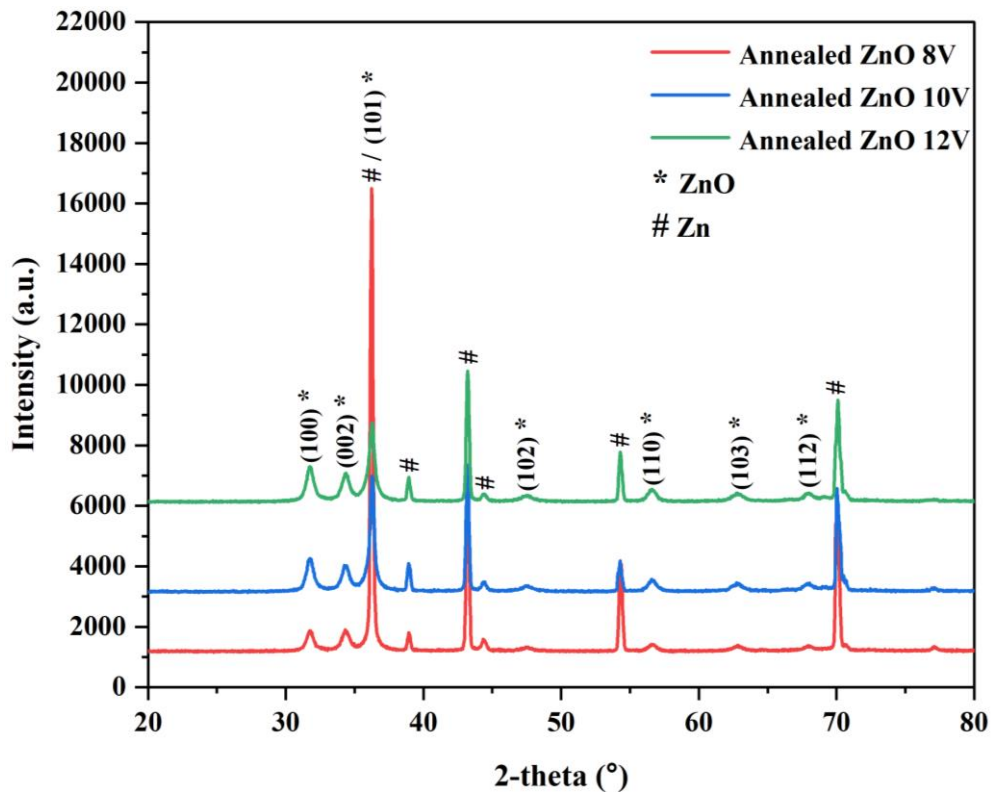


Figure 4. The XRD spectra of the annealed ZnO NWs at 8V, 10V, and 12V.

Raman spectroscopy was conducted to further examine the structure of the ZnO NWs obtained at 8V, 10V, and 12V, and the Raman spectra of the as-anodized and annealed ZnO NWs are presented in Figure 5. The Raman spectrum of the as-anodized ZnO NWs obtained at 8V, 10V, and 12V are given in Figure 5 (a), (c), and (e), respectively. All the as-anodized ZnO NWs exhibit two peaks at $\sim 390\text{ cm}^{-1}$ and $\sim 1100\text{ cm}^{-1}$ in the Raman spectrum. The Raman peak at $\sim 390\text{ cm}^{-1}$ is related to the A_1 transverse optical (TO) phonon mode (Batista-Grau et al., 2022; Bhunia et al., 2016; Silambarasan, 2015), while the peak at $\sim 1100\text{ cm}^{-1}$ is associated to the A_1 longitudinal optical (LO) phonon mode of ZnO (Batista-Grau et al., 2022; Silambarasan, 2015). Figure 5 (b), (d), and (f) display the Raman spectra of the annealed ZnO NWs obtained at 8V, 10V, and 12V, respectively. The Raman shift peaks at nearly 325 cm^{-1} , and 430 cm^{-1} are observed in all the annealed ZnO NWs, which are related to the $E_2(\text{high}) - E_2(\text{low})$ multiple scattering (Silambarasan, 2015; Tantray et al., 2021; Zhu et al., 2022), and E_2 optical phonon mode (confirming the hexagonal wurtzite phase) of the ZnO (Bhunia et al., 2016; Kishore Kumar et al., 2022; Tantray et al., 2021). Also, peaks at around 550 cm^{-1} and 937 cm^{-1} correspond to the multiphonon modes in ZnO (Zhu et al., 2022). The Raman shift peaks indicate that the hexagonal wurtzite phase of the ZnO becomes dominant with annealing.

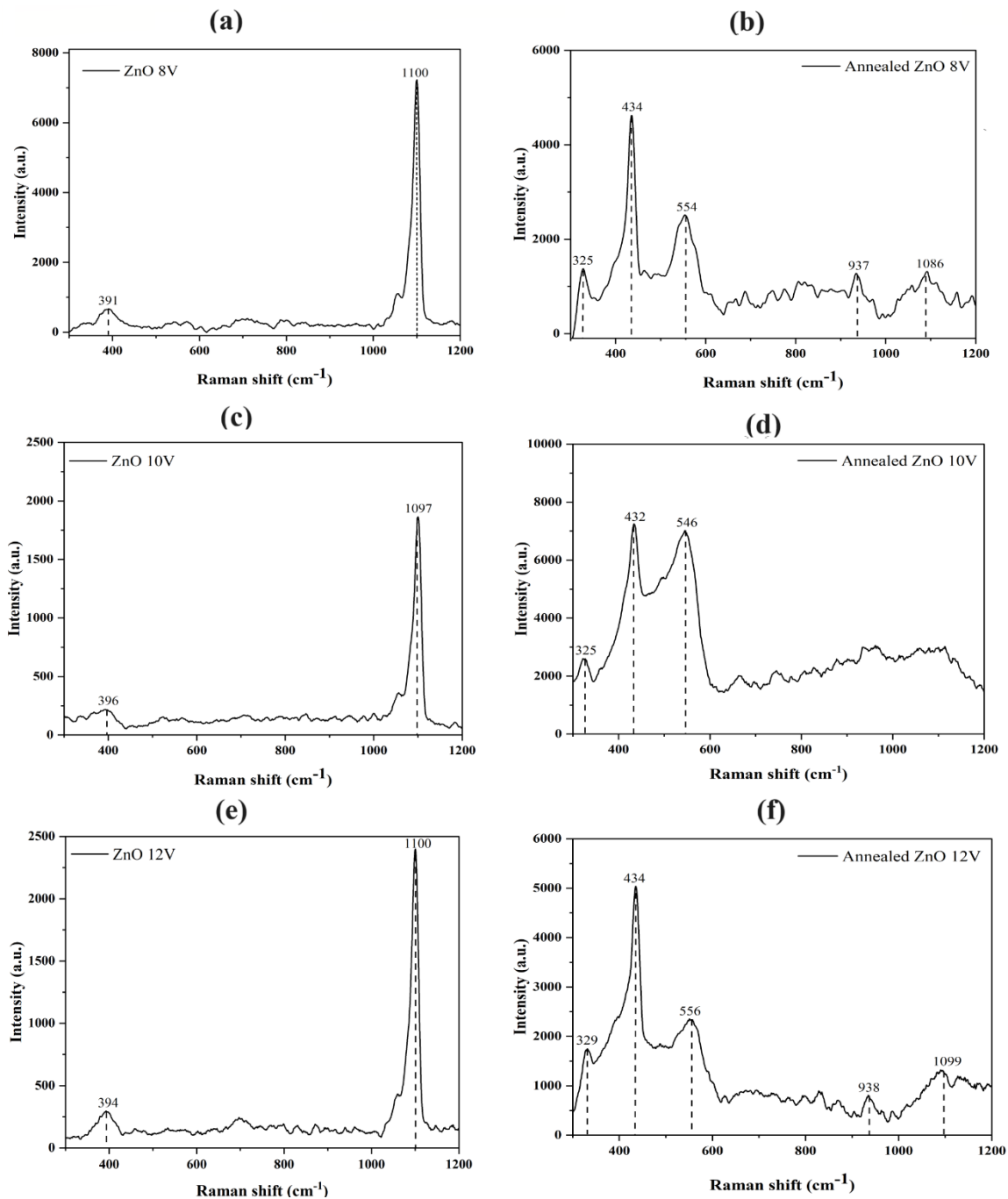


Figure 5. The Raman shift spectra of the as-anodized (a) 8V, (c) 10V, (e) 12V and annealed (b) 8V, (d) 10V, (f) 12V ZnO NWs.

The FT-IR spectroscopy was employed to further elucidate the structural properties of the ZnO and to investigate the annealing effect on ZnO. The FT-IR transmission spectra of the as-anodized and annealed 8V, 10V, and 12V ZnO NWs are presented in Figure 6 (a), (b), and (c), respectively, in the range of 400 to 4000 cm^{-1} . The broad peak observed between 3200 – 3400 cm^{-1} is attributed to the O-H stretching vibrations (Panrod et al., 2018; Paul et al., 2018; Sharma et al., 2012) originating from $\text{Zn}(\text{OH})_2$, as identified by XRD. It is seen from the spectra that the peak intensity was decreased with the annealing. The peaks between 1400 – 1600 cm^{-1} in the all as-anodized ZnO transmission spectrum are assigned to the asymmetric and symmetric C = O bonds vibration (Kayani et al., 2015; Sharma et al., 2012) due to the bicarbonate solution

and it is observed that these peaks disappeared with annealing. The peaks ranging from 700 cm^{-1} to 1400 cm^{-1} correspond to the C – H stretching vibration (Tonpe et al., 2019). The peaks between $400 - 700\text{ cm}^{-1}$ are attributed to the stretching vibrations of hexagonal ZnO (Kayani et al., 2015; Tonpe et al., 2019). It is seen that the intensity of the ZnO vibration peaks were increased with the annealing effect. Therefore, it can be said that the annealing process improves the structural properties of ZnO. The cyclic voltammetry (CV) and electrochemical impedance spectroscopy (EIS) measurements were conducted to comprehend the electrochemical behavior of the ZnO concerning both the anodization potentials and the annealing effect. The current – potential curves were obtained by CV technique in 0.1 M KCl electrolyte at a scan rate of 100 mV/s. The current – potential curves of the as-anodized and annealed ZnO NWs are presented in Figure 7 and Figure 8, respectively. An increase in both anodic and cathodic currents is observed due to the increase in anodizing potential and it is understood that the electrochemical behavior of ZnO obtained at 12V is better. Additionally, a slight shift in the potential values of the anodic and cathodic current peaks is noted due to the annealing effect. Figures 9 and 10 depict the Nyquist plots of the as-anodized and annealed ZnO recorded by EIS at open circuit potential in the frequency range from 1Hz to 10^5 Hz. All of the as-anodized and annealed plots have two regions which are high frequency and low frequency and the plots were simulated with the Zview 2.1b program. The simulated equivalent circuit is illustrated in Figure 11, and the fitting results are given in Table 1. In the low frequency region, the Nyquist plots of the ZnO display a tail attributed to the Warburg impedance, and in the high frequency region have a semicircle representing the charge transfer resistance. R_e , R_1 , C_{dl} , and W represent electrolyte resistance, charge transfer resistance, double layer capacitance, and Warburg impedance, respectively.

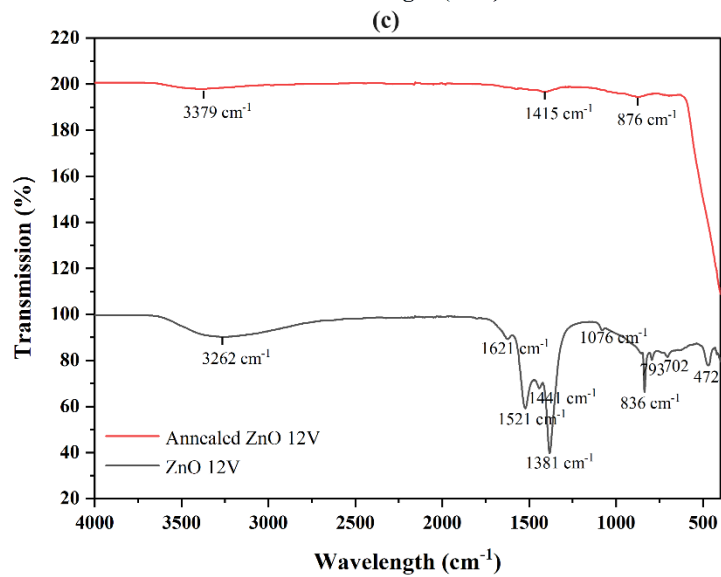
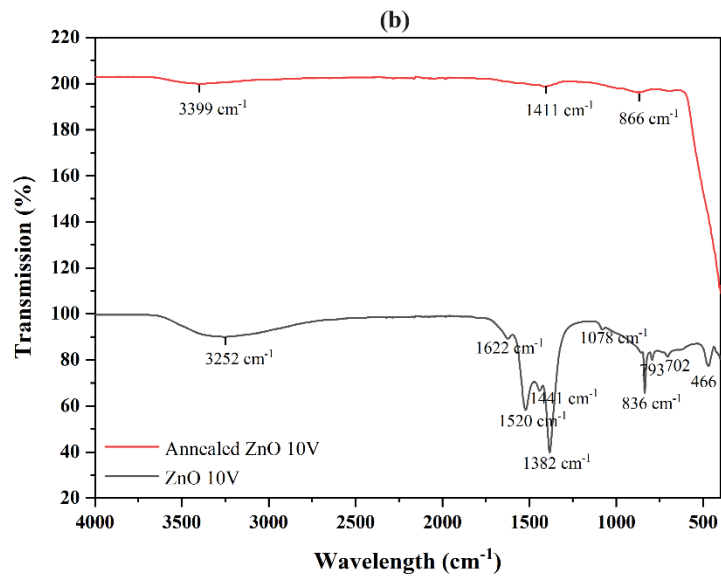
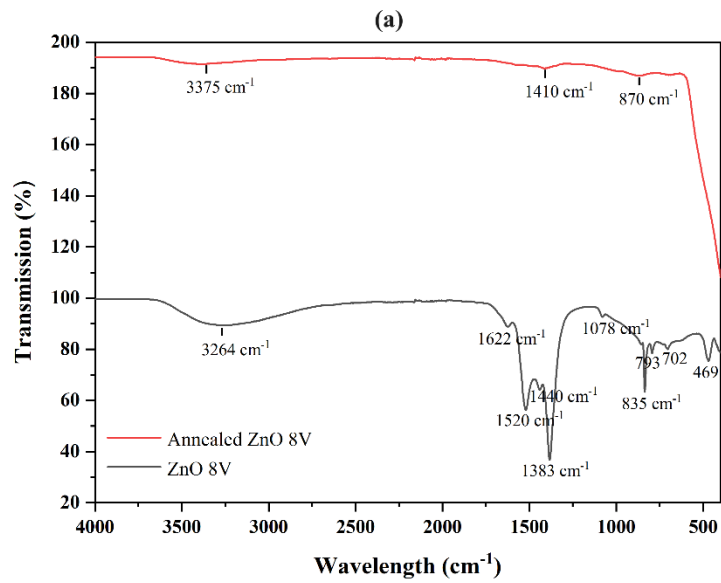


Figure 6. The FT-IR transmission spectra of the as-anodized and annealed (a) 8V, (b) 10V, and (c) 12V ZnO NWs.

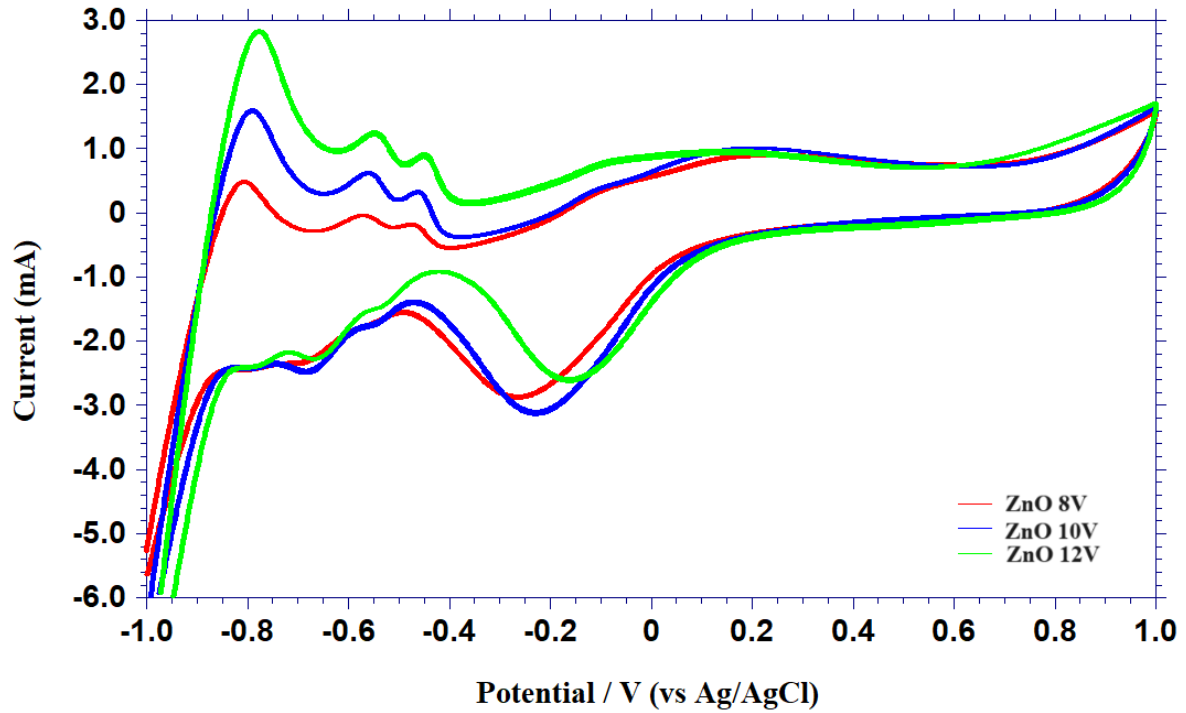


Figure 7. The current-potential curves of the as-anodized ZnO at 8V, 10V, and 12V at the scanning rate of 100 mV/s.

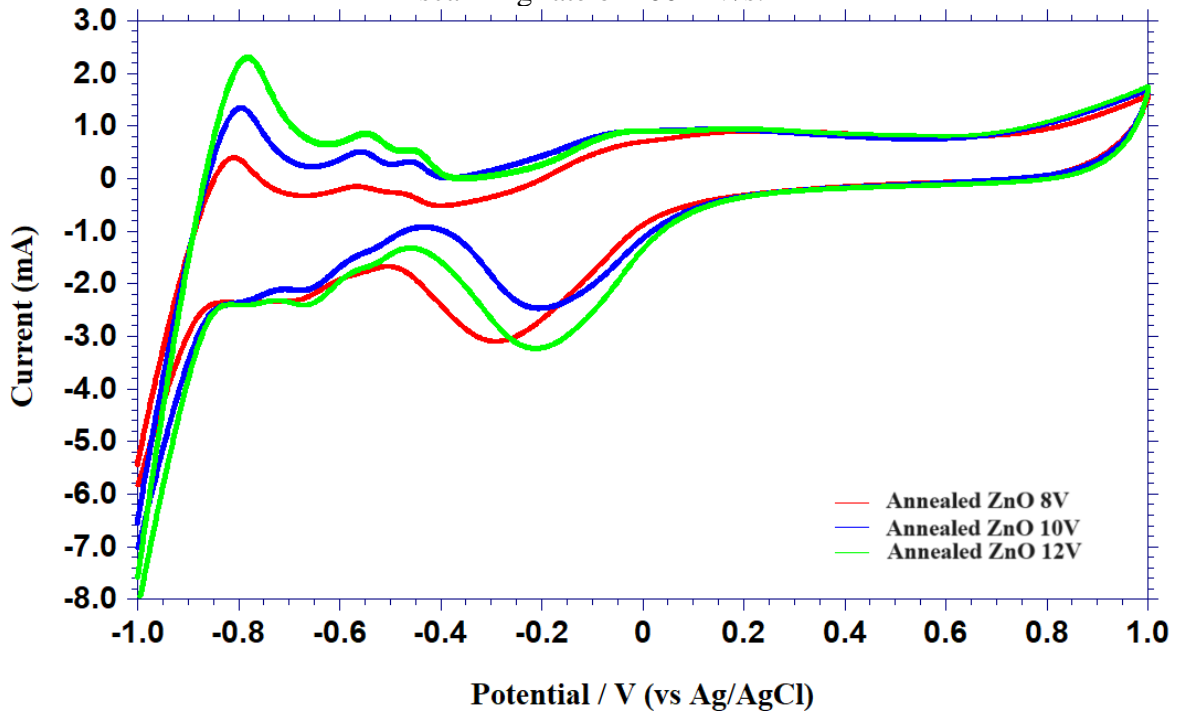


Figure 8. The current-potential curves of the annealed ZnO at 8V, 10V, and 12V at the scanning rate of 100 mV/s.

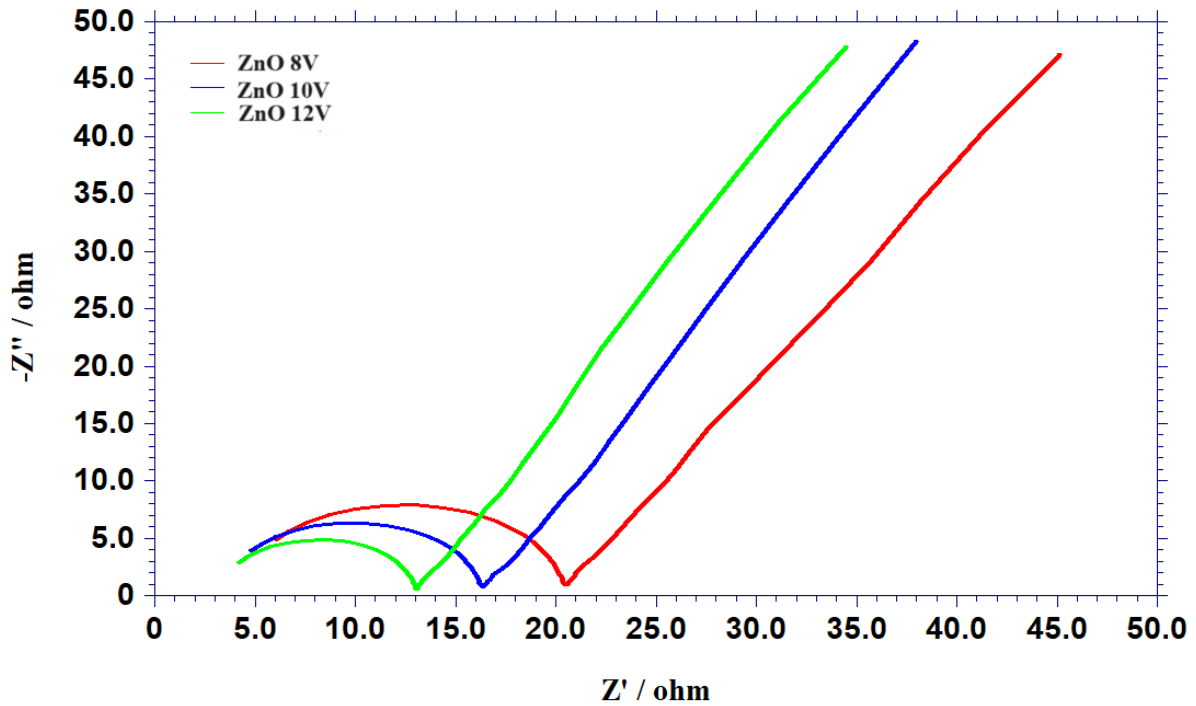


Figure 9. The impedance measurements of the as-anodized ZnO at 8V, 10V, and 12V.

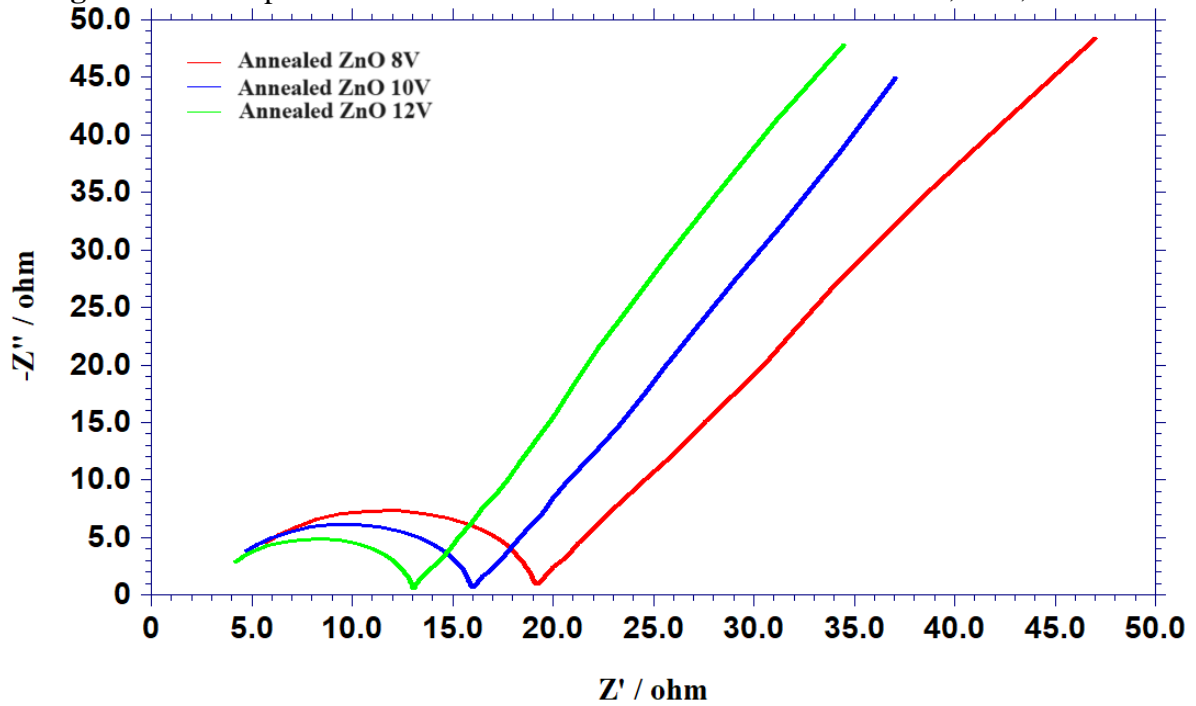


Figure 10. The impedance measurements of the annealed ZnO at 8V, 10V, and 12V.

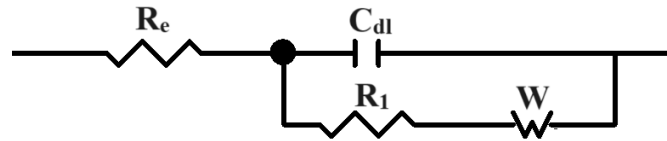


Figure 11. The equivalent circuit of the as-anodized and annealed ZnO at 8V, 10V, and 12V.

Table 1. The fitting results of the as-anodized and annealed ZnO at 8V, 10V, and 12V.

Status	ZnO 8V	ZnO 10V	ZnO 12V	Annealed ZnO 8V	Annealed ZnO 10V	Annealed ZnO 12V
R_e (Ω)	4.376	3.443	3.222	4.195	3.474	3.331
C_{dl} (μF)	0.352	0.436	0.585	0.377	0.450	0.568
R₁ (Ω)	15.88	12.73	9.733	14.75	12.36	10.08
W-R (10⁻²)	2.492	1.820	0.777	2.881	2.110	1.495
W-T (10⁻⁶)	1.736	1.518	0.802	1.964	2.523	2.000
W-P	0.354	0.353	0.366	0.347	0.354	0.368

Conclusion and Recommendations

The ZnO NWs were obtained by anodization method at 8V, 10V, and 12V potentials. The half of the ZnO NWs were annealed at 300 °C for 2 hours. The structural, morphological, and electrochemical properties were investigated depending on anodizing potential and annealing effect. It was seen that the ZnO NWs have hexagonal wurtzite structures, and the structural properties were enhanced with the annealing. When the electrochemical measurements were examined, the electrochemical behavior of the ZnO NWs improved with the increasing anodizing potential and the annealing effect.

Thanks and Information Note

This study was supported by the Research Fund of Mersin University in Turkey with Project Number 2023-1-AP4-4865.

References

- Asli, N. A., Rahim, S. A., Yusoff, K. M., Nurfazianawatie, M. Z., Omar, H., Rosman, N. F., Malek, N. S. A., Malek, M. F., & Rusop, M. (2022). Review on synthesis of variety zinc nanostructures on metallic zinc foil via anodization method. *Molecular Crystals and Liquid Crystals*, 753(1), 111–122. doi: 10.1080/15421406.2022.2094826
- Asli, N. A., Zainol, S. Z., Yusoff, K. M., Azhar, N. E. A., Nurfazianawatie, M. Z., Omar, H., Rosman, N. F., Malek, N. S. A., Md Akhir, R., Buniyamin, I., Khusaimi, Z., Malek, M. F., Md Sin, N. D., & Rusop, M. (2023). Performance of Pandanus amaryllifolius dye on zinc oxide nanoflakes synthesized via electrochemical anodization method. *Inorganic and Nano-Metal Chemistry*, 1–8. doi: 10.1080/24701556.2023.2172583
- Batista-Grau, P., Fernández-Domene, R. M., Sánchez-Tovar, R., Blasco-Tamarit, E., Solsona, B., & García-Antón, J. (2022). Indirect charge transfer of holes via surface states in ZnO nanowires for photoelectrocatalytic applications. *Ceramics International*, 48, 21856–21867. doi: 10.1016/j.ceramint.2022.04.170
- Batista-Grau, P., Fernández-Domene, R. M., Sánchez-Tovar, R., & García-Antón, J. (2021). Control on the morphology and photoelectrocatalytic properties of ZnO nanostructures by simple anodization varying electrolyte composition. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, 880(114933), 1–9. doi: 10.1016/j.jelechem.2020.114933
- Bhunja, A. K., Jha, P. K., Rout, D., & Saha, S. (2016). Morphological Properties and Raman Spectroscopy of ZnO Nanorods.
- Cristino, A. F., Matias, I. A. S., Bastos, D. E. N., Santos, R. G. Dos, Ribeiro, A. P. C., & Martins, L. M. D. R. S. (2020). Glycerol role in nano oxides synthesis and catalysis. *Catalysts*, 10(1406), 1–17. doi: 10.3390/catal10121406
- Dong, H., Zhou, J., & Virtanen, S. (2019). Fabrication of ZnO nanotube layer on Zn and evaluation of corrosion behavior and bioactivity in view of biodegradable applications. *Applied Surface Science*, 494, 259–265. doi: 10.1016/j.apsusc.2019.07.165
- Kayani, Z. N., Iqbal, M., Riaz, S., Zia, R., & Naseem, S. (2015). Fabrication and properties of zinc oxide thin film prepared by sol-gel dip coating method. *Materials Science- Poland*, 33(3), 515–520. doi: 10.1515/msp-2015-0085
- Kishore Kumar, D., Suazo-Davila, D., García-Torres, D., Cabrera, C. R., Reddy, C. V., & Reddy, K. R. (2022). Fabrication of tunable hierarchical ZnO nanostructures via an anodization process. *Materials Letters*, 314. doi: 10.1016/j.matlet.2022.131890
- Panrod, C., Themsirimongkon, S., Waenkaew, P., Inceesungvorn, B., Juntrapirom, S., & Saipanya, S. (2018). Effect of noble metal species and compositions on manganese dioxide-modified carbon nanotubes for enhancement of alcohol oxidation. *International Journal of Hydrogen Energy*, 43(35), 16866–16880. doi: 10.1016/j.ijhydene.2017.12.145
- Paul, S., Harris, P. G., Sharma, A. K., & Ray, A. K. (2018). Hysteresis-free DC conduction in zinc oxide films with a conducting polymer counter electrode. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, 29(4), 2797–2805. doi: 10.1007/s10854-017-8208-4
- Sharma, A., Singh, B. P., Dhar, S., Gondorf, A., & Spasova, M. (2012). Effect of surface groups on the luminescence property of ZnO nanoparticles synthesized by sol-gel route. *Surface Science*, 606(3–4). doi: 10.1016/j.susc.2011.09.006
- Silambarasan, M. (2015). Raman and Photoluminescence Studies of Ag and Fe-doped ZnO Nanoparticles. In Article in International Journal of ChemTech Research.
- Tantray, A. M., & Shah, M. A. (2021). Photo electrochemical stability response of ZnO nanoflowers fabricated through single step electrochemical anodization. *Chemical Papers*, 75, 1739–1747. doi: 10.1007/s11696-020-01419-4

- Tonpe, D. A., Gattu, K. P., Kutwade, V. V., Sonawane, M. E., Dive, A. S., & Sharma, R. (2019). Development of organic/inorganic PANI/ZnO 1D nanostructured hybrid thin film solar cell by soft chemical route. *Journal of Materials Science: Materials in Electronics*, *30*(17), 16056–16064. doi: 10.1007/s10854-019-01976-9
- Zaraska, L., Mika, K., Syrek, K., & Sulka, G. D. (2017). Formation of ZnO nanowires during anodic oxidation of zinc in bicarbonate electrolytes. *Journal of Electroanalytical Chemistry*, *801*, 511–520. doi: 10.1016/j.jelechem.2017.08.035
- Zhu, E., Li, F., Zhao, Q., Hu, T., Guan, S., Lu, Y., & Hao, L. (2022). Preparation, parameter optimization of anodized ZnO films and their photocatalytic performance in organic dye degradation in wastewater. *Applied Physics A: Materials Science and Processing*, *128*(697), 1–12. doi: 10.1007/s00339-022-05856-8

**İSLAM EKONOMİSİNDE ZEKAT FONLARININ KULLANILABİLİR ALANLARI
VE Fİ SEBİLİLLAH KAVRAMININ ANALİZİ**

Emin DINC (ORCID:0000-0003-3886-1116)

Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İslam Ekonomisi ve Finansı Anabilim Dalı,
Sakarya-Türkiye

Email:eminturabi@hotmail.com.tr

Özet

Zekat İslam'ın beş temel esasından biridir. Yapısı itibari ile mal ile yapılan hem iktisadi hem sosyal yönleri icra eden bir kurumdur. Her şeyden önemlisi kulluk bilinciyle hareket edilmesi gereken bir ibadettir. Zekat Kur'an da sahip olduğu öneminden dolayı namaz ile birlikte sıklıkla dile getirilmiştir. Hadis eserlerinde müstakil bölümlerde ele alınmıştır. Fıkıh eserlerinde de ana bölüm olarak ibadetler kısmında yer almıştır. Günümüzde ki var olan Kapitalist sistem yaşanan krizlerden sonra sorgulanmaya başlanmıştır. Ayrıca bu sisteme alternatif olabilecek sistemler üzerine yeni arayışlar içerisine girmiştir. Tam bu noktada İslam'ın kendine has bir hukuk düzeni olduğuna göre onun ekonomiye dair bir sistemi de getirmiş olduğunun kabul edilmesi gerekir. İslam'ın kendine mahsus bir sisteminin olduğunu Müslüman olmayan kişiler tarafından da dile getirilmekte ve İslam ekonomisi bu açıdan incelenmektedir. Zekat konusu da İslam ekonomisinde hem ibadet hem de ekonomik boyutu ile önemli yer tutmaktadır. Zekat, İslami gelirler arasında en fazla payı olan gelirlerden birisidir. Zekatın İslam ekonomisinde nasıl bir fonksiyon icra edeceği, kim tarafında işlerlik kazandırılacağı, zekat fonlarının neler olacağı, bu alanların hangilerinin günümüz açısından gerçekleştirme imkanının olup olmadığı, varsa bunların uygulamaya nasıl geçirileceği, zekat fonlarının nerelere sarf edileceğini ekonomik bir üslup kazandırılması üzerinde durulması gereken konulardır. Zekatın harcanması gereken alanlar içerisinde ki "fi sebillah" kavramını tekrar ele alıp analizi yapılarak ekonomideki harcama alanının netleştirilmesinin İslam ekonomisi açısından önemli olduğu kanaatindeyiz. Bundan dolayı amacımız bu derece önem arz eden zekat fonlarının harcama alanlarını ve "fi sebillah" kavramının analizinin tekrar yapılarak İslam ekonomisinde hak ettiği fonksiyonu icra edilebilirliğini ortaya koyabilmektir.

Anahtar Kelimeler: Fi Sebillillah, Zekat, İslam, İslam Ekonomisi, Fon

Giriş

Zekatın Kullanım Alanlarına Genel Bir Bakış

İslam tarihinde harcamalar gelirlere göre sınıflandırılmıştır. Yani belirli gelirler belirli harcamalara tahsis edilmiştir (Tabakoğlu, 2008, s. 348).

Zekat fonlarının nerelere sarf edileceğine dair bilgiyi Kur'an-ı Kerim'den öğreniyoruz. Kur'an-ı Kerim'de Tevbe suresinin 60. ayeti bize zekatın nerelere sarf edeceğini açıklamaktadır. "Zekatlar, Allah'tan bir farz olarak fakirlere, miskinlere, zekat işinde çalışanlara, kalpleri Müslümanlığa ısındırılacaklara verilir; kölelerin borçluların, Allah yolunda olanların ve yolda kalanların uğrunda sarf edilir. Allah bilendir, hakimdir." Bu ayeti kerimede zekatın verilebilecek olan yerlerin sekiz sınıfa ayıldığını görmekteyiz. O sınıflar sırası ise şöyledir.

Fakirler

Yukarıda geçen ayet mealinde zekatın verilebilecekler arasında birinci olarak fakirler zikredilmektedir. Bir tarife göre fakir asli ihtiyaçlarını giderebilmekle birlikte nisab miktarınca herhangi bir mala sahip olmayan kimsedir. Bu tabir bütün yoksulları, yaşlıları, geçimini sağlayamayanları, öğrenim ve öğretimden dolayı çalışmaya vakit ayıramayanları ve işsizleri kapsamaktadır (Tabakoğlu, 2008, s. 346). Bir başka ifadeyle nisab miktarına ulaşmamış derecede az malı bulunan kimselerdir (El-Mevsilî, 2005, s. 235).

Miskinler

Zekat verilecek zümrelerin ilk ikisinin fakir fakirler ve miskinler olmasının zekatın teşriindeki hikmetin fakirlik probleminin ortadan kaldırılmak olduğu anlaşılmaktadır.

Bu iki sınıf bazen ayrı ayrı bazen de birlikte zikredilmektedir. Öncelikle bu kavramları açıklamamız gerekmektedir.

Bir kısım Hanefi ve Malikilere göre fakir; gelirleri ihtiyaçlarını karşılamayan yahut nisab miktarından daha az malı bulunandır. Miskin ise hiçbir geliri ve malı olmayandır (Özek vd., 1984, s. 111).

Şafii ve Hanbelilere göre ise durum tam tersidir. Yani fakir hiçbir kazancı, malı olmayan; miskin ise gelir ve malları ihtiyaçlarını karşılamayan kimsedir (Özek vd., 1984, s. 112).

Fakihlerin fakir ve miskinlere ait farklı tariflerinden şu ortak netice çıkmaktadır.

- Malı ve herhangi bir kazancı olmayan kimseler.
- Malı ve herhangi bir kazancı olup da kendisi ve aile efradının geçimi için yeterli olmayan kimseler.
- Geçiminin yarısını karşılayacak bir malı olup, bu mal geçimine yeteri derecede kafi gelmeyen kimseler.

Bu duruda olanların ve geliri olmayan mahpusların geçim giderleri, hastane ve hastane dışındaki hastaların tedavi giderleri, fakir kimselerin evlenmesi için fakir ve miskinler fonundan ayrılan zekatlarla karşılanabileceği mütalaa edilmiştir (Özek vd., 1984, s. 111).

Ayrıca kendilerini ilme adayan suffa ashabına zekat gelirlerinden harcama yapıldığı bilinmektedir. Buna göre fakir ve miskin fonundan eğitim ve öğretim masraflarının da karşılanabileceği söylenebilir (Karadavi, 1984, s. 38).

Zekat Memurları

Zekatın üçüncü olarak sarf yeri ise devlet tarafından görevlendirilmiş zekat teşkilatına çalışan zekat memurlarıdır. Allah'u Teala zekat işlerinde çalışanlara da bir pay ayırmıştır. Kur'an-ı Kerim'de fakir ve miskinlerden sonra üçüncü sırada zikredilmesi zekatın İslam dininde kişilere bırakılmış bir iş olamayacağını devletin kontrol ve gözetiminde idare edilmesi gerektiği anlaşılıyor. Zekat müessesesi İslam devletinin vazifeleri olarak ortaya çıkan bir kurumdur (Özek vd., 1984, s. 113).

İslam hukukçuları açıkça ifade etmişlerdir ki zekatı toplamak üzere memur tayin etmek devletin görevleri arasındadır. Hz. Peygamber ve Hulefa-i Raşidin kendi dönemlerinde bu memurları tayin etmiştir.

Zekat memurlarının zekata tabi olan mallar, ödenecek zekat miktarları ve yerlerini bilmesi gerekmektedir. Dolayısı ile düzenli bir zekat toplama ve zekat dağıtma teşkilatının olması söz konusudur.

Müellefe-i Kulub

Müellefe-i Kulub kalpleri İslam'a ısındırmak veya şerlerine karşı emniyette olunmak istenen ya da herhangi bir şekilde İslam ümmetine katkısı dokunması beklenen kimselerdir (Özek vd., 1984, s. 117). Müellefe-i Kulubun zikredilmesi zekat müessesesinin ferdi olmadığını tolu mu ilgilendiren boyutunun olduğunun delillerinden birisi olduğunu ortaya koymaktadır. Çünkü bu sınıfa zekat vermek ferdin değil devlet işidir. Devlet tarafından oluşturulan bir kurul tarafından kimlere müellefe-i kulub fonundan zekat verilebileceğini tespit ve tayin edebilir. Müellefe-i kulubun kavramı kimleri kapsayacağı şu şekilde ifade edilebilir. Bu kavram Müslümanlar ve kafirler olmak üzere ikiye ayrılarak incelemek mümkündür. Henüz İslam'a girmemiş olup, İslam ile müşerref olmamış kimselerin İslam'dan haberdar etmek ve kalplerini İslam'a ısındırmak amacıyla kendilerine zekat fonundan pay ayrılanlardır. Nitekim Peygamberimizde bu şekildeki tasarrufları neticesinde İslam'a girenlerin olduğu bilinmektedir (Karadavi, 1984, s. 81). Bir kısımda kötülüğünden korunmak maksadı ile kendilerine zekat fonundan verilmiştir. Bazı durumlarda da yeni Müslüman olmuş ve İslam'da sebat etmesi için verilmiştir. Müslüman oldukları halde buldukları konum, mevki ve yer itibari ile kendilerine yapılacak olan ihсандan dolayı başkalarının bunu görerek İslam'a girmeleri sağlanabilecek kimselerdir. Mesela sınırda yaşayan Müslümanların konumları gibi (Özek vd., 1984, s. 118). Müellefe-i Kulubun Hz. Peygamberden sonra bazı farklılıklar arz etmektedir. İki farklı görüş vardır. Bir kısmı Hz. Peygamberin hayatında olduğu gibi bu guruba tahsis edilen payın ödenmesi görüşünde iken bir kısmı ise bu durumun Hz. Peygamberin hayatı ile sınırlı olduğunu artık İslam'ın kuvvet kazandığını ve böyle bir tasarrufta bulunmaya ihtiyacın olmayacağı görüşündedir. Ahmet b. Hambel, bir kısım Maliki alimler ve Şafii bu hükmün nesh edilmediğini bu durum ve konum mevcut oldukça bu kimselere bu fondan verilebileceği görüşünde iken Hanefilerin ekseri görüşüne göre bu gurubun hissesi nesh edilmiş ve kaldırılmıştır ve Peygamberden sonra bunlara pay verilmemiş halde verilmez denmiştir. Kendi dönemlerinde halife olan Hz Ebu Bekir ve Hz. Ömer Müellefe-i Kuluba pay ayırmamış ve sahabeden kimsede bu duruma itiraz etmemiştir. (Özek vd., 1984, s. 120). Hanefilerin çoğunluğuna göre bu sınıfa zekatın verilebilir hükmü kaldırılmıştır. Çünkü İslam kuvvet bulmuş Müslümanlığın muhtaçlık durumu ortadan kalkmıştır. Hz. Ebu Bekirin hilafeti zamanında Hz. Ömer bu sınıfa zekat verilmesini menetmiştir (El-Mevsilî, 2005, s. 234).

Bu durum itibari ile iki nokta ortaya çıkmıştır.

- Hüküm neshedilmiş ve nesheden icmadır.
- İslam'ın kuvvet kazanıp yayılması ile kalpleri ısındırma ihtiyacı ortadan kalkmıştır (Karadavi, 1984, s. 82). Bir diğer görüşte ise Müellefe-i Kuluba zekat verileceği görüşündedir. Burada ki hükmün devam ettiğine onda bir neshin ve ilganın söz konusu olmadığını göre asrımızda bu nasıl uygulanacaktır. Çünkü bir kısım alimler sahabenin icma'sının ayeti nesh etme söz konusu olmayacağı görüşündedir. Malikilere bu guruba zekat vermenin illeti onların yardımını temin değildir ki İslam'ın güçlenmesi ile böyle bir şeye ihtiyaç kalmayın. Bura asıl illet onlara ihşanda bulunarak onların İslam'a girmesini teşviktir. Bu illet bugünde geçerlidir denilmektedir (Özek vd., 1984, s. 123). Hz Ömer'in bu guruba pay vermeyerek ne bir nass'ın hükmünü durdurmuş ne de şeri bir hükmü nesh etmiştir. Çünkü zekat Allah'ın ayette belirttiği sekiz sınıftan mevcut olana verilir. Bu sınıflardan bazıları mevcut değilse o sınıf mevcut

oluncaya kadar diğer sınıflara verilir. Geçici olarak o sınıf olmadığı için düşmüş gibi görünebilir. Bu durum Allah'ın kitabındaki hükmü yok saymak veya nesh etmek gibi algılamak caiz değildir (Karadavi, 1984, s. 83).

Köleler

Buraya kadar zekatın sarf edilebilecek yerlerin dört tanesini zikrettik. Beşincisi olan kölelere geçmeden önce İslam alimlerinin ayette zikredilen ilk dört sınıf ile son dört sınıf arasında ince bir ayırımın var olduğunu ifade ederek şunları söylemişlerdir. Ayette zekatın sarf yerleri zikredilirken ilk dört yer "lam" harf-i ceri ile zikredilirken köle ve sonrasında "fi" harf-i ceri kullanılmaktadır. Buradaki farklı edatların kullanılması tasarruf bakımından farklılığa sebep olmaktadır. Birinci gurup için kullanılan "lam" temlik lamı ile tespit edilmiştir. Köle ve sonrası için ise "fi" harfi ile değiştirilmiştir. İslam ilimleri bu farklılığın boşa olmadığını ifade ederek dil açısından değerlendirmeye tabi tutmuşlardır. Birinci guruba verildiğinde onların mülkiyetine geçtiği ve diledikleri gibi kullanabilecekleri ama ikinci guruptakiler ise kendi mülkiyetine geçmeyip içinde buldukları ihtiyaca yönelik kullanılabileceği görüşü ortaya çıkmıştır (Özek vd., 1984, s. 123). Köleler sınıfının zekat verilecek yerler arasında ifade edilmesi İslam dininin insanın özgürlüğüne verdiği değeri göstermesi bakımından son derece önemlidir. Kölelik meselesi çok hassas bir konu olup bu müessesenin Müslümanlıkta yer alması zaman zaman İslam dinine köleliği himaye ettiği noktasından eleştirilere sebep olmuştur. Fakat zekat kurumunda bu sınıfa da yer verilmesi bu hücumlara verilebilecek en güzel cevap olmuştur. Kölelere zekattan pay ayrılması İslam'ın köleliği koruduğu iddiasını çürütmekte ve tam aksine bu gibi insanların hürriyetlerine kavuşması için mücadele ettiğini ispatlamıştır (Yavuz, 1977, s. 370). İslam zekatın sarf yerlerinden birisi olarak köleleri göstermiştir. Onların hürriyetlerine kavuşmalarına yardımcı olmak için zekattan pay vermiştir. Bu iki şekilde olur. Birincisi mükatep kölelerdir. Efendisi ile hürriyetine kavuşmak üzere bir meblağda anlaşılan köledir. İkincisi ise zekat fonuyla köle satın alarak onu azat ederek hürriyetine kavuşturması ile olur. Burada verilen zekat kölenin mülkiyetine geçmeyerek kölelikten kurtulmak için efendisine verilmektedir. Bu zekat kölenin kölelikten kurtulmasına sarf edilmesi için verilmektedir. Dolayısıyla bu durum haricinde tasarrufta bulunamaz. Eğer zekat parası ile köle satın alınırsa verilen zekat kölelerin kendilerine verilmiş olmaz, bilakis bu paralar onların sahiplerine verilmiş olur. Zekatı ödeme hususundaki gerekli olan temlik şartı gerçekleşmiş olmaz (Zuhayli, 1994, s. 361).

Borçlular

Zekatın sarf yerlerinin altıncısı borçlulardır. Borçlular Hanefi'ye göre borcunu düştükten sonra başka nisab miktarı mala sahip olmayan kimsedir (Zuhayli, 1994, s. 362). İmam Malik, Şafii ve Ahmet b. Hanbel'e göre ise bu durum iki türlüdür. Kendisi için borçlanan kimse ve cemiyetin menfaati için borçlanan kimse olup her birine ait hükümler vardır (Özek vd., 1984, s. 127). Başına bir sebepten dolayı bir felaket gelen kimse bundan dolayı borçlanınca zekat fonundan bu borçlu istifade ettirilir. Bu şekilde başına aniden bir felaket gelerek malı helak olan kimseler için zekat sosyal bir sigorta rolünü üstlenmektedir. Bu şekliyle günümüz sigortacılığa öncülük etmektedir. Bugün batıda nice merhaleden geçtikten sonra oluşan sigortadan daha kapsamlıdır. Batı tarzı sigortada bundan yararlanabilmek için sigortalı olan kişiye ödediği sigorta primiyle orantılı olarak ödeme yapılmaktadır. İhtiyacı veya uğradığı zarar göz önüne alınmamaktadır. İslam'da ise zarara uğrayan kişinin daha önce prim ödemesi söz konusu olmaksızın ihtiyaçları ve uğradıkları zarar nispetinde bir ödeme yapılmaktadır. İslam borçlulara birçok kolaylık sağlamaktadır. Zekat ise bunlardan biridir.

Allah Yolunda Olanlar

Kur'an da zekat sarf yeri olarak yedinci sınıf yeri ise Allah yolunda olanlardır. Bu kavram çok şumullüdür ve detaylı incelenmesi gereken bir kavramdır. Bu ifade genel olarak dar ve geniş anlam olmak üzere iki şekilde değerlendirilmeye tabi tutulabilir.

- Kelimenin lügat manası bakımından Allah'a yakınlaşmak için ferden ve topluca yapılan her türlü halis ameldir.
- Daha çok kastedilen mana ise cihattır (Özek vd., 1984, s. 132). Bununla birlikte buradan muradın cihaddan geri kalan gazi olduğu, bazılarına göre kafileden geri kalan hacıların olduğu, bazıları da ilim talebesi olduğunu söylemiştir (İbn-i Abidin, 1985, s. 169).

Bu iki bakış açısından dolayı bu kavram farklı olarak değerlendirilmiştir. Bizde bu kavramın öneminden dolayı çalışmamızın son kısmında analiz yapmak üzere burada bununla iktifa ediyoruz.

Yolcular

Zekatın sarf yerlerinin sonuncusu yolculardır. Parasızlık sebebi ile yolda kalmış kimselere bunlar kendi yurtlarında zengin olsalar zekat fonundan kendilerine bir pay verilir. İslam dini rızık aramak, ilim tahsili yapmak, Allah'ın dünya üzerindeki yarattıklarını ibret gözüyle görmek Allah yolunda cihat etmek, savaşmak ve hac ibadeti için seyahat edilmesini teşvik etmiştir. Bu seyahatler esnasında darda kalanlara yardım edilmesini İslam emretmiştir. Bu şekilde yolda kalmışlara yardım elinin uzatılması ve devlet gelirlerinden pay verilmesi başka sistemlerde görmek mümkün değildir (Özek vd., 1984, s. 132).

Fi Sebilillah Kavramının Analizi

Tevbe sûresinde zekatın verilecek yerlerin yedincisi olarak “fi sebilillâh” ifadesi geçer. Sözlükte “Allah yolunda” manasına gelen bu ifadenin Allah'ın rızasına uygun ve O'na yaklaşmak maksadıyla yapılan her türlü hayrı işleyen, İslâm'n yücelmesi için bilfiil yoğun çaba (cihad) içinde olan herkesi kapsayan geniş bir anlamı vardır. Ancak fi sebilillâh mutlak anlamda ifade edildiğinde yaygın olarak cihad eden kimseler anlaşıldığı için fakihlerin çoğu âyette ifade edilen tabiri öncelikle Allah yolunda savaşanlar şeklinde anlamış, bunların hangi özellikte olanlarına zekât verileceğinde farklı görüşler benimsemiştir. Ebû Hanîfe ile Ebû Yûsuf'a göre fi sebilillâh münkatı' mücahidler yani fakirlik, teçizat yokluğundan dolayı savaşa katılmayan kişilerdir. Bunlara savaş için gerekli araç ve gereçleri temin edebilmeleri, azık masrafların giderilmesi için zekâttan pay verilir. İmam Muhammed'e göre ise tabirden kastedilen münkatı' hacılar, hacca gitmek isteyen fakirlerdir. Hanefî mezhebinde fetva verilen görüş Ebû Hanîfe ile Ebû Yûsuf'un görüşüdür. Bu görüşe göre zengin olan savaşçılara zekâttan pay verilmez. Şâfiî, Mâlikî ve Hanbelîler'e göre ise zengin veya fakir olmasına bakılmaksızın savaşa katılan herkese zekât fonundan verilir. Ancak Şâfiî ve Hanbelîler, savaşa katılan gazilerin zekât alabilmeleri için devletten maaş almamış olmaları, savaşa gönüllü olarak katılmalarını veya almış oldukları maaşın yeterli olmamasını şart koşmuşlardır. Cemâleddin el-Kasmî, Mahmûd Şeltût, Haseneyn Muhammed Mahlûf ve Muhammed Hamîdullah gibi çağdaş İslâm âlimleri âyette geçen fi sebilillâh ifadesini daha geniş anlamda Müslümanların faydasına olan her türlü faaliyet olarak anlamışlardır (Erkal, 2013, s. 205). Ebu Yusuf'a göre ayette geçen bu ifade den maksadın savaşan fakirlerdir. Bu ifade hiçbir kayıt olmaksızın kullanıldığında insanlar nezdinde savaşanlar anlaşılır. Savaşanların da ancak fakir olanlarına zekat verilebilir. İmam Muhammed ise bu ifadeden maksadın yolculuğa güç yetiremeyecek derecede fakir olan hacıların olduğunu ifade eder (Serahsi, 2011, s. 13).“Fî sebilillâh” kavramı literatürde “Allah yolu veya Allah yolunda” anlamına gelmektedir. Bu kavramın ifade ettiği manalar hakkında dilciler, hukukçular, tefsirciler ve hadisçiler olmak üzere birçok alim zaman ve şartları da göz önünde bulundurarak çeşitli farklı görüşleri ortaya koymuşlardır. En çok tercih edilen manaları ise “Allah yolunda cihad ve cihad edenler, hac yolculuğuna çıkanlar, ilim talep etmek ve Allah'ın

emrettiği her türlü hayra vesile olacak ameller, hidayet yolu, Allah'ın rızasına erdirecek her şey ve salih amel anlamlarına gelmektedir. Bazı âlimler bu kavramın ifade ettiği anlamın kapsamını geniş manada ele alırken, bazıları ise dar kapsamlı mana vermek suretiyle anlam daraltması şeklinde değerlendirmişlerdir. Tevbe sûresinin 60'ncı ayetinde zekâtın verileceği yerler ifade edilirken yedinci sınıf olarak "fî sebîlillâh" kavramına anlam verenler "Allah yolunda harcamaya, Allah yolunda çalışıp cihad edenlere, Allah yoluna, Allah uğruna girişilebilecek her türlü çaba için de zekât verilir" şeklinde tercüme etmişlerdir. İslâm alimleri bu kavramı etimolojik yapısı, âyet ve hadislerde ifade edildiği anlamlarda ki sebep-i nüzul ve sebep-i vürud bakımından da ele almak suretiyle de bir çok görüş ileri sürmüşlerdir. Bu görüşler ifade edilirken, klâsik ulemanın içinde buldukları zamanın ve asrın hakim anlayışı âyetteki "fî sebîlillâh" kavramına adeta damgasını vurmuş ve asırlarca yazılan tefsirlerde de aynı anlayış devam edegelmiştir (Köse, 2004, s. 108). Asıl itibari ile çok geniş bir anlam içeriğine sahip olan bu kavramın anlamının Allah yolunda cihad eden kişiler şeklinde anlaşılması, ayetin ifade ettiği anlamdan daha ziyade İslâm'ın yayılma dönemindeki sosyopolitik şartlar ve uluslararası ilişkilerle alakalı olmasındandır. Çünkü o dönemde cihadın en yaygın ve etkili şekli akınlar ve sıcak savaşlar olduğundan İslâm âlimleri din ve vatan yolunda savaşanlara zekât fonundan pay ayrılmasını önemli görmüşler ve bu yorum adeta bütün ilim otoritelerince benimsenmesine sebep olmuştur. Çünkü İslamiyet'in yayılması ilk dönem itibariyle sürekli olarak maddî cihad şeklinde olmuş ve uzun bir zaman böyle devam ederek "fî sebîlillâh" kavramı "cihad" kavramıyla özdeş olarak görülmüştür. Sonuç itibari ile zamanın telakkisi "fî sebîlillâh" kavramı çoğunlukla cihadın maddî boyutu şeklinde anlaşılmasına sebep olmuştur. Bazılarına göre kavramın sahip olduğu özellik itibari ile mana bakımından umumi bir özellik taşımaktadır. Allah yolunu kapsayacak tüm hayır yollarını harcama yapılabileceği görüşü vardır. Zaman ve şartlara göre toplum ve kamunun maslahatına göre var olan ihtiyaçlar zekat fonundan istifade edilerek giderilebilir (Yılmaz, 2013, s. 110). İmam Taberi'ye göre ölü teçhizi, cami ve kale inşası gibi hayır yollarına zekâtın harcama yapılabileceğini ifade eder (Taberi, 1321, s. 112). Hakikatte bu kavram dil kaideleri bakımından, tefsir, hadis ve fıkıhçılar açısından değerlendirildiğinde sadece fiili çarpışma manasına gelen cihad gibi özel bir kavram olmadığı, bununla birlikte Allah'ın rızasını elde etmeye vesile olacak birçok ameli de içerdiği görülmektedir (Köse, 2004, s. 109).

Cihadla İlgili Anlamlar

"Fî sebîlillâh" ifadesinin öncelikli olarak Allah yolunda savaşanlar şeklinde anlaşılması, ayetin ifade tarzından çok İslâm'ın yayılma dönemindeki içinde bulunduğu şartların sosyopolitik ve uluslararası ilişkilerle de alakalı olmasındandır. O dönemde cihad denilince yaygın olarak fiili savaş anlaşıldığından, fakihler de din ve vatan yolunda savaşanlara zekât fonundan pay ayrılmasını önemli görmüşler ve adeta bu ifadenin yorumu bu şekliyle bütün alimlerce benimsenmiştir. Bundan dolayı İslâm alimleri dinin muhafaza ve tebliği için yapılan savaşın kesin olarak fî sebîlillâh'a dahil olduğunu ifade etmişlerdir (Köse, 2004, s. 121).

İlim Tahsil Edenler Anlamı

Zekatın harcama yerlerinden biri olarak ifade edilen "fî sebîlillâh" kavramına bazı alimler ilimle meşgul olanlar, bu uğurda çaba harcayanlar manasını vermişlerdir. İlme hizmet eden insanlara Allah yolunda çaba harcayanlar ve dinin ihyası için çalışanlar gözüyle bakılarak, her dönemde bu sınıf zekat verilebilenler kapsamına alınmıştır. Bu konudaki yaklaşımlar, daha çok bazı Hanefî kaynaklarında İmam Muhammed'e nispet edilen zayıf rivayetle ifade edilmektedir. Hanefî fakihlerinden bir kısmı ilim talep etmeyi "fî sebîlillâh" kavramı içerisinde ifade ederek, alime ve ilim tahsil eden kimselere zekât verilebileceğini ileri sürmüşlerdir. Gerekçe olarak da bunlar zamanın tamamını ve çalışmalarını ilim elde etmek için harcıyıp geçimlerini elde edecek

bir kazanç imkanından mahrum kalmalarından dolayı olduğunu ifade etmişlerdir (Köse, 2004, s. 121).

Mezheplerin farklı görüşlerine rağmen şu üç noktada ittifak etmişlerdir.

1. Cihad ağırlıklı olarak Allah yolu manasına dahildir.
2. Zekatın Allah yolunda çarpışan mücahitlerin şahıslarına verilebileceğinde bir tereddüt yoktur. Tereddüt cihad hazırlıklarına zekattan bir harcama yapıp yapılamayacağındandır.
3. Okul, hastane, cami gibi sosyal faaliyetlere zekattan bir harcama yapılamaz. Buralara ancak devlet bütçesinin diğer gelirlerinden harcama yapılabilir (Erkal, 2013, s. 134).

Yusuf Kardavi ise meseleye özet olarak şöyle bakmaktadır. Fi sebilillah kavramını geniş yorumlayanlar lugat manasına dayanarak her türlü hayırlı hareketi ve Müslümanlara faydası dokunan her türlü teşebbüsü bu çerçevede değerlendirmişlerdir. Kavramı dar anlamda yorumlayarak burada kastedilen sadece Allah yolunda savaşmaktır demişlerdir. Kur'an-ı Kerimde fi sebilillah kavramı iki manada kullanılmıştır. Lügat manasının ifade ettiği umumi mana hayra dair her iş; hususi mana olarak Allah'ın dinine yardım düşmanlarıyla savaşmak ve yeryüzünde onun ismini yüceltmektir. Kardaviye göre burada umumi değil hususi manada olan eskiden beri müfessir ve hukukçuların anladığı cihad manasındadır. Genişletilmesi gereken kavram fi sebilillah kavramı değil bilakis bu kavramda kastedilen cihad kavramını genişletmek daha doğru bir yaklaşımdır. Cihadı da askeri bir savaş manasında anlayacak şekilde daraltmakta doğru değildir. Aynı şekilde cihad askeri alanda olduğu gibi sosyal, iktisadi ve siyasi alanda olur. Allah'ın ismini yüceltmek için yapılan her türlü cihad Allah yolundadır. Bazen de asrımızda olduğu gibi fikri ve ruhi savaşla olur. Bu savaş askeri savaştan daha önemli daha tehlikeli ve daha tesirlidir. O halde cihadı bu şekilde anlamak ve böyle yerlere zekat verilebileceğini söylemek Allah yolundan kasıt cihaddır diyen cumhurun görüşüne uygundur (Erkal, 2013, ss. 136-138).

Kamu Yararı Kurumları ve Diğer Yerler

Allah yolunda olma kavramı Allah'a yaklaşmaya vesile olacak her türlü eylemi kapsar. Bu ifadeyi geniş anlamıyla yorumlanacak olursa Allah'ın rızasına muvafık olacak kamu yararına olabilecek her türlü faydalanma için zekattan pay ayırmak söz konusu olabilir (Akar & Eser, 2012, s. 83).İnsanoğlunun her dönemde ihtiyaçları farklılaşmakta ve gittikçe artma eğilimi göstermektedir. Kamunun yararına olacak işler toplum nezdinde daima hayır ve hasenat gözüyle değerlendirilmiştir. Kamunun yararına olan işler toplumun genel menfaatlerini ilgilendirdiğinden dolayı sürekli teşvik edilmeye ve desteklenmeye çalışılmıştır. İslâm toplumunda sadaka-i cariye yani kişiye devamlı olarak sevap kazandırmaya vesile olan iyilikler Allah yolunda yapılmış hayırlar kapsamında değerlendirilmiştir. İslâm toplumunun geçmişteki ve günümüzdeki ihtiyaçları yedinden değerlendirilip karşılaştırıldığında aradaki farkın günümüz açısından oldukça büyük ve çeşitlilik arz ettiği görülmektedir. Bazı fıkıhçılar, zaman ve şartlara göre kamu yararına hizmet veren kuruluşların ihtiyaçlarının zekat fonundan istifade edilebileceği görüşünü benimsemişlerdir. Çünkü İslam toplumu içerisinde zekattan faydalanacak kişi ve gruplar o toplumun bir gerçeğidir. Hem zekat veren kişilerin mali ibadetlerini yerine getirme açısından vicdan rahatlığı hem de toplumdaki istikrar ve refahın yine fayda olarak o topluma dönmektedir. Bunun gibi hem ferde hem de daha başka yerlere yapılacak harcamalarda zekat gelirlerinden yapılması, icra edeceği fonksiyon açısından makul ve mantıklı karşılanmıştır (Köse, 2004, s. 124).Zekatlar zikredilen sekiz sınıflar arasında eşit bir şekilde tevzi edilebileceği gibi bir sınıfa da tahsis edilebilir. Ancak zekatlar cami, yol, köprülerin inşa ve tamirlerine harcanamaz. Fazlu Rahman, zekatın sadece yoksul ve fakirlere değil aynı zamanda eğitim, milli savunma ve diplomatik sahadaki masraflara harcanacağı

görüştür. Bu görüş ayetin mefhumuna uygun düşmemektedir. Eğitim, savunma v.s. masraflar haraç ve cizye veya devletin diğer gelirlerinden karşılanır (Atar, 1979, s. 242).

Fi Sebilillah Kavramı ile Temlik İlişkisi

Klâsik dönem İslâm hukukçuları açısından özellikle Hanefîlerin çoğunluğuna göre temlik şartı yerine gelmediği için cami, okul, yol, köprü, çeşme gibi hayır kuruluşlarına zekât verilmez; ölmüş kimselerin borçları zekâtla ödenemeyeceği gibi ölmüş kimsenin kefeni de zekattan ödenmez. Çünkü bu durumlarda temlik şartı yerine gelmiş olmaz; yani zekât, verilen kişinin mülkiyetine geçmiş olmamaktadır. İfade edilen gerekçeden dolayı hayır kurumlarına zekât geçmez, hayır kurumlarına zekat dışında bağışlar şeklinde yardımlar yapılabilir, zekât ise sadece fakir olan kimselere verilmelidir (Köse, 2004, s. 129). Zekâtın harcanma yerleri Tevbe suresinin 60'ıncı ayetinde iki temel açıdan ele alınmıştır. Birincisi şahıslar açısından, ikincisi ise maslahatlar açısından ele alınmıştır. Birincisi; ayetin lafzında ifade edilen ve kişiye mülkiyet edindirme manasını ifade eden "lâm" harfiyle zikredilen insanlar grubu için tahsis edilmiştir ki bu gruplar "fakirler, miskinler, zekat amilleri, müellefe-i kulüb" dür. Bu kelimelerin başında bulunan "lâm" harfi Sâfiî alimlerine göre istihkak anlamını ifade eder, Hanefîlere göre ayetteki izafet "lâm"ı beyan içindir, istihkakı ispat için değildir. İkincisi; yine ayette "fi" zarf edatıyla ifade edilen sınıflar köleler, borçlular, fi sebilillah, ve yolda kalanlardır. Bu sınıftaki "fi" rikâb ve fi sebilillâh hiçbir sahsın mülk edindirilmesi anlamı taşımayan, devlet ve toplumun genel maslahatlarıdır. Fakirler ve miskinler, fakirlikleri devam ettiği sürece zekâtı almaya hak sahibidirler. Zekât toplayanlar ise zengin de olsalar çalışmalarının karşılığı olarak zekâtı pay alırlar. Müellefe-i kulüb ise kalpleri İslâm'a ısındırılmaya çalışılacak kimseler olup bunlara da zekattan pay verilir. Borçlular ise kendilerini borçtan çıkaracak miktarda zekattan pay almaya hak sahibidirler. İbnü's-sebil olanlar yolda kalmış olup kendilerini memleketlerine döndürecek kadar zekattan pay alabilirler, bunlar da yolculuktan dolayı fakir kategorisindedir. Yolculuk gibi geçici bir sebepten dolayı böyle bir durum söz konusu olmuştur. İkinci kısım olan kölelerin azat edilmesi ve hürriyetlerine kavuşturulması konusu ise İslâm'da genel bir maslahat içindir. Zira kendilerinde bulunan kölelik vasfıyla özelleşmiş olan kişilere temlik gayesiyle verilmiş bir durum yoktur. Çünkü "fi sebilillâh" kavramı devlet ve din işleriyle ilgili olarak genel ser'î maslahatları içine alan her şeydir. Öncelikli olarak bu ifade, gazilerin teçhizatı, askerlerin gıda, âlet ve edevatının taşınması için gerekli harcamalar, savaş için gerekli silah alımları gibi her konuyu içine alır, daha geniş kapsamlı manasıyla her türlü hayrı içermektedir. Fakat askerî silâh ve teçhizatla donatılmış gaziler savaştan sonra kendilerinde kalan silah ve teçhizatı beytü'l-mâle geri vermeleri gerekir çünkü sürekli olarak temlikleri söz konusu değildir. Bu durumda temlik de aranmaz (Köse, 2004, s. 130).

Sonuç

Zekatın hedeflemiş olduğu en önemli gayelerinden biri öncelikli olarak toplumdaki fakir ve yoksul insanların maddi açıdan desteklenip zaman içerisinde insanlık onuruna yaraşır bir şekilde hayat standardına ulaştırmaktır. Bunun için Kur'an ilk sırada fakir ve yoksulları zikretmektedir. Bununla birlikte sadece yoksullarla yetinmeyerek farklı alternatifler sunmuştur. Analizini yapmaya çalıştığımız "fi sebilillah" kavramı da bu alternatifler arasında ayrı bir yeri ve önemi vardır. Taşdığı mana itibarı ile birçok anlama gelmektedir. İlk dönem İslam alimleri konjektürel yaklaşımla, dar anlamı ile eserlerinde daha fazla yer almıştır. Bu yorum asırlarca süre gelmiştir. Çünkü ulemanın bulunduğu sosyopolitik şartlar bunu gerekli kılıyordu. Kur'an da zekatın sarf yerleri açıklanarak sadece fakirlere tahsis edilemeyeceğini farklı alternatiflerin olabileceğini ifade etmiştir. Zira zekat ibadetinin yerine getirilebilmesi için her zaman fakirlere ulaşmak mümkünde olmayabilir. Tarihte azda olsa örnekleri mevcuttur. Böyle durumlarda zekatın farklı alternatiflere yönlendirilebilme imkanını bize tanımaktadır. Bu imkanı bize sağlayan kavram da "fi sebilillah" kavramıdır.

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Bu bakış açısıyla "fi sebilillah" kavramı yeniden ve geniş anlamı ile ele alarak İslam ekonomisinde işlerlik kazandırılması gerekmektedir.

Kaynakça

- Akar, M., & Eser, E. (2012). *Zekatı Anlamak* (2. Baskı). Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları.
- Atar, F. (1979). İslam Hukukunda Zekat ve Vergiler. *Diyanet İlmi Dergi*, 4.
- El-Mevsilî, A. b. M. b. M. (2005). *El-İhtiyar Li-Ta'lîli'l-Muhtâr* (M. Keskin, Çev.; Çevik Ofset, C. 1). Hikmet Neşriyat.
- Erkal, M. (2013). Zekat. İçinde *DİA* (C. 44).
- İbn-i Abidin. (1985). *Reddü'l-Muhtar Ale'd-Dürrü'l-Muhtar* (A. Davudoğlu, Çev.; C. 4). Şamil Yayınevi.
- Karadavi, Y. (1984). *İslam Hukukunda Zekat*. Kayıhan Yayınevi.
- Köse, M. (2004). "Fi Sebilillh" Kavramının Zekat Açısından Tahlili. *Atatürk Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*, 21.
- Özek, A., Karaman, H., Aydın, M. A., & Erkal, M. (1984). *İbadet ve Müesseses Olarak Zekat*. İslami ilimler Araştırma Vakfı Yayınları.
- Serahsi, Ş. E. S. E. B. M. b. A. (2011). *Mebcut* (C. Akşit, Ed.; C. 3). Gümüşev.
- Tabakoğlu, A. (2008). *İslam İktisadına Giriş*. Dergah Yayınları.
- Taberi, E. C. M. b. C. (1321). *Câmiu'l- Beyan* (C. 10).
- Yavuz, Y. V. (1977). *İslam'da Zekat Müessesesi*. Çığır Yayınları.
- Yılmaz, A. (2013). *Zekatın Sarf Yerleri*. Dokuz Eylül Üniversitesi.
- Zuhayli, V. (1994). Zekatın Verileceği Yerler. İçinde *İslam Fıkhi Ansiklopedisi* (C. 3). Risale Yayınları.

**IMPLEMENTATION OF BIM IN POST-WAR, FRAGILE ECONOMY CONTEXT:
CHALLENGES AND POTENTIALS IN THE CASE OF SYRIA**

Meryem ABOUSHALA (ORCID:0000-0003-2254-1738)

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Graduate School of Natural and Applied Science,
Department of Civil Engineering, Ankara-Türkiye
Email:mariam.baghdadi@gmail.com

Prof. Dr. Salah HAJISMAIL (ORCID:0000-0001-6682-6663)

Ankara Yıldırım Beyazıt University, Graduate School of Natural and Applied Science,
Department of Civil Engineering, Ankara-Türkiye
Email:salah.hajismail@aybu.edu.tr

Abstract

The restricted adoption of Building Information Modeling (BIM) within the Architecture, Engineering, and Construction (AEC) sector could have adverse consequences. Despite its worldwide popularity, the utilization of BIM in post-war and financially strained contexts remains sparse. This study delves into the potential and challenges of implementing BIM in Syria as a case study. The paper identifies potential factors affecting the implementation of BIM in Syria by analyzing secondary data gathered from an extensive review of existing literature. This comprehensive examination aims to unearth insights into the multifaceted challenges and opportunities of introducing BIM within Syria's post-conflict AEC landscape. In addition, a comparative analysis will be conducted to assess the adoption of BIM in various countries, including Syria, offering valuable insights into regional disparities and best practices. The research findings pinpointed BIM implementation gaps and challenges within post-conflict contexts. Moreover, they delved into the intricate dynamics and specific obstacles to deploying BIM technologies in such environments. This comprehensive analysis laid the foundation for crafting a tailored implementation framework to navigate the complexities and constraints inherent in post-conflict settings, leading to a better understanding of the future implementation potentials. This framework aims to facilitate BIM technologies' effective and sustainable integration, ultimately fostering resilience and revitalization within these vulnerable contexts.

Keywords: Building Information Modelling, Reconstruction, Management, Conflict.

Introduction

Building information modelling (BIM) digitally represents all the physical or functional elements of the buildings, helping to create a trustworthy and transparent environment involving all the stakeholders and facilitating their interaction through a shared platform where all the data is kept up-to-date and all the project teams are integrated and communicated the data to assure the efficiency of the resource sharing in the different phases of the project. BIM is known in the AEC industry (Architecture, Engineering and construction) as the design management methodology, connecting all the project phases by using three-dimensional models containing all the characteristics of the building. (Gharaibeh, Eriksson, & Lantz, 2024) BIM plays a vital role in cost estimation, visualization, time framing, clash detection, and joint data coordination led by its parametric abilities, and that is what makes it advocated by scholars to be adopted in the construction supply chain, to overcome the challenges such as fragmentation and complexity. By looking at the nature of construction projects labelled with complexity, as it involves multiple stakeholders, condensed multidisciplinary coordination uninterrupted material flow, and simultaneous activities at shared locations, 'BIM's significance prevails. (Khanzode, Fischer, & Reed, 2008). Despite the growing attention and interest in implementing BIM in the AEC industry, in recognition of the 'technology's financial benefits and the pivotal novel business model to organizational decision-makers, its implementation in the post-war context is still challenging and subject to varying circumstances. (Alhammadi, Al-Mohammad, & Rahman, 2024). Syria, the country entering its thirteenth year of conflict, is no exception. The ongoing conflict has caused massive destruction in most regions' infrastructure and physical texture. The aftermath is marked by chaos and nepotism in administration, economic fragility, instability, fragmentation and lack of basic services, which reflects deeply on the AEC sector development. (Keilo, 2023) Thus, there is a huge need to integrate modern design methodology and tools to help enhance the sector, which had suffered from poor performance and lack of technology even before the conflict. Such as delays, exceeding the budget, inferior quality, low productivity, lack of self-sustainability and more, are among the most prominent challenges that have been facing project implementation in Syria. (Mehran, 2016) Even though there have been several steps taken to ensure the integration of BIM in the AEC sector in Syria, it still faces several challenges and obstacles, which might hinder its full implementation in the future, such as economic, technical, organizational and legal barriers. (Elhendawi, Smith, & Elbeltagi, 2018) Understanding and addressing factors affecting BIM implementation is crucial for project success. Stakeholders should develop tailored measures to tackle these factors. Identifying these factors helps prevent project failures and is essential for successful BIM adoption. Distinguishing between critical and non-critical factors enables the development of effective strategies. Lessons from pioneer countries can guide low-income economies, but high-cost strategies may not be feasible for them. Therefore, identifying factors specific to low-income economies is vital for crafting appropriate, cost-effective strategies and preventing their exclusion from BIM implementation efforts. (Al-Mohammad, Haron, Aloko, & Rahman, 2023) The paper investigates the possible potential and challenges of BIM implementation in Syria, a post-war, fragile economic context country. It aims to lay the foundation for crafting a tailored implementation framework to navigate the complexities and constraints inherent in post-conflict settings, leading to a better understanding of the future implementing potentials. This framework aims to facilitate BIM technologies' effective and sustainable integration, ultimately fostering resilience and revitalization within these vulnerable contexts. The study's findings can be useful for other nations with similar economic conditions, especially post-conflict low-income economies.

Materials and Methods

The methodology of this study involves a comprehensive collection and analysis of secondary data from various reliable resources. Besides, the research holds a comparative approach to shed light on the practices in BIM implementation in diverse national contexts. It will contrast the efforts of BIM implementation in three settings: one of the countries facing post-conflict challenges, one of the developing countries and another country known for leading BIM implementation in the AEC sector. This research will, therefore, use this comparative study to provide better insights into the complexities and nuances of BIM implementation in different socio-political and economic environments. The research seeks to identify common challenges, innovative strategies, and best practices that emerge from these contrasting scenarios.

The Importance of BIM in the AEC Sector

BIM was developed as an organizational method to become an alternative to the traditional paper-based project communication and delivery approach, which allows a bigger margin of errors and omissions causing over costs, delays, and tension and clashes between the several involved stakeholders. (Ibrahim & Al-Kazzaz, 2021) Thus, BIM can tackle such issues through several channels.

Details Level

BIM emerged as a solution to problems identified with conventional systems, particularly the lack of adequate detailed documentation. Unlike the traditional CAD techniques, where data are merely graphical entities like lines and arcs, BIM introduces intelligent contextual semantic models representing walls and columns. On the other hand, conventional CAD systems lack the parametric tools, and BIM's parametric approach to the process assures that modifications to one variable are carried across others to update the model. (Azhar, Khalfan, & Maqsood, 2015) *Coordination and Communication Level*

There is always a challenge in the coordination between the different teams in architectural projects. It is usually standard to identify and resolve issues by comparing several 2D drawings. Through the BIM model, plans are combined from different disciplines, and clash detection can be done. (Rokooei, 2015) (Figure 1)

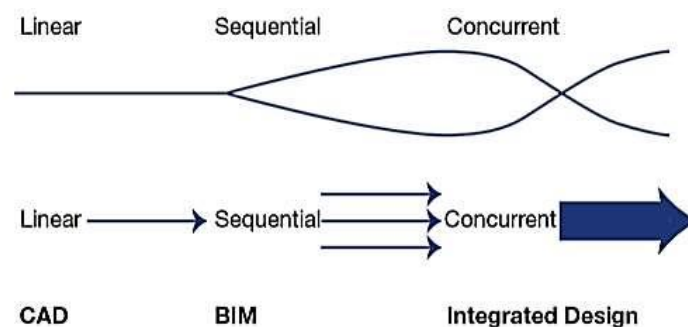


Figure 7. Different project workflow between the traditional CAD and BIM

Database Level

The conventional CAD method had no reliable digital database for project operations. Data became unusable after the project was completed because the data was lost. However, the BIM provides an integrated solution to the users because it gives an individual virtual 3D model of the building. The only source integrates all the details and documents of a project in coordinated data thus making accessing and reusing the data easier. (Ibrahim & Al-Kazzaz, 2021)

Design Complexity Level

BIM, or Building Information Modeling, modernizes traditional architecture practices by employing sophisticated technologies to meet complex design challenges. In projects such as

the Shanghai Tower and Foundation Louis Vuitton, BIM simplifies the construction process through clash detection, risk mitigation, and improvement of communication. Through its single platform for collaboration and simulation, BIM optimizes project management and quality control for better, more effective delivery. (Gong, Fang, & Zuo, 2022)

Time Scheduling and Cost Estimation

Potential advantages of BIM over traditional CAD methods include: first, visualization of construction execution sequences and schedules, which cannot be captured by 2D graphics; second, automatic data analysis, quantification, and precise cost calculations through BIM tools, which avoid developing error-prone manual spreadsheet formats. These capabilities enhance the quality of project planning, efficiency, and accuracy, all assets of BIM in the realm of construction management. (Moses, Heesom, & Oloke, 2020) BIM implementation can help the construction sector in post-war Syria and make projects more efficient, accurate, and collaborative, many challenges exist within the sector, and by investing in such a system, growth can be fostered.

BIM Practices in Other Countries

Some researchers argued that establishing clear guidance and a methodology is crucial to unlock the full benefits of BIM. Various researchers have developed frameworks, models, and methodologies for BIM implementation: Olugboye's strategy for the creation of a BIM environment includes the following steps: (1) Acquisition of BIM software and hardware, which must be customized to the aim of the project, (2) Development of a library of BIM contents, (3) Establishment of BIM standards, and (4) Establishment of a BIM platform with tools for interoperability, collaboration, integration, conflict detection, and communication compatible with the chosen BIM software and hardware.

Wang et al. developed a BIM user acceptance model based on the technology acceptance model (TAM) (Figure 2).

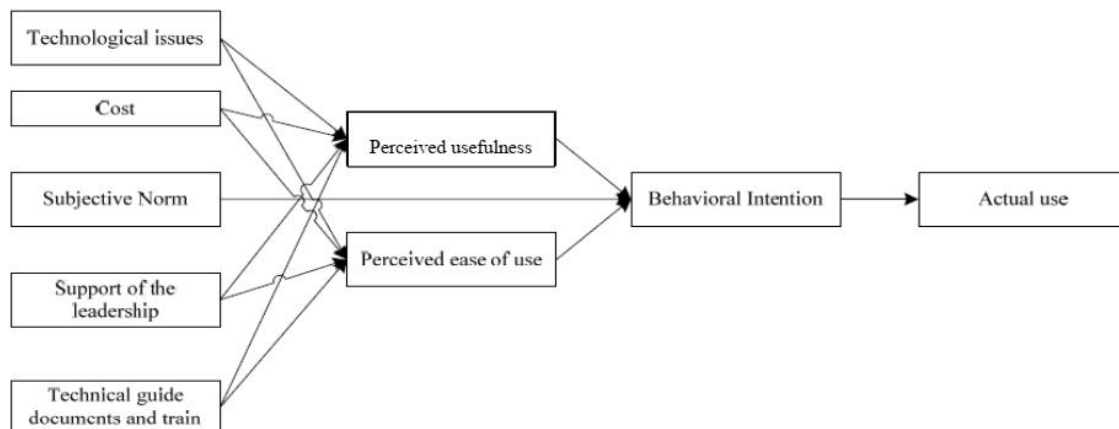


Figure 8. BIM Users Acceptance Model (Wang et al., 2013)

The EU BIM Task Group has published a strategic framework for BIM adoption in the public sector, which includes building capacity, pilots, measurement of performance, case studies, and institutionalizing change.

Furthermore, Jung and Joo introduced a BIM implementation framework elaborated in Table 1. (Elhendawi et al., 2018)

Table 2. BIM implementation framework by Jung and Joo

Technical (T)			Perspective (P)		Construction Business Function (C)			
1. Data	Property		1. Industry		1. R&D	6. Quality Mgt.	11. Estimating	
2. Standards	Relation		2. Organization		2. General Admin.	7. Cost Control	12. Design	
3. Utilization	Standards		3. Project		3. Finance	8. Contracting	13. Sales	
					4. HR. mgt.	9. Materials Mgt.	14. Planning	
					5. Safety Mgt.	10. Scheduling		

BIM in the UK

The UK is considered to be one of the global leaders in the adoption of BIM technology. In fact, in 2019, just about 70% of professionals were reported to have used BIM on projects, and the rest were at least aware of its existence. This was due to the government's construction strategy in 2011, which directed that on all projects, BIM Level 2 should be used on projects starting in 2016. BIM Level 2 describes the process of designing and storing 3D models in one shared environment for access by all stakeholders; this encourages adoption across both public and private sectors. The successful delivery of the UK Government Construction Strategy Level 2 BIM program places the UK as a global leader and is a landmark event in the digital transition of the built environment (Figure 3). (Hammoud, 2021)

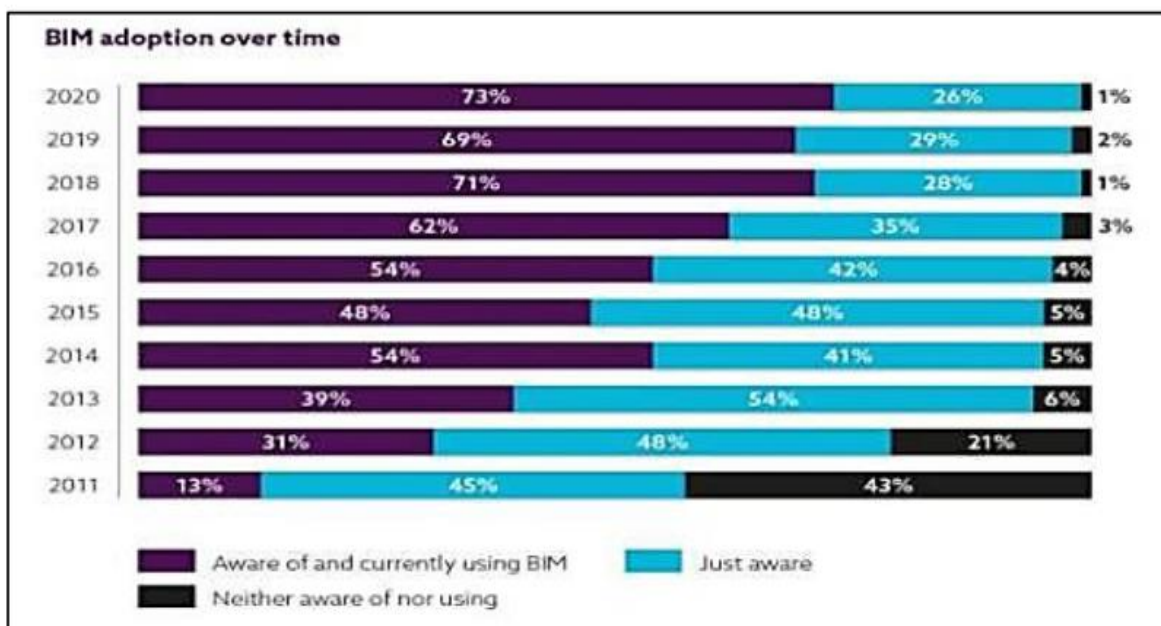


Figure 9. BIM Adoption over time (NBS National BIM Report 2020)

Initial costs, difficulty in benefits evaluation, difficulties in training, legal issues, interoperability problems, and a general lack of knowledge and awareness in the industry are some of the barriers to implementing BIM Level 2. Significant investment in terms of software and hardware transformation and training of staff, along with difficulty in assessing benefits, is the biggest challenge. Moreover, training the employees for new workflows is important, along with addressing the legal issues regarding data ownership. Other issues are interoperability between software and a general lack of understanding of BIM's maturity levels. Further, the industry is at large deficient in expertise, especially in small practices, which adds to the complexity of the difficulties. These barriers highlight the need for comprehensive training, addressing legal concerns, and increasing awareness to facilitate the successful adoption of BIM Level 2. (Awwad, 2024)

BIM in Portugal

The construction sector represents 6.2% of the total employment and approximately 5% of the national GDP in Portugal. According to the Eurostat data, from 2010 to 2021, the sector represented between 5 and 6% of the Gross Value Added within the European Union. In turn, these data confirm the role of the construction sector as an economic driver and source of employment. While of great importance, the sector has changed little, with traditional problems, such as delays in completion and cost overruns, being persistent, but concerns with cleaner production and sustainability in the sector have grown. (Sun, Jiang, Skibniewski, Man, & Shen, 2015)The AEC industry in Portugal is generally characterized as being slow and resistant to technological advancement; it leans on manual labour, and antiquated methods with very little technological integration. The percentage of R&D investment in the AEC sector is extremely low, ranging from 0.01% to 0.4% of the value added in construction, compared to 3-4% in manufacturing and 2-3% in general industries. This lack of innovation investment has been a persistent problem; studies have proposed that increasing R&D spending could help to remediate productivity shortfalls relative to other sectors. New technologies and methodologies, such as Artificial Intelligence, Sustainability, Lean methodology, Business Process Reengineering, Total Quality Management, and Building Information Modeling, are being explored in the quest to fill this gap.(Onososen & Musonda, 2022)Challenges that face the adoption of Building Information Modeling are many, varying across various fronts. Return on investment may be perceived as negative due to high software acquisition costs and unfamiliarity with the gains of BIM. Secondly, the transition to BIM will require significant IT investments in hardware and infrastructure, besides considerable time and capital investment to train employees in new workflows and protocols. Cultural and management resistance to change further complicates implementation efforts, while a lack of standardized BIM strategies and government regulation creates regulatory hurdles. The difficulty in finding skilled BIM professionals further complicates this, along with the fact that the construction industry is characterized by its fragmented state. These are the multifold problems that challenge the wide acceptance of BIM in the construction industry.(Ma, Jia, Ding, Shang, & Jiang, 2019)

BIM in Afghanistan

Afghanistan is described as one of the most war-torn countries in the world, where post-conflict reconstruction and economic recovery are formidable challenges. The damage to the infrastructure, including the road network and air transport sector, makes reconstruction processes more difficult. Both stakeholders and the government face severe challenges in rebuilding the AEC industry in such a war-battered region. More local factors, including political instability, dependency on financial aid, crime, corruption, and access to land, have combined to aggravate the scenario. Critical success factors for project schedule performance in Afghanistan have been recognized, with their intensity magnified by the post-conflict nature of the country. More precisely, Afghanistan faces a significant obstacle in the form of political and economic instability that impedes sustainable development and economic recovery of the country's AEC organizations. All in all, Afghanistan, due to its local environment, encounters particular uncertainties, constraints, and volatilities that are detrimental to the advance of post-war reconstruction and economic revival.

Barriers to BIM implementation within Afghanistan's AEC industry include technological, environmental, and organizational factors. Technologically, this includes perceived value, software interoperability issues, and high upfront costs for software and hardware purchases, which, coupled with poor financial resources and access to finance, makes implementation very difficult. The environmental barriers include low market demand because of reluctance by clients and the unsuitability of some projects, due to a lack of clear implementation guidelines

by the government. Some organizational challenges are the risk of the BIM implementation contracts concerning data ownership and risk distribution, stakeholder resistance to change, and insufficient training—a reluctance to be a BIM adopter and changing the organizational culture. Reducing these barriers will require steps to address financial constraints, promote awareness of the benefits of BIM, mandate implementation, and provision of complete training and support to all stakeholders. (Al-Mohammad et al., 2023)

BIM Implementation Potentials and Challenges in The Case of Syria

Challenges to BIM implementation exist in economic, technical, organizational, legal, and human domains as follows: In the case of Syria, there are barriers to the diffusion of BIM usage within the construction industry due to economic difficulties. The ongoing conflict and instability in the region have rendered a significant decrease in construction projects, hence the diminished demand for this kind of innovative technologies, including BIM, among project stakeholders. Besides, the unpredictable economic environment and lack of confidence in the return on investment in the country deter organizations from investing in the implementation of BIM. Resources, being squeezed tight because of the conflict, may mean that the priority of investment will be on immediate needs and not on long-term investment in technological advancements like BIM. Additionally, some economic sanctions on Syria might bar access to resources and expertise that will be used to effectively implement BIM, therefore increasing the economic challenges for the construction industry in the adoption of this technology. Economic challenges represent the need for infrastructure rebuilding, economic prospects rebuilding, and the creation of an enabling environment that could invest in advanced technologies for the construction industry, such as BIM. From a technical perspective, a lot of challenges exist in many situations, including Syria, which inhibit the implementation of effective Building Information Modeling. First, the recovery process would need internet connectivity and a reliable power supply infrastructure, as BIM processes are data intensive. The infrastructure damage caused by the conflict in Syria could have severely compromised the availability and stability of these essential utilities. Secondly, entrenched beliefs in the adequacy of conventional techniques of construction pose a big challenge. Many parties will not shift from traditional techniques to BIM due to either unawareness of its capacities or distrust in its potential benefits in comparison to conventional methods. Besides, the absence of standards and frameworks related to interoperability aggravates technical challenges. Without explicit guidelines and harmonized standards on the exchange of data and coordination among different software of BIM, integration and coordination become burdensome, which impedes smooth implementation in projects and across stakeholders. Technical challenges are not only addressed by investment in the revival of infrastructure but also in raising awareness and education regarding the benefits accrued from the use of BIM, while encouraging teamwork among the players in the industry toward developing standards and protocols that are interoperable and applicable to the Syrian context. On the organizational side, poor cooperation by different construction disciplines will then affect the adoption of BIM. In Syria, like in most countries, this negatively affects how the seamless integration of BIM processes between the different project phases and stakeholders face fragmented communication and siloed workflows. Furthermore, the lack of support from governments exacerbates the organizational challenges, as a result of unclear policies and incentives not encouraging increased BIM adoption and cooperation. Legally, designing contract provisions that accommodate the implementation of BIM and spell out the responsibility of the parties involved is another challenge. Since there are no standardized contractual frameworks in Syria that relate to the use of BIM in projects, it easily complicates legal agreements where liabilities, data ownership, and risk allocation remain uncertain. Clear and comprehensive contractual arrangements would

therefore help in mitigating the potential legal risk within the project. The new law of data protection adopted in April 2024 is also a major obstacle since it does not consider the digitalization of contracts, bids, and tenders in AEC. The human factor issues include a lack of competent and trained personnel in BIM. A talent shortage in Syria, aggravated by conflict and professional displacement of human capital, may make it hard to access competent and well-qualified BIM practitioners. Second, low awareness of BIM benefits and resistance to change from stakeholders are significant barriers. Older engineers will not want to use BIM since it means that they have to switch over to new technologies, which they might not want to do since they know all the traditional software. These human barriers require focused training programs, awareness campaigns, and change management strategies that meet particular needs and apprehensions among the various stakeholders in the Syrian construction industry. Work is required at all levels of the industry to be vigorous in creating awareness, promoting collaboration, developing standards, and providing training support. Comparison results between the case studies and Syria are elaborated in Table 2

Table 3. The comparison results of barriers to implementing BIM in the UK, Portugal, Afghanistan, and Syria (Developed by the author)

Aspect	UK	Portugal	Afghanistan	Syria
Adoption Rate	High (70% usage reported in 2019)	Slow adoption, traditional methods prevail	Low adoption due to war-torn conditions, significant reconstruction needs	Low adoption due to economic difficulties and conflict, diminished demand for innovative technologies
Government Influence	Strong government mandate for BIM Level 2 adoption	Limited government influence on BIM adoption	Limited government capacity due to political instability and economic challenges	Limited government support due to ongoing conflict and economic instability
Economic Factors	Initial costs are high but ROI recognized	Traditional industries with low R&D investment, slow to adapt to new technologies	Economic challenges compounded by war damage, limited financial resources, and access to finance	Economic difficulties and conflict deter investment in BIM implementation
Technical Challenges	Interoperability issues, upfront costs, training difficulties	Lack of technological integration, low R&D investment	Lack of infrastructure, connectivity, and expertise, compounded by post-conflict conditions	Infrastructure damage, entrenched beliefs, lack of standards, and unreliable utilities
Organizational Issues	Resistance to change, lack of collaboration, insufficient support	Slow cultural shift, resistance to change, lack of innovation investment	Limited organizational capacity, stakeholder resistance, cultural barriers to adoption	Fragmented communication, lack of government support, poor cooperation between disciplines
Legal Concerns	Clear contractual provisions for data ownership and responsibilities	Legal frameworks may be outdated or inadequate, need for BIM-specific regulations	Legal uncertainty due to conflict, lack of clear regulatory frameworks, challenges in enforcing contracts	Absence of standardized contractual frameworks, legal complexities, uncertain liabilities
Human Challenges	The dearth of skilled personnel, awareness issues, resistance to change	Limited expertise, lack of awareness of BIM benefits, resistance to change	Limited skilled workforce, awareness challenges, resistance to change, compounded by war conditions	Shortage of competent personnel, low awareness, resistance to change, professional displacement

Proposed Model for BIM Implementation in Syria

An integrated implementation strategy for BIM in Syria that includes technical, organizational, legal, and human factors is proposed. (Figure 4)

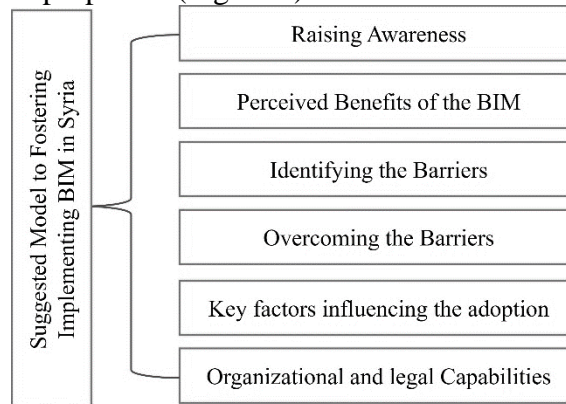


Figure 10. Suggested BIM implementing model in Syria (Developed by the author)

On a **technical level**, strong internet connectivity and power supply infrastructures need to be guaranteed to support BIM processes, even though the war has led to huge damage to Syria's infrastructure. These challenges can be mitigated by investment in the revival of infrastructure and by increasing awareness of the benefits of BIM. The use of GIS database, which was established before the war, can speed up data retrieval and foster the benefits of BIM implementation.

Organizationally, the lack of cooperation and coordination between construction disciplines has been an issue in BIM implementation. Regionally implemented organizational frameworks can enforce coordination and governmental support through well-defined policies and incentives.

Legally, contractual provision design for BIM implementation is significant. Tailor-made standard contractual frameworks for projects implementing BIM are needed to clarify responsibility and diminish legal risk. These frameworks can be included in the electronic government platform started to be established in 2024.

On the human side, the shortage of trained personnel and resistance to change should be addressed. Targeted training programs, awareness campaigns, and change management strategies can help overcome these barriers so that BIM is adopted by the Syrian construction industry at large. (Table 3)

Table 4. The Suggested solutions for the discussed challenges facing BIM implementation in Syria.

Aspect	Challenges	Proposed Solutions
Technical	<ul style="list-style-type: none"> - Damage to infrastructure due to war - Limited internet connectivity and power supply 	<ul style="list-style-type: none"> -Investment in infrastructure revival -Guarantee strong internet connectivity and power supply infrastructure to support BIM processes -Increase awareness of the benefits of BIM to encourage investment and support for infrastructure reconstruction
Organizational	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of cooperation and coordination 	<ul style="list-style-type: none"> - Implement regionally enforced organizational frameworks to ensure coordination and governmental support - Define clear policies and incentives to promote cooperation and coordination between construction disciplines
Legal	<ul style="list-style-type: none"> - Lack of standardized contractual provisions 	<ul style="list-style-type: none"> - Develop tailor-made standard contractual frameworks for projects implementing BIM to clarify responsibility and reduce legal risk
Human	<ul style="list-style-type: none"> - Shortage of trained personnel - Resistance to change 	<ul style="list-style-type: none"> - Implement targeted training programs to address the shortage of skilled personnel in BIM implementation - Conduct awareness campaigns to highlight the benefits of BIM and mitigate resistance to change - Employ change management strategies to facilitate the smooth adoption of BIM across the Syrian construction industry

Findings and Discussion

- There is a difference in the adoption rate of BIM between the different countries, for instance, The UK has one of the highest rates, meanwhile countries suffering from economic hardship and conflict, such as Syria, have a very poor adoption meaning reduced demand for innovative technologies like BIM.
- Boosting the adoption of BIM depends strongly on solid government mandates, such as those of the UK. On the contrary, limited government capacity, fragmentation and multiple *de facto* authorities in countries such as Afghanistan and Syria translate to weak mandates.
- Economic factors are considered to be one of the most significant barriers to BIM adoption due to the high initial cost and the financial resources required to attain BIM technology. This can be the case in times of war and financial crises, like in Syria and Afghanistan.
- Technical issues such as interoperability and infrastructural damages hinder the proper implementation of BIM in situations like in the post-war countries of Syria and Afghanistan.
- Weak facilitation and coordination between several stakeholders and construction disciplines accompanied by the lack of governmental support exacerbate the organizational issues.

- Lack of standardized contracting frameworks for implementing BIM, poses several legal issues causing more complications to the status quo and escalates the legal risks, as has been witnessed in conflict situations such as in Syria and Afghanistan.
- Lack of skilled human resources due to immigration, deaths or displacement in the post conflict aftermath, and the resistance to change are considered major barriers to the adoption of BIM in countries like Syria, where professional displacement and low awareness further complicate the challenge.

Discussion

On organizational and legal levels, the challenges facing BIM implementation in Syria are huge as could be recognized in other contexts. Fragile and poor communication and loose workflows are obstacles in the face of smooth integration between the different phases of the project and among stakeholders. The absence of standardized contracts for BIM projects presents a legal challenge, resulting in complex agreements with unclear liabilities and data ownership. Despite the great prospects and benefits of BIM in cost estimation and project quality, it has limited adoption in post-war contexts like Syria.

The comparative analysis of other countries sheds light on regional disparities and good practices. The findings identify implementation gaps and challenges that are peculiar to the setting of post-conflict and also lay the foundation for an implementation framework. This implementation framework is targeted at the integration of BIM, thereby enhancing resilience and revitalization in vulnerable settings.

Conclusion and Recommendations

BIM is one of the most significant technological breakthroughs in the engineering field. Any developing nation should adopt it as the mainstream tool. Just as people moved from hand-drawn plans to CAD, people are going to resist the change, but BIM is going to completely replace its predecessor. Currently, the Syrian AEC industry is in this transition from CAD to BIM, and it is crucial for the government and other concerned parties to actively support widespread adoption to catch up with the fast-changing technological world.

Due to the ongoing conflict and hostile laws in Syria, it's challenging to adopt BIM; however, some steps can be taken to make the most of it. The author believes that making Level 2 BIM compulsory for large-scale projects should be done gradually. As in 2000s the chambers of architects and municipalities started to ask for CDs with the drawings of the projects using CAD, replacing the manual drawings for getting construction license, similar gradual approach can be implemented. Looking forward to the plans, a roadmap needs to be set out for BIM adoption in Syria, but this may come with some unexpected hurdles for many engineers. Therefore, the following is proposed for a smoother transition:

1. BIM can be introduced to the students at engineering faculties and institutes by holding academic conferences or introductory courses included in the curriculum.
2. Regular training programs and workshops should be conducted for engineers to train and equip them with the knowledge and skills about BIM implementation.
3. Governmental incentives and benefits should be provided to firms and engineers willing to implement BIM in their projects.

This research informs about the barriers and facilitators for implementing BIM in post-war low-income economies and offers great value to researchers and policymakers. To facilitate BIM, local governments should encourage local demand, stimulate pilot projects, and work on removing the challenges to obtain successful BIM implementation within the AEC industry.

References

- Alhammadi, Y., Al-Mohammad, M. S., & Rahman, R. A. (2024). Modeling the Causes and Mitigation Measures for Cost Overruns in Building Construction: The Case of Higher Education Projects. *Buildings*, 14(2), 487. <https://doi.org/10.3390/buildings14020487>
- Al-Mohammad, M. S., Haron, A. T., Aloko, M. N., & Rahman, R. A. (2023). Factors affecting BIM implementation in post-conflict low-income economies: The case of Afghanistan. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 21(1), 299–318. <https://doi.org/10.1108/JEDT-04-2021-0205>
- Awwad, K. A. (2024). The Implementation of Building Information Modelling (BIM) Level 2 in the UK Construction Industry: The Case of Small and Medium Enterprises.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2015). Building information modelling (BIM): Now and beyond. *Construction Economics and Building*, 12(4), 15–28. <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v12i4.3032>
- Elhendawi, A., Smith, A., & Elbeltagi, E. (2018). Methodology for BIM implementation in the Kingdom of Saudi Arabia. *International Journal of BIM and Engineering Science*, 01–20. <https://doi.org/10.54216/IJBES.020101>
- Gharaibeh, L., Eriksson, K., & Lantz, B. (2024). Quantifying BIM investment value: A systematic review. *Journal of Engineering, Design and Technology*. <https://doi.org/10.1108/JEDT-06-2023-0259>
- Gong, J., Fang, T., & Zuo, J. (2022). A Review of Key Technologies Development of Super High-Rise Building Construction in China. *Advances in Civil Engineering*, 2022, 1–13. <https://doi.org/10.1155/2022/5438917>
- Hammoud, E. A. (2021). COMPARING BIM ADOPTION AROUND THE WORLD, SYRIA'S CURRENT STATUS AND FUTURE. *International Journal of BIM and Engineering Science*, 64–78. <https://doi.org/10.54216/IJBES.040204>
- Ibrahim, M. Y., & Al-Kazzaz, D. A. (2021). A comparative analysis of BIM standards and guidelines between UK and USA. *Journal of Physics: Conference Series*, 1973(1), 012176. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1973/1/012176>
- Keilo, J. (2023). Post-war urban projects in Syria, a toponymic insight. *Semestrale Di Studi e Ricerche Di Geografia*, N. 1 (2023): Critical toponymy: practices of (re)naming and the power to transform time into space. <https://doi.org/10.13133/2784-9643/18289>
- Khanzode, A., Fischer, M., & Reed, D. (2008). Benefits and lessons learned of implementing Building Virtual Design and Construction (VDC) technologies for coordination of Mechanical, Electrical, and Plumbing (MEP) systems on a large Healthcare project. *Journal of Information Technology in Construction*, 13.
- Ma, G., Jia, J., Ding, J., Shang, S., & Jiang, S. (2019). Interpretive Structural Model Based Factor Analysis of BIM Adoption in Chinese Construction Organizations. *Sustainability*, 11(7), 1982. <https://doi.org/10.3390/su11071982>
- Mehran, D. (2016). Exploring the Adoption of BIM in the UAE Construction Industry for AEC Firms. *Procedia Engineering*, 145, 1110–1118. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.144>
- Moses, T., Heesom, D., & Oloke, D. (2020). Implementing 5D BIM on construction projects: Contractor perspectives from the UK construction sector. *Journal of Engineering, Design and Technology*, 18(6), 1867–1888. <https://doi.org/10.1108/JEDT-01-2020-0007>
- Onososen, A., & Musonda, I. (2022). Barriers to BIM-Based Life Cycle Sustainability Assessment for Buildings: An Interpretive Structural Modelling Approach. *Buildings*, 12(3), 324. <https://doi.org/10.3390/buildings12030324>

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Rokoeei, S. (2015). Building Information Modeling in Project Management: Necessities, Challenges and Outcomes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 210, 87–95. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.332>
- Sun, C., Jiang, S., Skibniewski, M. J., Man, Q., & Shen, L. (2015). A LITERATURE REVIEW OF THE FACTORS LIMITING THE APPLICATION OF BIM IN THE CONSTRUCTION INDUSTRY. *Technological and Economic Development of Economy*, 23(5), 764–779. <https://doi.org/10.3846/20294913.2015.1087071>

**AVRUPA BİRLİĞİ GERİ KABUL ANLAŞMLARININ TÜRKİYEDEKİ DÜZENSİZ
GÖÇ YÖNETİM SÜRECİ AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Doç. Dr. Tuğba YOLCU* (ORCID:0000-0002-7131-7545)

Tarsus Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Bölümü, Mersin-Türkiye
Email:tugbayolcu@tarsus.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi, A. Muhammet BANAZILI (ORCID:0000-0002-5088-9587)

Tarsus Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Kamu Yönetimi
Bölümü, Mersin-Türkiye
Email:muhammetbanazili@tarsus.edu.tr

Özet

Geri Kabul Anlaşmaları, Avrupa Birliği (AB) ile Türkiye arasındaki düzensiz göç yönetimi sürecinde önemli bir rol oynamaktadır. Çalışmada bu anlaşmaların Türkiye'deki düzensiz göç yönetimi sürecine etkilerini değerlendirmek amaçlanmıştır. Geri Kabul Anlaşmalarının iki yönü bulunmaktadır. Birincisi Geri Kabul Anlaşmalarının Türkiye'nin AB ile iş birliğini güçlendirdiği ve Türkiye'nin AB'ye üye olma sürecinde ilerleme kaydetmesine katkı sağladığı belirtilmiştir. Bu anlaşmalar, Türkiye'nin AB'nin isteklerine uyum sağlaması ve AB'nin sınırlarını korumasına yardımcı olması açısından önemlidir. Bununla birlikte, bu anlaşmaların Türkiye'de sığınmacıların ve göçmenlerin karşılaştığı zorlukları artırabileceği ve insan hakları endişelerine neden olabileceği vurgulanmıştır. Çalışmada betimsel bir yöntem ile geri kabul anlaşmalarının bu iki farklı bakış açısı çerçevesinde düzensiz göç yönetimine etkisine yönelik bir değerlendirme yapılmıştır. Sonuç olarak, bildiride, Geri Kabul Anlaşmalarının Türkiye'deki düzensiz göç yönetimi sürecindeki rolünün daha iyi anlaşılması ve iyileştirilmesi gerektiği üzerinde durulmuştur. Bu bağlamda, Türkiye'nin AB ile olan iş birliğinin, göçmenlerin haklarını korumak ve insani koşulları sağlamak için daha dengeli ve kapsamlı bir yaklaşım benimsemesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu bildiri, Avrupa Birliği Geri Kabul Anlaşmalarının Türkiye'deki düzensiz göç yönetimi süreci üzerindeki etkilerini anlamak ve gelecekteki politika yapımına katkıda bulunmak için önemli bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Düzensiz göç yönetimi, Türkiye, Geri kabul anlaşmaları

**EVALUATION OF THE EUROPEAN UNION READMISSION AGREEMENTS IN
TERMS OF IRREGULAR MIGRATION MANAGEMENT PROCESS IN TURKIYE**

Abstract

Readmission Agreements play a crucial role in managing irregular migration between the European Union (EU) and Türkiye. This study aims to assess the impact of these agreements on Türkiye's irregular migration management process. The Readmission Agreements have dual implications. On one hand, they are believed to enhance Türkiye's cooperation with the EU and facilitate Türkiye's advancement towards EU membership. These agreements also assist Türkiye in aligning with EU requirements and aid the EU in safeguarding its borders. Conversely, it is argued that these agreements could exacerbate challenges faced by asylum seekers and migrants in Türkiye, raising human rights issues. This study employs a descriptive approach to evaluate the effects of readmission agreements on irregular migration management, considering these contrasting perspectives. In conclusion, the study underscores the need for a deeper understanding and refinement of the role of Readmission Agreements in Türkiye's irregular migration management. It advocates for a more balanced and comprehensive approach to Türkiye-EU cooperation, prioritizing the protection of migrants' rights and ensuring humane conditions. This paper contends that the European Union Readmission Agreements significantly influence irregular migration dynamics in Türkiye.

Keywords: Irregular migration management, Türkiye, Readmission agreements

Giriş

Türkiye Cumhuriyeti devleti gerek iç gerekse dış göç hareketliliği bakımından kadim Osmanlı İmparatorluğundan günümüze değin olan süreçte dinamikliğini daima korumuştur. Cumhuriyetin temellerinin atılmasıyla birlikte de bu dönemde göç, en önemli sosyal olgular arasında yer almıştır. 28 Ekim 1927’de yapılan ilk nüfus sayımlarından, son nüfus sayımlarının yapıldığı 31 Aralık 2022 tarihine kadar Türkiye nüfusu yaklaşık olarak 14 milyon nüfustan 85 milyonluk bir ülke nüfusuna sahip olmuştur. Bu popülasyon sayısındaki artışta doğal nüfusun artışlarının yanı sıra Cumhuriyetin kuruluşundan günümüze kadar geçen süreçte yaşanan göç hareketliliğinin ivmesini kaybetmeden süregeldiğini belirtmek mümkündür (Tümtaş ve Köse, 2023: 64).Gerek küresel ve bölgesel gerekse ulusal ölçekte yapılmış olan göçlerin kaynağı ülkelerin konjonktürlerine ve iç dinamiklerine göre değişkenlik göstermesine karşılık genel olarak göçler gönüllü/isteğe bağlı veya zorunlu olarak gerçekleştirilmektedir. İsteğe bağlı olarak yağılan göçlerde amaç para kazanmak, farklı ülkeleri gezmek veya eğitim amaçlı iken zorunlu göçlerdeki asıl amaçlardan başında insan canının korunması olmaktadır. Özellikle siyasi istikrarsızlıklar, ekonomik buhranlar ve soykırım gibi olumsuz etkenlerden dolayı insanlar doğup büyüdükleri yerleri terk etmek zorunda kalmışlardır. Bu duruma karşı bilhassa II. Dünya Savaşının ardından insan hakları fikrinin gelişerek genişlemesiyle ülkeler bu olumsuz durumla baş edebilmek için yasal düzenlemeler ortaya koymaya başlamışlardır. Buradaki amaç öyle veya böyle farklı ülkelere zorunlu olarak göç etmiş olan kişileri kayıt altına almak ve yasal zemin dahilinde ikamet etmelerini kontrol etmeye çalışmak olmuştur. Bu düzenlemeler arasında “1951 Tarihli Mültecilerin Statüsüne Dair Sözleşme” ile “Avrupa Birliği Geri Kabul Anlaşmaları” yer almaktadır (Mat ve Özdan, 2018: 38). Burada vurgulanması gereken nokta ise kendi ve ailesinin canını korumak isteyen kişilerin göç ettikleri ülkeden kaynak ülkelere geri gönderilip gönderilemeyeceği sorunsalıdır. Bildiride ise mülteci olarak nitelendirilen bu kesimdeki kişilere insan hakları nosyonuyla yaklaşıp yaklaşılmadığı Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti arasında gerçekleştirilen Geri Kabul Anlaşmaları (GKA) çerçevesinde ele alınarak; insan hakları bağlamında GKA’ların Türkiye’deki düzensiz göç yönetimi süreci üzerindeki etkilerini değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Göçe İlişkin Kavramsal Çerçeve

Kapsam ve içerik olarak oldukça geniş bir anlamı olan göç kavram ve olgusu en genel ifadeyle bireysel yada kitlesel olarak itici faktörlerden çekici faktörlere yönelme halidir (Gillade, 2011: 5). Göçlerin çeşitleri açısından bakıldığında ise literatürde birden fazla göç çeşiti olduğu görülmektedir. Örneğin “iç göç” ülke sınırları içerisindeki yer değiştirme hareketliliğini; “dış göç” çalışma veya ikamet emek amaçlı olarak süreli yada süresiz olarak ülke sınırları dışına çıkılarak gerçekleştirilen göçlerdir. Bunlara ek olarak göçün yasal zeminde gerçekleşip gerçekleşmediğini ifade etmek için kullanılan “düzenli” (yasal) ve düzensiz (yasal olmayan) göç çeşitleri de bulunmaktadır. Düzenli veya diğer adıyla yasal göç; bir ülkeden başka bir ülkeye, gidilen ülkenin yasalarına uygun olarak giriş yapılması ve ikamet edilmesini ifade ederken düzensiz (yasa dışı) göç ise bu durumun tam zıttıdır. Yani göç edilen ülkenin yasaları ihlal edilerek kayıt dışı ikamet edilmesi ve çalışılmasıdır (Banazılı, 2018: 48).Göçün farklı türleri olmasının yanı sıra göç eden kişilerin sahip oldukları hukuki statüleri bakımından da farklılıklar bulunmaktadır. Bu kapsamda “göçmen” İskan Kanununun 3/d maddesinde Türk soyundan yada kültürüne bağlı olup, bireysel veya kitlesel olarak Türkiye’ye gelerek bu kanun kapsamında ikamet edilmesine izin verilenleri ifade etmektedir (İskan Kanunu, 2006: md. 3). Sığınmacı, ülkesinde yaşanan sorunlardan dolayı zulüme uğrama veya diğer zararlardan korunmak amacıyla başka ülkelerde korunma arayışında olan kişilerdir. Güvenlik kaygılarıyla yapılan bu göç statüsünde kişiler ulusal yada uluslararası metinler kapsamında mültecilik başvurusu yaparak sonucu beklemekte. Mültecilik başvurusu kabul edilmeyenler ilgili devlet tarafından sınır dışı edilebilmektedirler. *Mülteci*, Birleşmiş

Milletler Mülteciler Yüksek Komiserliği Bürosu (BMMYK) tüzüğünde yer alan şartları karşılayan ve “Mültecilerin Hukuki Statüsünü Düzenleyen 1951 Tarihli Sözleşme” yada “Mültecilerin Hukuki Statüsünü Düzenleyen 1967 Tarihli Protokol”e taraf olup olmamasına bakmaksızın yada göç edenlerin, gittikleri ülkede mülteci olarak tanınıp tanınmadığına bakılmaksızın Birleşmiş Milletler (BM) tarafından korunmasına hak tanınmış kişileri ifade etmektedir (Fansa, 2021: 297-298). *Geçici Koruma Statüsü* ise 2011 senesinde Suriye’den yaşanan siyasi kaos sebebiyle Türkiye’ye göç eden Suriye tabanlı kişileri tanımlamak için kullanılmaktadır. Bu kapsamda 04.04.2013 tarihinde çıkartılan Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu’nun (YUKK) 91. maddesinde söz konusu hukuki statü; birinci fıkrasında ülkesinden ayrılmaya mecbur bırakılmış, ayrıldığı ülkeye geri dönüşü mümkün olmayan, ivedi ve geçici korunma bulmak için kitlesel olarak Türkiye Cumhuriyeti sınırlarına gelen yada Türkiye Cumhuriyeti sınırlarını aşan yabancıların geçici koruma statüsü kapsamında değerlendirileceği belirtilmiştir. Yine aynı kanunun ikinci fıkrasında geçici koruma altına alınan kişilerin Türkiye’ye girişlerinden çıkışlarına kadar olan sürede sahip oldukları hak ve yükümlülüklerin; kitsel göçün yönetilmesi sürecinde Merkez ve taşrada görev alacak olan kurum ve kuruluşların belirlenmesinin; ulusal ve uluslararası kurum ve kuruluşlar arasındaki eşgüdüm, koordinasyon ve iletişimin sağlanması konularının Cumhurbaşkanı tarafından çıkartılacak olan yönetmelik aracılığıyla düzenlenebileceği açıklanmıştır (YUKK, 2013: md. 91). Dolayısıyla tüm bu hukuki statülerin göç eden kişilerin ulusal ve uluslararası mecralarda kabul edilebilirliklerini etkilediği gibi göç ettikleri ülkelerdeki görev, sorumluluk ve kamu hizmetlerinden yararlanabilme haklarını da etkilemektedir.

Avrupa Birliği (AB) – Türkiye Geri Kabul Anlaşması (GKA)

Türkiye Cumhuriyeti’nin Avrupa ile bütünleşme süreci 1960’lı yılındaki “Ortaklık Anlaşmasıyla” mümkün olmasına karşılık Türkiye tarafından 1987 senesinde yapılan Avrupa Topluluğuna üyelik başvurusu 1989’da reddedilmiştir. 1996’da yürürlüğe konulan Lüksemburg Zirvesi ve Gümrük Birliği’nde AB’ye aday olan ülkelerin mevcut durumları münhasır olarak ele alınarak 1999’da Türkiye’nin birliğe kesin aday ülke statüsü kazanmasıyla birlikte AB-Türkiye ilişkileri arasında yeni bir döneme geçilmiştir. Böylece göç ve iltica alanında yapılacak politikaların AB stratejileriyle uyumlu olması gerektiği konusunda yeni bir döneme geçilmiştir. Ana hatlarıyla bir kişinin “talep eden devlet” ile “talep edilen devlet” arasında iade edilmesi anlamına gelen geri kabulde, iade edilecek olan kişiler bir ülkenin kendi vatandaşı, vatansız kişiler veya üçüncü ülke vatandaşları olabilmektedir (Panizzon, 2012: 4). Yani talep eden ülke geri kabul (iade) başvurusunda bulunan devlet iken geri kabul başvurusunun gönderildiği ülke talep edilen devlettir. Geri kabul anlaşması ise bir ülkenin topraklarına düzensiz olarak giriş yapmış olan kişilerin kaynak ülkelere yada geçiş olarak kullandığı ikinci veya üçüncü transit ülkelere geri iade edilmelerine dönük şartları düzenleyen anlaşmadır (Albuquerque, 1999: 64). Aslında geri kabul anlaşması Avrupa Birliği’nin göçün ve göç dalgalarının yönetilmesi konularında kullanılmış olduğu bir dış politika aracıdır. Düzensiz göçlerin yönetilmesi veya mücadele edilmesi konusunda önemli mekanizmalar arasında GKA’lar da yer almaktadır. GKA vasıtasıyla bir ülkeye ya da Avrupa Birliği üye devletlerin topraklarına yasadışı yollarla giriş yapan veya ikamet eden kimselerin geldikleri ülkelere (kaynak ülke) yada geçiş yaptıkları (transit ülke) ülkelere geri iadesi düzenlenmektedir. Bu şekilde ülkeler düzensiz göç yönetimine karşı daha fazla reaksiyon almaları noktasında teşvik edilmeye çalışılmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Devleti yalnızca AB ile değil Kırgızistan, Pakistan, Yemen, Ukrayna, Rusya, Suriye, Bosna Hersek, Moldova, Romanya ve Nijerya ile de GKA anlaşması imzalamıştır (Kayabaşı ve Kayabaşı, 2017: 496). Yunanistan’la da 2016 senesinde GKA imzalanmış ancak bu anlaşma 2018 senesinde Türkiye’nin isteği üzerine askıya alınmıştır. Avrupa göç ve iltica politikalarının biçimlenmesinde ve uygulanmasında etkili olan iki dinamik bulunmaktadır. Birincisi, güvenlikleştirme ile insan hakları arasındaki gerilim; ikincisi ise ulusal egemenlik ile ulusüstü yönetim arasındaki gerilimdir. İlk gerilimde anlatılmak istenen özellikle II. Dünya Savaşının akabinde küresel ölçekte yaşanan güvenlikle ilgili meselelerin göç yönetim

politikaları üzerine de yansımaları olmuştur. AB güvenlikleştirme politikaları kapsamında Trevi Grupları ve Avrupa Polis Ofisi (EUROPOL) ve Schengen Anlaşması gibi uygulamaları devreye koyarak dış sınırların güvenliği ve “sıfır göçmen” politikaları hayata geçirilmeye çalışılmıştır (Bulut, 2022: 225). Bu kapsamda AB göç ve iltica politikalarının uygulanmasında ve GKA uygulamalarındaki güvenlikleştirme ile insan hakları arasında gerileme yol açtığı öne sürülmektedir (Karatepe, vd., 2018: 545). İkinci gerilimden kastedilmek istenen ise Avrupa Birliği Parlamentosu’nun her ne kadar halk tarafından seçiliyor olması ve birliğin kurumların vatandaşların ve diğer ülkelerin katılımıyla biçimleniyor olmasına karşılık (İnaç ve Güner, 2006: 363) müktesebat bünyesindeki bazı devletlerin bir bütün olarak birliğin almış olduğu kararların arkasındaki gerekçelerin tam olarak ne anlama geldiği ve bunların kamuoyuna aktarılmadığı algısından dolayı ulusüstü yönetişimin zedelendiği öne sürülmektedir (Okçu, 2007: 302). Yukarıda GKA’ların işlev ve fonksiyonlarına ilişkin iki ana gerilim bağlamında yapılan açıklamalar doğrultusunda GKA’ların düzensiz göçlerin kontrol edilmesindeki amacını sorgulatmaktadır. Ayrıca bu mekanizmanın temel haklara saygı ilkesini de zedelediğine dair görüşler mevcuttur (Ölmez-Kıyıcı ve Kaygısız, 2018: 481). Nitekim düzensiz şekilde göç edenlerin geldikleri ülkelerde insan hayatını olumsuz etkileyecek faktörlerin devam etmesi halinde kaynak ülkelere veya transit ülkelere iade edilmelerinin GKA’ların etkinliğini de sorgulatmaktadır (Şemşit, 2010: 232). Kaldı ki bu durum uluslararası bir gelenek hukuk kuralı olan 1951 Cenevre Sözleşmesinin 33. Maddesinde de ele alınarak sığınmacıların ve mültecilerin potansiyel zulüm tehditiyle karşılaşacakları yerlere geri gönderilmeleri yasaklanmıştır. Söz konusu maddeden anlaşılacağı üzere Cenevre sözleşmesinin yalnızca mülteci statüsündekilerini değil tüm yabancıları kapsamaktadır (Canyaş, 2015: 78). Zira aksi bir durumda göçe zorlanan kişilerin ülkelere geri gönderilmeleri bu kesimdeki kimselerin yeniden başka ülkelere göç rotası oluşturmak zorunda kalacakları sonucunu doğurabilecektir. GKA’ları 1951 tarihli Cenevre sözleşmesi ile getirilen geri gönderme ilkesinin de dolaylı yoldan çiğnenmesi anlamını taşımaktadır. Bu nedenle GKA’ları Avrupalılar açısından sınır güvenliğini önceleyen bir yapıya bürünmektedir. Bu durum göç ve sığınmacı konusundaki insan hakları yaklaşımını da geçersiz kılmaktadır. Ayrıca anlaşmalar çerçevesinde üçüncü ülkelere verilen bir takım destekler göç sürecinin Avrupa açısından pazarlık konusunu da gündeme getirmektedir. Örneğin vize serbestliği ya da maddi destekler süreci insan hakları boyutundan çıkarmaktadır (BBC,2023; Nas, 2015). Sorunun bir tarafı bu iken diğer tarafı ise süreç yönetimidir. Geri gönderme süreçlerine dair prosedürlerinde insan hakları açısından değerlendirilmesi elzemdir. Bu anlaşmaların uygulanması sürecinde, sığınmacıların ayrımcılığa maruz kalmadan, insanlık onuruna uygun bir şekilde muamele görmeleri sağlanmalıdır. Özellikle çocuklar, kadınlar, engelliler ve diğer dezavantajlı gruplar için özel koruma önlemleri alınmalıdır. Ayrıca GKA süreci adil ve şeffaf bir şekilde yönetilmelidir. Sığınmacılara, başvurularını yapma ve durumlarını açıklama konusunda gerekli olanaklar sunulmalıdır. Ayrıca, geri gönderme işlemleri sırasında sığınmacılara yasal temsilcilik ve danışmanlık hizmetleri sağlanmalıdır.

Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne üyelik başvurusu, ülke içindeki göç politikalarının şekillenmesinde önemli bir adım oldu. Bu süreç, Türkiye'ye doğru olan ve olacak olan göç akışının kontrol altına alınması ve etkili bir şekilde yönetilmesi gerekliliğini ortaya koydu. Bu bağlamda, göç politikalarında önemli değişiklikler ve düzenlemeler yapıldı. Bu bağlamda, Avrupa'nın kendi fiziksel, kurumsal ve mali yapısında da önemli değişiklikler yapılmıştır, böylece göçün etkileriyle başa çıkma kapasitesi artırılmıştır. Göç ve düzensiz göç konularında yaşanan bu değişimlerden biri de Geri Kabul Anlaşmalarının ortaya çıkması ve üye olmayan ülkelerin bu anlaşmalara dahil edilme çabalarıdır. Göç ve düzensiz kapsamında yaşanan bu

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

değişim ve dönüşümlerden birisi de Geri Kabul Anlaşmalarının ortaya çıkartılması ve üye topluluk dışındaki ülkeleri de bu anlaşmaya dahil etme çabaları olmuştur. Avrupa Birliği iltica ve göç konularında her ne kadar insan hakları savunucusu mottosuyla hareket etme algısı uyandırır da arzuladı hedef ve güvenlik yaklaşımı arasında ikilimde kaldığını belirtmek mümkündür. Birlik içerisine yoğun düzensiz göç akışlarının devam ediyor olması, ulusal güvenlik kaygılarını doğurarak bunun sonucunda birlik sınırları düzensiz göçlere karşı daha sert, kısıtlayıcı ve aşılması zor duvarlar haline getirilmiştir. Düzensiz göçler insan hakları ilkeleri göz ardı edilerek Avrupa topraklarında dışsallaştırılmaya çalışılmıştır. Bu politika uygulanırken GKA'ları birer enstrüman olarak kullanılmış ve bu anlaşmanın imzalandığı ülkeler üzerinden göçmenleri Avrupa kalesinden uzaklaştırma girişimlerinde bulunduğu öne sürülebilir. Bu duruma Türkiye açısından bakıldığında GKA hükümleri gereği Avrupa'daki göçmenlerin ülkeye geri gönderilmesi halinde göç yükünün eşit pay edilmeyerek Türkiye üzerinde külfet oluşturmasının yanı sıra göçmenleri Avrupa topraklarından çıkartmak için bu kesimdeki kişilere ayrımcı ve sert muamelelerin uygulanmasına neden olabilecektir. Dolayısıyla bir senaryonun gerçekleşmesi GKA'ların uluslararası hukuki dayanağını da sorgulatmaktadır.

Kaynakça

- Albuquerque, N. A. (1999). The compatibility of readmission agreements with the 1951 convention relating to the status of refugees. *International Journal of Refugee Law*. 11(1), s. 60- 83. <https://doi.org/10.1093/ijrl/11.1.60>
- Banazılı, A.M. (2018). Göç ve mülteci yönetimi: Türkiye'deki Suriyeliler üzerinden bir değerlendirme. *TURAN-SAM Uluslararası Bilimsel Hakemli Dergisi*. 10(37), s. 47-54. <http://dx.doi.org/10.15189/1308-8041>
- BBC (2023), AB düzensiz göçü önlemesi için Tunus'a 900 milyon euro önerdi, <https://www.bbc.com/turkce/articles/cv2jqwqp7e1o> (Erişim Tarihi: 01.05.2024)
- Bulut, G. (2022). Avrupa birliğinin yasadışı göç politikası: Türkiye örneği çerçevesinde insan hakları. *Marmara Üniversitesi Avrupa Araştırmaları Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*. 30(2), s. 225-230. <https://doi.org/10.29228/mjes.438>
- Canyaş, A.B. (2015). Yabancılar ve uluslararası koruma kanunu kapsamındaki geri gönderme yasağının uygulanma koşullarının AİHM kararları çerçevesinde irdelenmesi. *Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi*. 5(1), s. 73-90.
- Fansa, M. (2021). Kimim ben? Göçmen, sığınmacı, mülteci, yabancı, vatansız ve geçici koruma: Türkiye'deki Suriyeliler. *Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi*. 4(2), s. 289-306.
- Gillade, K. (2011). *Readmission agreements concluded by the EU*. (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Universiteit Gent. Departmant of International Relations, Gent.
- İnaç, H. & Güner, Ü. (2006). Demokratik yönetim nosyonu bağlamında AB'nin kurumsal kısıtlarının sosyo-politik analizi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 16, s. 359-382.
- İskân Kanunu (2016). <https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2006/09/20060926-1.htm> (Erişim Tarihi: 08.05.2024).
- Karatepe. S., Arıbaş, N.N. & Banazılı, A.M. (2018). Avrupa birliğinde düzensiz göç yönetimi: Geri kabul anlaşmaları çerçevesinde bir değerlendirme. *II. Uluslararası Göç ve Mülteci Kongresi*, 6-8 Aralık Düzce, s. 537-553.
- Kayabaşı, O. & Kayabaşı, C. (2017). Doğu Akdeniz'de yasadışı göç sorunu ve bölgesel düzeyde alınan önlemler. (Ed. Osman Köse), s. 485-504. *Geçmişten günümüze göç -I-*. Samsun: Canik Belediyesi Kültür Yayınları.
- Nas, Ç. (2015). Türkiye-AB ilişkilerinde geri kabul ve vize serbestliği: hareketliliğin yönetimi. *Marmara Üniversitesi Avrupa Araştırmaları Enstitüsü Avrupa Araştırmaları Dergisi*, 23(2), s.169-186. <https://doi.org/10.29228/mjes.82>
- Mat, T.Y. & Özdan, S. (2018). AB ile Türkiye arasındaki geri kabul anlaşmasının insan hakları açısından değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Hukuk Araştırmaları Dergisi*. 24(1), s. 36-48. <https://doi.org/10.33433/maruhad.445573>
- Okçu, M. (2007). Yönetişim tartışmalarına katkı: Avrupa birliği için yönetim ne anlama geliyor? *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*. 12(3), s. 299-312.
- Ölmez-Kıyıcı, G. & Kaygısız, U. (2018). Avrupa birliğinin geri kabul anlaşmalarının Avrupa birliği göç politikaları ve insan hakları çerçevesinde değerlendirilmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. 10(25), s. 467-484. <https://doi.org/10.20875/makusobed.440090>
- Panizzon, M. (2012). Readmission agreements of EU member states: A case for EU subsidiarity or dualism?. *Trade Regulation*, 31(4),s.1-39. doi:10.1093/rsq/hd

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Şemsit, S. (2010). *Avrupa birliği göç politikasının güvenlikleştirilmesi ve dışsallaştırılması: Türkiye'ye yansımaları*. (Yayımlanmamış doktora tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Tümtaş, M.S. & Köse, A.C. (2023). Yüz yıllık cumhuriyetin göç tarihi. *Stratejik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 7(Özel Sayı), s.64-75. <https://doi.org/10.30692/sisad.1371261>
- Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (2013). <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuatmetin/1.5.6458.pdf> (Erişim Tarihi: 05.05.2024).

**THE ROLE OF SHADOW TEACHERS IN FACILITATING TEACHING-
LEARNING ENHANCES ACADEMIC PERFORMANCE FOR STUDENTS WITH
DISABILITIES IN 21ST CENTURY INCLUSIVE CLASSROOM SETTINGS**

Fr. Baiju THOMAS

Ramakrishna Mission Vivekananda Educational and Research Institute,
Faculty of Disability Management and Special Education,
Vidyalaya Campus, SRKV Post, Coimbatore Tamilnadu, India – 20
Email:rtobaiju@gmail.com

Abstract

The present study explains the role of shadow teachers in facilitating teaching-learning to enhance academic performance for students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings. A shadow teacher can be an incredible asset in assisting students with disabilities in overcoming social and educational challenges. Interpersonal competency, social skills, and language arts are three areas where students with disabilities benefit greatly from observing and helping adult mentors. For students with disabilities, the key to overcoming social, behavioural, and academic challenges is individualized instruction, and one way to achieve this is by observing a teacher in action. An individual's educational performance is the focal point of the tutor-student dynamic. Both regular classroom education and customized programs are beneficial for students with disabilities. No matter how organized a teacher is, students will inevitably have trouble following orders. Having a shadow teacher look over this could help. In this technique, each student receives individualized instruction from a shadow teacher. The shadow teacher meets the demands of each student by making individualized lesson plans. The alarming expansion of shadow education programs is a worrying trend. The amount of money some families in other countries spend on shadow schooling is ludicrous. Among the many causes of this is the deterioration of educational quality. Shadow schooling is widespread in the area, even in several nations with highly regarded educational systems. Shadow teachers are crucial in ensuring that classrooms are accessible and inclusive for students with disabilities. They help students succeed by adapting their lessons to meet the specific needs of each learner. To practice inclusion, a classroom must be designed to welcome and support all students, including those with special needs. To know why inclusive education is so important, read this article about inclusive classrooms. The unique support that shadow teachers provide to students with disabilities is invaluable, and they make substantial contributions to the movement for inclusive education. Among their many responsibilities is the upkeep of course materials and promoting collaboration among teachers in facilitating teaching-learning to enhance academic performance for students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings.

Keywords: Role, Shadow Teachers, Facilitation, Teaching-Learning, Enhancement, Academic Performance, Students with Disabilities, 21st Century, and Inclusive Classroom Settings

Introduction

Shadow teachers are helpful for students with disabilities, whether they have more extensive impairments or need more help in class. Shadow teachers provide personalized assistance after assessing each student's unique requirements. Teachers think about their students' strengths and areas for improvement when they design lessons. Collaboration between typically developing and disabled students is one example of integration in action. Promoting acceptance and inclusion is one method they use to achieve their goal of helping disadvantaged students become fully contributing members of their school communities. As part of their individualized education programs, many students seek out shadow teachers to assist them. To ensure that students with disabilities can access the curriculum, teachers may need to provide more explanations, other ways of learning, or updated materials for instruction. The concept of shadow education has been making headlines around the globe as of late. Students who want to improve in school can access various after-school learning programs, including extracurricular activities, individual tutoring, and job shadowing (Bray, 2002). In 1992, Stevenson and Becker first published *Shadow Education*. When it comes to shadow schooling, Bray (2012) provides a more structured analysis. According to Bray, the two systems don't paint a whole picture, and the shadow metaphor comes from the reality that alternative education emerged as a reaction to and outcome of reforms in mainstream education brought about by the need to accommodate students with disabilities in inclusive classrooms of the modern era. Some children with disabilities may have difficulty interacting socially and, in the classroom, due to their behaviours. Positive reinforcement, attention redirection, and self-regulation training are some of the tactics used by shadow teachers to rein in these negative inclinations. Students with disabilities benefit from shadow teachers because they break down assignments into manageable steps that students with disabilities can follow. Their unwavering support gives the student faith in themselves and their capacity to succeed. Everyone wins if a shadow teacher can arbitrate a disagreement between a classroom teacher, a parent, or an assistant. For all students with disabilities to succeed, they emphasize the significance of collaboration and verify that each student with disabilities is aware of their strengths, weaknesses, opportunities for development, and threats to learning. People who volunteer to be shadow teachers assist typically developing students with disabilities as they attend regular classroom instruction. For every student to achieve their maximum academic potential, school personnel and students with disabilities must collaborate to determine and address each child's specific educational needs. Shadow instructors observe students with disabilities for an extended period to assess their emotional and cognitive well-being. Achieving new goals and encouraging continuous improvement requires it. To guarantee that all students, including those with disabilities, have access to high-quality educational opportunities that promote their personal, social, and emotional development, the work of shadow teachers is essential in facilitating teaching-learning to enhance academic performance for students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings.

The Concept of Shadow Education

The term shadow education, which can mean anything from supplementary education to private tutoring, refers to various after-school programs that students with disabilities can participate in to supplement their regular curriculum. Coaching, homework helps programs, group workshops, and private tutoring are just a few other service options that fall under this trend. Students with disabilities can get extra classroom help by participating in after-school shadowing programs. Since maths, science, language, and exam preparation are so important, students with disabilities frequently aim for or work extra to achieve high scores in these areas. Disabled students may get perspective on their abilities, areas for improvement, preferred

methods of learning, and potential as they observe their teachers at work. Supporting children with disabilities becomes much easier when educators take the time to understand each student's strengths and areas that need improvement. Shadow education can occur in three primary settings, as Huang (2020) outlined: in-person and online classrooms, one-on-one tutoring, and group tutoring. According to multiple studies, students' academic performance in school is impacted by their development in private tutoring centres. This is because students attending these centres study slower than their classmates. Students' attitudes towards regular school professors, attention spans in class, and emphasis on rote memorization over critical thinking and creativity were all negatively affected, according to study by Zhou (2008). When discussing educational systems, shadow education can refer to learning that occurs in addition to or in parallel with traditional classroom approaches. Supplemental coursework, such as private lessons, coaching, or additional courses, is commonplace among students who want to go above and beyond or need a leg up on upcoming exams. The concept of shadow education describes how people often try to imitate the behavior or outcomes of those with whom they interact. The practice of shadow education can be better grasped by drawing parallels that presently accommodate children with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings. The concept of shadow education is used by various nations' educational systems, as stated by Dang and Rogers (2008). According to those in charge of education, public schools should continue to receive adequate money. Despite the negative impacts on people and economies, the shadow education system, or private tutoring, has grown into a profitable industry in many countries (Bray, 2009). Due to parents' high expectations, the rising costs of specialized higher education, and general dissatisfaction with public school education, accessible educational alternatives like private tutoring are severely lacking for children with disabilities. Most individuals do not consider shadow education a replacement for conventional schooling but rather an adjunct to it. Children with disabilities will benefit from individualized lessons that focus on building their understanding, memory, and application abilities. Some places, like a college campus, might be large and impersonal, while others, like a dorm room, can be tiny and intimate. In recent times, shadow schooling has gained traction in Nigeria. In certain countries, the cost of private education can be far higher than that of public schools (Oyewusi, 2014). The value of education in every culture can be better grasped if we broaden our view to encompass shadow schooling. Using private tutors for children with impairments is tolerated and actively promoted in 21st-century inclusive classroom settings. Many people have been talking about shadow education institutions lately. Two interconnected problems were the root causes of this unanticipated fame. First, more evidence indicates that the shadow is more significant and denser than previously, and second, more people have seen it (Lee et al., 2009). Everyone now assumes that shadow education is commonplace throughout the world. Everyone seems oblivious that the curriculum and primary objective are identical to a conventional school. There are plenty of opportunities to shadow. Shadow education can financially burden families due to the high cost of private coaching. When individuals can pay for private tutors is limited, educational gaps may widen. Both school administrators and public officials worry about the effects of shadow education and how it might spread. Among their aims could be establishing rules for tutoring services, resolving equality issues, or developing techniques for integrating tutoring into traditional schools. In recent years, there has been a movement towards achieving academic success and educational enrichment beyond the traditional school environment. This tendency is embodied by shadow education. Despite the potential benefits, such as individualized lessons and academic help, supplementary education prompts concerns about accessibility, equity, and the effect on students with disabilities advancement in 21st-century inclusive classroom settings.

The Value of Shadow Teaching -Learning

There is a tight connection between shadow education and shadow teaching-learning. Often called shadow learning-teaching," this professional development activity allows less experienced instructors to gain by watching and observing their more seasoned colleagues in the classroom. A novice educator can learn much about managing challenging children with disabilities and maintaining classroom harmony by watching an experienced colleague in action. Another school of thought holds that students with impairments can gain valuable knowledge about the subject by watching their peers complete assignments and group projects. This method is helpful for students with disabilities because it encourages them to work together, connect with others, and observe how their classmates deal with problems. As an additional component of shadow teaching-learning, mentorship could be included. Many special education children benefit from the one-on-one attention that veterans can offer because of their experience working with these pupils. Numerous tools, including one-on-one tutoring, mentor-led workshops, and ongoing coaching, are available to assist children with disabilities in achieving academic success and overcoming challenges. One innovative and rapidly growing approach to education that has the potential to help students who struggle in more conventional classroom settings is shadow teaching-learning. Classroom shadowing is based on the idea that every student learns best when working one-on-one with an instructor who can tailor their courses to their needs. The "shadow education," which uses students' grades in mandatory courses, is one form of for-profit education. "Shadow teaching" is a spin on "shadow education" that explains how special education students can supplement their regular curriculum with the help of private tutors. For many who believe students are being pressured into participation, these events perpetuate existing inequalities. Examining shadow teaching differences through the prism of natural inequality is the focus of this study. The disparity arises when people experience deprivation due to their choice not to use a service or take advantage of a facility, often driven by unsavoury conditions (Malik, M. A., Anwer, M., & Liu, B., 2020). Students with disabilities can hone their teaching talents in a safe setting with the guidance of an experienced educator through a shadow teaching-learning method. Students with disabilities can enhance their practical teaching skills, better grasp the teaching profession, and practice their classroom knowledge through experiential learning. Through shadow learning, students can improve their academic performance and comprehension of English-related courses. Shadowing teaching-learning and hiring someone to come to your house can help children with difficulty in a particular subject. Most students observed their teachers because they struggled with their English language skills (Bhandari, B. L., 2022). As a component of shadow teaching-learning, students with disabilities engage in reflective practice. Here, students critique one another's and the class's approaches to learning and teaching in a collaborative environment. Promoting metacognition, critical thinking, and ongoing improvement among students with disabilities can be achieved through reflective practice, evaluation of one's teaching methods, and identifying areas for improvement. Observation, imitation, collaboration, and self-reflection are pedagogical tactics for shadow teaching-learning. The educational community can employ mentorship, peer learning, experiential opportunities, and reflective practice to encourage excellent teaching abilities, active involvement, continuous learning, and professional progress. Individualized instruction and accessible resources help students with disabilities fully engage in class and grasp more advanced concepts. Students with disabilities can improve their social skills with the help of a shadow teacher who leads class activities that encourage making friends and starting conversations. Under the guidance of these educators, students with disabilities develop the psychological and social fortitude to triumph over adversity. As good role models and emotional and practical support sources, shadow

teachers do wonders for their autistic students. "Shadow teachers" act as intermediaries between the home and school life of students with disabilities, facilitating their success in 21st-century inclusive classroom settings.

The Role of a Shadow Teacher

The role of shadow teachers is to undertake invaluable work with children with disabilities and difficulty in the classroom. A shadow teacher can provide tailored assistance to students with special needs, including those relating to language barriers, behavioural challenges, learning disabilities, or any other form of impairment. They collaborate with classroom teachers to develop and execute individualized strategies for each student, guaranteeing that all students have a fair chance to learn and thrive in the classroom. One of the primary roles of a shadow teacher is to help children with disabilities participate fully in all aspects of the school. This is because they are advocates for inclusion. They work very hard to make the classroom a welcoming and supportive place for all children so that they can achieve academic success. A perfect shadow teacher would help students with trouble in class by educating them on the material, building their confidence, getting them involved in class, highlighting important points, and helping them with their social and academic skills. A shadow teacher provides education outside a traditional school setting, such as a private tutor or an informal group. Supplemental private tutoring is called shadow education (Bray & Silova, 2006). Shadow teachers are crucial in helping students with disabilities complete their personalized education courses. Working with parents and special education teams, they carry out the student's plan for services, accommodations, goals, and tracking. Shadow teachers adapt their lessons, pedagogy, and assessment methods to meet the needs of their students. By establishing support systems and providing a range of learning methodologies, they modify lessons according to each student's strengths, areas for improvement, and preferred learning methods. There are several ways in which shadow teachers benefit children with disabilities beyond their academic performance. This helps one learn to control one's emotions and enhance one's social skills. Social storytelling, visual cues, and reinforcement mechanisms are some of the positive behaviour intervention strategies used to promote self-regulation and good conduct. The rising demand for shadowing programs can be attributed mainly to the influence of educators and, by extension, to the school's prestige. Public schools need more finances to provide their kids with a high-quality education. An alarming surplus of students and instructors has emerged due to the rigorous course requirements for graduation. According to Brehm et al. (2012), students often combine required and elective courses. Academic tutors are out of reach for many families because public schools are only affordable for some. The shadow teacher is available during the school day to provide emotional and academic support to children with disabilities trying to learn. The shadow teacher promotes class engagement and concentration while assisting students with knowledge gaps and self-esteem. Students with disabilities can gain valuable insight into effective study habits, class preparation, and increased student engagement through shadowing a qualified teacher. Since it is ultimately up to the students to track and evaluate their progress, teachers should support their students in locating private tutors. Without any oversight mechanism, students and teachers alike are completely unchecked regarding classroom behaviour (Biswal, 1999). The role of the shadow teacher is to observe the reactions of students with disabilities to the activities and interventions. Together with general and special education instructors, they monitor student progress, draw conclusions, and modify class activities. The capacity of shadow teachers to mediate conflicts is an asset to the community, parents, and students. They are responsible for holding regular team meetings, collaborating with classroom teachers, and giving pupils constructive criticism. Shadow educators will go to extreme lengths to protect the rights of their special education children and meet all of their

demands. Through teaching in critical thinking, self-advocacy, and personal agency, students with disabilities can be enabled to participate in their education actively. When shadow teachers engage in their work, the outcomes for children with various learning difficulties can be impressive. Shadow teachers accomplish this through various means, such as fostering an inclusive classroom climate and encouraging student collaboration. The primary obligation of these people in the modern world is to ensure that students with disabilities have access to inclusive classroom settings.

Individualized Learning Supports for Students with Disabilities

To guarantee that all students have equal access to and opportunities within the educational system, it is essential to support individualized education programs (IEPs) for students with disabilities. In many nations, students with disabilities are required by law to have an IEP that details their academic objectives, planned methods of instruction, and any necessary accommodations. IEPs are usually a group effort involving students, instructors, and parents or guardians. Shadow teachers can better address the needs of students with disabilities who display a range of learning styles through differentiated teaching. One way to help students with disabilities find the help they need is to create an IEP. A thorough assessment of the student's strengths and opportunities for growth will be conducted initially. This approach can only be formulated when that time comes. Their influence on the learner's memorization capacity is substantial. The IEPs consider the student's strengths and areas of need. It outlines all the essential accommodations and support measures to help students accomplish their learning goals. A student's ongoing academic performance hinges on an IEP created with the student's teachers and other pertinent specialists and reviewed regularly (Smith, J. A., 2019). Focusing on the processes involved in its development and execution, this study examines the IEP within the context of special education. The IEP, the regulations, parties involved, and processes that back it up are laid out. IEPs and their role in developing such programs for students with disabilities are part of the topic of discussion. Since it fosters an inclusive setting where all students, including those with disabilities, have a fair chance to succeed, collaboration is vital in education. The services outlined in an IEP can usually be met in a regular classroom setting. The pupils' requirements will determine their distribution within the school or classroom. An IEP may be necessary for students with disabilities in 21st-century inclusive classrooms. When developing an IEP, it is helpful to consider the student's academic and extracurricular pursuits through the following categories, depending on their specific needs. IEPs are another typical kind of educational accommodation. Options for modifications include the use of visual aids, graphic organizers, assistive technology, ability grouping, peer tutoring, reward systems, dramatization, and non-verbal signals/signals. However, the point of changing the surroundings is to make the actual classroom better and more innovative. Several options include different workstations, designated quiet places, headphones, adjustable lighting, reduced visual and auditory distractions, adaptable equipment, and intelligent seating arrangements (Johnson, L. R., 2020). When a child with a disability enrolled in public school has an IEP, their family may be eligible to participate at no cost. Acquiring knowledge about IEPs will enable you and students with disabilities to participate in inclusive classroom settings. An IEP establishes unique objectives for children with a disability by federal regulations. Without IEP, it can be more difficult for students with disabilities to achieve their educational goals. The IEP outcome evaluations inform the process of creating a personalized plan for each student with disabilities. The primary purpose of this document is to assist mental health professionals and teachers in understanding the complete extent of the student's disability and its impact on their learning abilities. Students with disabilities should consider each student's learning style, aptitude, and history. Paraprofessionals, interventionists, and special education teachers may guide students

through their learning with IEPs, using multimodal approaches, explicit instruction in specific abilities, or a combination of the two. Disabled children may display challenging behaviours that make it hard for them to study and socialize. Behavioural treatments and support behaviours aim to teach people new coping behavioural abilities to prevent problematic behaviours from occurring in the first place. Possible products that suit this criterion include treatment, social skills teaching, reinforcement, and behaviour plans. For students with disabilities to receive the help they require in a mainstream classroom environment, general education and exceptional education instructors must work together. When regular and special education teachers collaborate on lesson planning, student instruction, and assessment, the needs of all children can be satisfied. For students with disabilities to succeed, the school and the family must actively participate in their child's education. By maintaining open lines of communication, involving families in establishing IEPs, and providing resources, guidance, and support, teachers can better equip families to advocate for their children's education. One strategy for helping children with disabilities succeed in school is for teachers to tailor their teaching to their student's specific needs. That way, everyone has a fair shot at honing their abilities. People who know the student and those who will be teaching them should work together to create an IEP for a student with a disability. Members of the community, as well as parents, students, guidance counsellors, administrators, shadow teachers, support staff, and others, may make up an IEP team. If the exact composition of this group were to change, it would be feasible for all children with disabilities to be accommodated in 21st-century inclusive classroom settings.

Academic Achievement of Students with Disabilities

When you want to lead, solve problems on your own, be creative, and make a difference in the world, get a degree. The world could use more people who can reach their most significant potential and make a positive difference. Additionally, it's a beautiful way to preserve traditions and lore for future generations. There are two main types of education: formal and informal. The staff and qualified teachers work together in a less formal context to guide students toward holistic growth. The best approach to learning unstructured material is through an informal education, in which students learn by doing rather than following a prescribed curriculum. In addition, regular and alternative schools are available to pupils with impairments. A high IQ, a history of nomadism, health issues, learning disabilities, mild mental retardation, or both may characterize this varied group of disabled students (Ekeh, P. U., & Oladayo, O. T,2013). In order to ensure that children with disabilities are receiving adequate help and supervision, it is essential to assess their academic development regularly. To get there, we need to make sure that all students have access to and are expected to use the same assessment tools and methods. In order to ensure that children with disabilities have equal educational opportunities as their typically developing classmates, it is crucial to adopt a comprehensive approach that considers their individual needs. Also, there was a massive disparity in the total number of years that pupils with and without impairments had in school. Not only do students with disabilities confront difficulties in the classroom, but they also confront obstacles in their personal and emotional growth. When compared to their usually developing peers, children with disabilities are more likely to have negative interaction patterns, fewer social initiations, and affective displays (Darrow Citation 2014). Students with disabilities and their academic achievement are a hot topic in the education sector. Education is becoming more inclusive and accessible for all students, including those with special needs, as more and more schools around the world implement policies to that end. Any child with disabilities can succeed academically with the correct support and adjustments; that is the idea behind this approach. Written IEPs are the benchmark for children with impairments. Students express their unique academic needs,

including their educational objectives, any relevant accommodations or support, and the methods they intend to use to achieve these goals in these plans. Educators, parents, and students collaborate to create a plan that offers personalized assistance and education. Students with disabilities may encounter several challenges that impact their academic achievement. Some of these issues include venues that are difficult to access physically, improper course materials, prejudice, discrimination, and a lack of adequate support services. Eliminating these obstacles is crucial if they are to enhance their academic performance. According to Hagarty and Morgan (2020), students' mental health can be improved by the instruction of social and emotional competencies. Having self-reflection, emotional regulation, and relationship-building skills are essential for students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings.

Shadow Teachers in Inclusive Classrooms

Shadow teachers, also known as classroom assistants or paraeducators, play a crucial role in the educational process for students with disabilities. In inclusive classrooms, this group is vital. Despite their disabilities, students work one-on-one with shadow teachers who assist them in comprehending the content, completing assignments, and participating in class activities. When the student is still confused, changing the information, utilizing voice cues, or providing extra explanations are all options. To carry out the strategies outlined in their IEPs, students with disabilities work closely with shadow teachers and other members of their support teams. They are responsible for attending to the student's requirements and accommodations throughout the day in class. The educational community, not simply specialists in the field, must change their perspective if inclusive classrooms are to be built. One powerful way to promote diversity and inclusion is to acknowledge the value of shadow teachers and assist them in their professional growth by providing training specific to the requirements of students with disabilities from varied backgrounds. Creating inclusive classrooms is an ongoing process that requires commitment, expertise, and teamwork. A classroom that welcomes and supports all students can be made by recognizing the value of shadow teachers and implementing targeted training programs. Children with disabilities can benefit significantly from shadow teachers involved in all aspects of school life and social relationships. Because of this, children are more inclined to speak up in class and develop closer relationships with their classmates. Both all-special and all-inclusive classrooms are possible, depending on the requirements of the students with disabilities. Some students may need help to follow the teacher's class directions due to differences in academic ability. An observing instructor is required in this situation. As they complete the tasks, each student works with shadow teachers. Based on the student's current skill level, the shadow teacher modifies the activity and rearranges its order. Students gain confidence in several areas when they work with a shadow teacher, including reading, writing, speaking, listening, making connections, managing time effectively, and greeting others. In inclusive classrooms, the concept of a shadow teacher could be helpful. Inclusive schools should offer seminars and workshops to help shadow instructors become more effective (Hamid, A., Muhammad, H., & Ullah, I., 2020). Shadow teachers are a lifesaver for students with disabilities struggling to adapt to mainstream or inclusive classes. Students with disabilities benefit from shadow teachers in several ways, including individualized support in areas like curriculum access, inclusive classroom activities, and academic achievement. Considering each student's needs, learning style, and strengths, we provide individualized attention. Shadow instructors are a boon to students with disabilities because they give these kids more chances to interact with their peers. Their classroom becomes a welcoming place where everyone can feel comfortable speaking out and contributing to the advancement of students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings.

Conclusion

Children with disabilities greatly benefit from having shadow instructors in regular classrooms. Students with disabilities can overcome obstacles and reach their full potential with the help of a supportive learning environment, IEPs, and individual assistance. Shadow teachers are paraprofessionals, student assistants, and exceptional education tutors. A shadow teacher is invaluable when planning an accommodating and flexible classroom. When they assist disabled children in leading regular lives with equal possibilities, they give hope to them and their families. Students with disabilities can benefit from having a personal Shadow Teacher in an inclusive classroom, which can help them succeed academically. By keeping an eye on the student's progress, pinpointing problem areas, and suggesting creative solutions, a shadow teacher acts as a go-between for the student and his classroom. Despite the difficulties, there are many benefits to becoming a Shadow Teacher. As educational institutions around the globe work to provide more inclusive learning environments for all students, trained shadow teachers will play an essential role. As a shadow teacher, one of your primary duties will be to assist students with disabilities struggling academically in building their social and intellectual capacities and bridging any knowledge gaps they may have. Having a shadow teacher could help with various abilities, including reading, writing, speaking, listening, managing time well, making friends, and extroversion. School districts that value diversity and inclusion will mandate student shadowing. It is essential for inclusive classrooms to make it easier for shadow instructors to help them navigate the challenges of the academic environment. Ensuring the presence of an educational assistant, classroom assistant, or shadow teacher is essential for inclusive classrooms to cater to children with disabilities. Such shadow educators carefully monitor their disabled students and provide IEP support when they notice one student struggling in inclusive classroom settings. In inclusive schools, everyone has a chance to succeed socially and academically. One advantage of having a shadow teacher in an inclusive school is that it helps students with disabilities feel more comfortable and increases their capacity to support the kid socially and cognitively. When children transition into regular schools, having a shadow teacher helps them. Children who grow up to be powerful often act much like their parents. Children learn to read, write, speak, listen, interact, welcome, play, and discern right from wrong by observing and mimicking the positive actions of others around them. There has been a lot of guesswork about how shadow teachers fit into inclusive education. We can learn more about the challenges faced by children with disabilities and the best ways to help them by collaborating with a shadow teacher. With the help of a Shadow teacher and other qualified staff members, children with disabilities can thrive in many social and communication settings. Shadow teachers are frequently unrecognized despite their profound impact on their pupils' growth. Future educational reform efforts must incorporate shadow instructors. We must collaborate to ensure that every student in our community has an equal opportunity to succeed academically of students with disabilities in 21st-century inclusive classroom settings.

References

1. Betz, C. L., Hudson, S. M., Lee, J. J., Smith, K. A., & Van Speybroeck, A. (2019). An exploratory study of adolescents and emerging adults with spina bifida knowledge of their individual education program: Implications for health care transition planning. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 12(4), 393-403.
2. Bhandari, B. L. (2022). Teachers' and Students' Attitudes toward Shadow Education In Teaching and Learning English. *Butwal Campus Journal*, 5(1), 78-89.
3. Biswal, B. P. (1999). Private tutoring and public corruption: A cost-effective education system for developing countries. *The Developing Economies*, 37(2), 222-240.
4. Bray, A. J. (2002). Theory of phase-ordering kinetics. *Advances in Physics*, 51(2), 481-587.
5. Bray, M., & Silova, I. (2006). The private tutoring phenomenon: International patterns and perspectives. *Education in a hidden marketplace: Monitoring of private tutoring*, 27-40.
6. Bray, T. M. (2009). *Confronting the shadow education system: What government policies for what private tutoring?* United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; International Institute for Educational Planning.
7. Bray, M., & Lykins, C. (2012). *Shadow education: Private supplementary tutoring and its implications for policy makers in Asia* (No. 9). Asian Development Bank.
8. Dang, H. A., & Rogers, F. H. (2008). The growing phenomenon of private tutoring: Does it deepen human capital, widen inequalities, or waste resources?. *The World Bank Research Observer*, 23(2), 161-200.
9. Darrow, L. A., Klein, M., Flanders, W. D., Mulholland, J. A., Tolbert, P. E., & Strickland, M. J. (2014). Air pollution and acute respiratory infections among children 0–4 years of age: an 18-year time-series study. *American journal of epidemiology*, 180(10), 968-977.
10. Ekeh, P. U., & Oladayo, O. T. (2013). Academic achievement of regular and special needs students in inclusive and non-inclusive classroom settings. *European Scientific Journal*, 9(8).
11. Hagarty, I., & Morgan, G. (2020). Social-emotional learning for children with learning disabilities: A systematic review. *Educational Psychology in Practice*, 36(2), 208-222.
12. Hamid, A., Muhammad, H., & Ullah, I. (2020). Role of Shadow Teacher in the provision of Academic and Social Support for Children with Special Needs at Inclusive Schools. *Journal of Inclusive Education*, 4(1), 129-144.
13. Huang, R., Tlili, A., Chang, T. W., Zhang, X., Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2020). Disrupted classes, undisrupted learning during COVID-19 outbreak in China: application of open educational practices and resources. *Smart Learning Environments*, 7, 1-15.
14. Johnson, M. E. (2020). *A comparison between general and special educators: Elementary teachers' efficacy for teaching students with disabilities*. Illinois State University.
15. Lee, C. J., Lee, H., & Jang, H. M. (2010). The history of policy responses to shadow education in South Korea: Implications for the next cycle of policy responses. *Asia Pacific Education Review*, 11, 97-108.
16. Malik, M. A., Anwer, M., & Liu, B. (2020). Shadow teaching and actual disparity: a study from the perspectives of grade 9 students in Pakistan. *Journal of Research and Reflections in Education*, 14(1), 39-52.
17. Oyewusi, L. M., & Orolade, K. S. (2014). Private tutoring boom in Nigeria: An investigation into the emerging but controversial learning space. *Journal of Educational and Social Research*, 4(6), 271-274.

18. Zhou, Y., Jindal-Snape, D., Topping, K., & Todman, J. (2008). Theoretical models of culture shock and adaptation in international students in higher education. *Studies in higher education*, 33(1), 63-75.

**CHALLENGES AND PROGRESS IN THE DEINSTITUTIONALIZATION OF
CHILD CARE IN ALBANIA. EVALUATING THE TRANSITION TO COMMUNITY-
BASED ALTERNATIVES"**

Prof. Asoc. Rudina RAMA

University of Tirana - Albania, Faculty of Social Science, Department of Social Work and
Social Policy

Email:rudina.rama@unitir.edu.al

Dr. Emanuela ISMAILI*

University of Tirana - Albania, Faculty of Social Science, Department of Social Work and
Social Policy

Email:emanuela.ismaili@nitir.edu.al

Prof. Asoc. Juliana AJDINI

University of Tirana - Albania, Faculty of Social Science, Department of Social Work and
Social Policy

Email:juliana.ajdini@unitir.edu.al

Destemona TOPTANI

SOS Children's Villages Albania

Megi XHUMARI

University of Tirana - Albania, Faculty of Social Science, Department of Social Work and

Email:megi.xhumari@unitir.edu.al

Social POLICY

SOS Children's Villages Albania

Email:destemona.toptani@soskd.org.al

Abstract

This paper evaluates Albania's ongoing reforms in its child protection system, particularly focusing on the deinstitutionalization (De-I) efforts and the challenges faced in implementing alternative care frameworks. Despite legislative advancements, including the Law on Social Welfare Services (2016) and the Law on Children's Rights and Protection (2017), the transition from institutional care to community-based alternatives remains slow and fraught with difficulties. Our study employed qualitative data collection methods, including semi-structured interviews with 23 stakeholders (government officials and service providers) and 12 at-risk families, alongside two focus group discussions. Data analysis reveals that significant barriers still hinder the effective deinstitutionalization of children. Key issues include legal ambiguities, insufficient governmental coordination, and systemic deficiencies in non-public care data transparency. The research identifies a stark discrepancy in service implementation between public institutions and NGOs, with NGOs playing a more substantial role in delivering services due to bureaucratic inefficiencies within local governments. This reliance poses risks as NGOs are not uniformly informed about the available governmental support, undermining service continuity and effectiveness. Additionally, our findings suggest that the National Strategy for Public Procurement 2020-2023, despite its potential, has not been fully leveraged due to a lack

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

of awareness and training among NGOs about procurement processes which could support De-I initiatives. Recommendations include revising ambiguous legal provisions, enhancing inter-sectoral coordination, increasing investments in local capacity building, and improving the monitoring and reporting mechanisms to ensure transparency and accountability in child protection services. These steps are critical for creating a sustainable, effective framework that supports the well-being and rights of vulnerable children in Albania.

Keywords: Child, residential care, deinstitutionalization, alternative care.

Introduction

In recent years, Albania has developed a new policy, legal, and institutional framework for its social and child protection system. This development included the adoption of the Law on Social Welfare Services (2016) and the Law on Children's Rights and Protection (2017). Implementation regulations for both laws have been approved, with additional regulations currently in the drafting stage. These bylaws aim to establish comprehensive, standardized frameworks for the protection and care of children, especially those lacking parental care, those requiring special protection measures, and those in economically or socially precarious situations. A coordinated approach across various sectors and governance levels, from local to national, is ensured, enhancing the efficacy of child protection systems. According to Ministry of Health and Social Protection (MHSP), Albania's alternative care system encompasses 30 residential care providers, including 9 public and 21 non-public institutions. As of February 2022, there were 479 children in residential institutions across the country—201 in public and 278 in non-public settings. Specifically, in project-targeted locations, the distribution is as follows: 145 children in Tirana, 71 in Shkodra, 41 in Korça, and 52 in Vlora. Data concerning children in residential care are accessible through annual reports published by State Social Services. However, this data is limited to children in public residential institutions, with a lack of data for those in non-public settings. Additionally, the annual reports do not distinguish between the numbers of children in kinship care and foster care, presenting only a combined total. According to the State Social Service Annual Report of 2020, there are 375 children in kinship or foster care. A non-profit organization interview revealed that only 9 families are part of Albania's foster care system. INSTAT's 2021 data indicates that many children in Albania grow up in vulnerable and socially disadvantaged families; over 100,000 families with children aged 0 to 15 are dependent on state transfer payments. However, data on the number of at-risk children is missing, as it is not reported by the Albanian State Agency for the Protection of Children's Rights, local social plans, or research studies. The most recent annual report by the Albanian State Agency for the Protection of Children's Rights, from 2018, lists only the number of children needing protection—1,897. The deinstitutionalization process in Albania has faced significant challenges, primarily relying on isolated projects with inadequate transition and follow-up by municipalities, which are legally required to prevent the institutionalization of children and provide a range of alternative care services. The National Deinstitutionalization Plan 2020-2022 aims to lay the groundwork for a functional, deinstitutionalized, integrated social care system. This system is intended to offer strategies and mechanisms for protecting all children in need or at risk, promoting new prevention and reintegration services within a family-friendly environment, whether in biological or foster families. The MHSP, with support from UNICEF and other non-state actors, is prioritizing deinstitutionalization efforts to strengthen family support and broaden alternative care options, such as kinship care, foster care, and group homes within nuclear families.

Study Objectives. The primary objective is to assess the knowledge (gaps, unmet needs) of professionals involved in providing family-based and community-based alternative care and preventive services, identifying what functions well, where the main gaps lie, and what improvements are needed. The study will examine the methodologies, tools, guidelines, protocols, and training programs used by professionals working with at-risk children and families. Additionally, it aims to evaluate the awareness of parents regarding child care quality and protection, exploring the available responses, opportunities, resources, and services that can enhance parental knowledge and skills. This includes assessing the strengths and weaknesses of these responses and identifying ongoing needs.

Materials and Methodology

To ensure the objectives of the study a qualitative data collection methods was employed. Qualitative data were gathered through several methods: 23 semi-structured interviews (comprising four key stakeholders from central government, ten from local government, and nine service providers); 12 semi-structured interviews with at-risk families; and two focus group discussions with service providers from both the public and private sectors, conducted in Tirana and Shkodra. The interviews were distributed across the target program locations as follows: 13 in Tirana, 8 in Shkodra, 6 in Korça, and 6 in Vlorë. The criteria for selecting families at risk were established as both required and preferential. The required criteria for family participation included: families currently receiving economic aid; those benefiting from social services provided by public or non-profit organizations; and families with at least two children. The preferential criteria included: families that had applied for public housing programs, families that were divorced, and families with children with disabilities. Data collection was conducted with strict adherence to ethical standards from April 13 to April 25, 2022. In each program location, a locally trained Field Facilitator was responsible for conducting the interviews and managing the transcription process. Qualitative data from the interviews underwent content and thematic analysis aligned with the study's objectives, ensuring a robust and comprehensive understanding of the issues at hand.

Findings and Discussion

Children and Youth without Parental Care in Public Residential Institutions in Albania. Contributing Factors to Institutionalization For over a decade, Albania has been engaged in the process of deinstitutionalization (De-I) and the enhancement of alternative care services. Throughout this period, significant efforts have been made to develop legal frameworks, policy documents, and capacity-building programs for professionals. However, data indicate that progress has been markedly slow, with numerous persistent gaps and barriers impeding effective implementation. The De-I process for children in residential institutions is jointly administered and monitored by central and local governments. The central government has developed and ratified a comprehensive legal framework and policy documents, including a national action plan for De-I, which is overseen by a National Committee comprising representatives from central and local governments, residential institutions, and partner organizations involved in De-I efforts across Albania. Several challenges are evident in the implementation of these frameworks, including ambiguities, gaps, and frequent misinterpretations of the legal texts. A notable legal impediment reported concerns Article 264 of the Family Code, which outlines eligibility to request court custody of a child. This article includes relatives of the minor, any individual notified of a child left without parents, minors themselves aged fourteen or above, prosecutors, and notaries aware of guardianship provisions in wills. Notably, municipalities do not fall into any of these categories, thus they, along with their partnered non-profit organizations, encourage foster families to seek court custody. It is often observed that judicial decisions tend to favor the biological parents' interests over the child's best interest when determining placements in alternative care. The insecurity felt by representatives of residential institutions about their future role and function under the De-I plan is palpable, with staff resistance largely driven by fears of institutional closure. Additionally, there is a notable disparity in the level of understanding of the legal framework and policy documents related to De-I and alternative care services among stakeholders and service providers. For youth aged 16-18, there is a singular public residential institution to which all such individuals from across Albania are transferred upon reaching the age of 15. The current legal framework does not adequately address the needs of youth transitioning out of care. While central and local governments aim to involve youth in the socio-economic and political spheres,

no specific services are dedicated to addressing the unique needs of this demographic. Moreover, data reveal that these youth face a plethora of risk factors, including juvenile delinquency, substance abuse, school dropout, poverty, and limited labor market inclusion, which are exacerbated for those exiting residential institutions.

Children at risk and their needs in the program targeted locations

Based on the legal framework, in each administrative unit should have in place the NARU (Need Assessment and Referral Unit) structure which is responsible to identify vulnerable beneficiaries in the early stages and to generate data for social service management. However, even though it is a legal requirement, in fact not every municipality has yet established the NARUs which impacts: the lack of early identification and prevention; identification of cases at a medium to high risk level and as a result placement of children at high risk to residential institutions as the first solution. This is related as on one side the prevention services in the community are limited while on the other side the alternative care services are at the early stage of development. When the CPU identified a child at high risk and there are no foster families in the waiting list, the only solution that CPUs find for child placement is residential care. If families would be identified at a low risk and support such families with family empowerment program and prevention services, child institutionalization would be prevented for some cases. Moreover, for De-I to be successfully implemented there is a need for the increase of community services and further development of foster care. The local government in the target program locations does not have dedicated budget for alternative care services. CPUs have an overload of cases that impacts them on working on with prevention or De-I as they are focused on emergency cases. The management information system for social services is not functioning, which is very important for the identification, referral and follow up of the cases. In Albania according to the law the social services are classified, respectively: pre-social services (information counselling, family service, early intervention, and psychosocial support), community based services (day center and development center), and residential services (shelter service, temporary service, organized housing, long-term housing, and alternative custody service). In target program locations the pre-social services for children are expected to be provided by public institutions through social administrators, CPUs and professionals in community centers. The community based services in target program locations in Tirana municipality (6 public centers) and Shkodra municipality (5 public centers) are more developed compared to Vlora and Korca municipalities. The community based services are for all vulnerable target groups include children as victims of abuse, at risk of trafficking, in street situations, etc. Services for children with disabilities are mainly provided by the non-profit sector. In municipalities of Shkodra, Vlora and Korça the number of the beneficiaries from pre-social services and community based services are vague and underreported. The pre-social services are sporadic and do not have a specific intervention plan and are mainly provided by non-public institutions.

Public Procurement and Award Procedure for Foster Care Service

A National Strategy for Public Procurement 2020-2023 is in place, serving as a vital tool for the Albanian government to ensure the provision of necessary services to the public, enhancing the well-being and safety of its citizens. In 2020, Albania drafted and approved a new law for public procurement (Law No. 162/2020) that facilitates the procurement of social services. This law is complemented by Decision of the Council of Ministers (DCM) No. 768, dated December 15, 2021, which governs the procurement of social services from institutions that meet a series of regulations concerning transparency and the value of money allocated to these services. This DCM specifically clarifies the definitions of social services and outlines the operational procedures for procurement. Given that this DCM is a relatively recent document, it is not

widely known among NGOs, highlighting a critical need for disseminating information and providing training on its implementation. Interviews indicate that only a few NGOs working towards deinstitutionalization (De-I) and supporting children at risk have received financial support for operational costs from local governments. One notable example is an NGO that has been financially supported by the Social Fund for the implementation of De-I. However, it appears that the majority of NGOs are not adequately informed about the funding opportunities available from local and central governments. This situation underscores the necessity for improved communication and collaboration between government entities and non-governmental organizations, ensuring that NGOs are aware of and can access available resources to support their critical work with at-risk populations.

Trainings and Acquired Knowledge on Alternative Care

Currently, municipalities lack a structured capacity-building or training program plan for social service professionals. Trainings are delivered in various domains such as case management, alternative care, violence extremism, hate speech, children's rights, and child protection, primarily facilitated by non-profit organizations. However, these training sessions often commence without a preceding needs assessment to determine the specific requirements of participants. Additionally, there is a notable absence of follow-up evaluations, after training completion, no data or reports are generated to assess the impact of these sessions. Furthermore, these training opportunities rarely include mentoring or supervision sessions that could enhance professional development and application of learned skills. Moreover, while laws, bylaws, guidelines, and protocols have been developed over the years, they have not been consistently supported by practical training that would enable professionals to effectively implement these regulatory frameworks. There is also a significant lack of coordination among the responsible entities regarding the organization of training programs provided by various non-profit organizations. For instance, multiple non-profits have developed their training modules focused on developing parenting skills. However, these efforts are not unified or coordinated by local governments, leading to potential overlaps and gaps in training content. In terms of alternative care, participants in this baseline study exhibited a varied understanding of the responsible institutions and their specific roles and responsibilities in the deinstitutionalization process. This variation underscores the need for more comprehensive and structured training that clearly outlines institutional responsibilities and enhances overall comprehension of the processes involved in alternative care. This situation highlights the critical need for a systematic approach to training that includes thorough needs assessments, robust impact evaluations, and enhanced coordination by local governments to ensure that training programs are comprehensive, consistent, and effectively contribute to the professional development of social service workers.

Case Management Guidelines and Standardized Tools to Support Vulnerable Children and Families

Public service providers currently rely solely on the child protection protocol for service provision. However, they report a lack of awareness and understanding of any protocols or guidelines specifically tailored for alternative care or deinstitutionalization (De-I) processes. Non-profit organizations have reported developing their own working tools and models, often through project-based initiatives and sometimes with the support of international experts. However, these tools lack standardization and official approval from responsible government institutions, which hampers their adoption and utilization within local government services.

This situation underscores the need for a cohesive approach to developing and implementing standardized guidelines and tools across both public and non-profit sectors to ensure effective and uniform support for vulnerable children and families.

Foster Family Register

Local government representatives involved in the study reported that a standardized model for the foster care register is lacking. Although a workshop was conducted in Tirana to introduce a proposed model, there have been no subsequent developments. Municipalities face significant challenges in developing the foster care register, constrained both by limited capacities and insufficient financial resources. These limitations hinder their ability to organize awareness activities aimed at identifying potential foster families, further complicating the implementation of effective foster care services.

Access to Evidence-Based Parenting Skills Building

Vulnerable families and kinship/foster families participating in the study reported a lack of awareness of the services available in their communities. The majority of these families do not receive support from local government institutions; instead, they primarily depend on non-profit organizations for alternative care services, preventive services, and family empowerment services. Participants expressed concerns that municipalities are overly bureaucratic and ineffective at providing necessary support, noting that the primary service they receive from local government is economic aid. This feedback highlights the need for improved communication and service delivery from local governments to better meet the needs of families in their communities.

Conclusions and Recommendations

Based on the comprehensive results of the study and the context of Albania, following there are several recommendations that address the challenges identified in deinstitutionalization (De-I), alternative care, and social service systems:

- Strengthen Legal and Policy Frameworks.** Amend ambiguous legal provisions, particularly those like Article 264 of the Family Code, to include municipalities as eligible parties to request custody. This could help foster families gain custody more effectively and ensure that decisions are made in the best interests of the child.
- Strengthen the enforcement of existing policies** by providing clear, actionable guidelines for all stakeholders involved in De-I and alternative care processes.
- Capacity Building and Professional Development.** Develop and implement comprehensive training programs for social service professionals that include needs assessments, follow-up evaluations, and mentoring sessions. Offer specialized training for judges and legal professionals on the rights of children and the principles of the best interest of the child to ensure child-centric judicial decisions.
- Improve Coordination and Communication.** Facilitate better communication and resource-sharing between NGOs and government bodies to leverage the strengths of both sectors in providing care and support to vulnerable children. Establish a centralized framework for coordinating training programs offered by various organizations to eliminate redundancy and ensure comprehensive coverage of essential topics.
- Expand and Develop Alternative Care Options.** Boost funding and support for community services to prevent the institutionalization of children and provide alternatives such as foster care, kinship care, and community-based support. Allocate resources to build a comprehensive and efficient foster care register, and conduct regular awareness and recruitment campaigns to increase the number of available foster families.

Enhance Monitoring and Evaluation. Develop and maintain a robust management information system (MIS) for social services to improve case tracking, service delivery, and outcome measurement. Regular Reporting and Accountability. Mandate regular reporting on the progress of De-I and alternative care initiatives, and hold relevant stakeholders accountable for meeting specified goals. Focus on Youth Transitioning Out of Care. Establish dedicated services for youths aging out of care, focusing on their integration into society and the labor market through education, vocational training, and employment opportunities. Implement targeted interventions to address juvenile delinquency, substance abuse, and other risk factors that affect youth, especially those coming from institutional backgrounds. Community-Based Support and Services. Strengthen local government capabilities to provide essential services directly, reducing reliance on non-profit organizations and improving service delivery efficiency. Promote and expand access to evidence-based parenting skills programs, ensuring that such resources are widely available and tailored to meet the needs of families in various municipalities. Implementing these recommendations can significantly contribute to the ongoing efforts in Albania to deinstitutionalize child care and enhance the system of alternative care, ensuring better outcomes for children and youth without parental care.

Thanks and Information Note

This study was made possible through the support of SOS Children’s Villages Albania within the framework of the project “Addressing Systemic Gaps—Support to Child Welfare System Reforms” in Albania.

References

- Agjencia Shtetërore për të Drejtat dhe Mbrojtjen e Fëmijës, (2018). Raport Vjetor Të dhënat e punës së Njësive për Mbrojtjen e Fëmijës, available at: <http://femijet.gov.al/wp-content/uploads/2021/06/RAPORTI-I-TE-DHENA-VE-dt.18.10.2019-6.pdf>, accessed on May 5, 2022.
- Arnold DS, O'Leary SG, Wolff LS, Acker MM. (1993). The Parenting Scale: A measure of dysfunctional parenting in discipline situations. *Psychological Assessment*.
- Bashkia Korçë. (2019). Performanca e buxhetit 2018, available at: <http://bashkiteforta.al/wp-content/uploads/2019/07/Korce.pdf>, accessed on June 15, 2022.
- Bashkia Shkodër, Demografia, available at: https://www.bashkiashkoder.gov.al/web/Demografia_1114_1.php, accessed on June 11, 2022.
- Bashkia Shkodër, Plani Social i Zonës 2018-2021, available at: https://www.bashkiashkoder.gov.al/web/plani_social_i_zones_draft_1813.pdf, accessed on June 3, 2022.
- Bashkia Tiranë, Popullsia e Tiranës 2020, available at: <https://opendata.tirana.al/?q=popullsia-e-tiran%C3%ABs-2020>, accessed on June 21, 2022.
- Bashkia Vlorë, Shërbimet sociale, available at: <https://vlora.gov.al/drejtoria-e-sherbimeve-sociale/>, accessed on May 18, 2022.
- Bhandari, S., Wahl, B., Bennett, S., Engineer, Y.C., Pandey, P., & Peters, H.D. (2020). Identifying core competencies for practicing public health professionals: results from a Delphi exercise in Uttar Pradesh, India, *BMC Public Health*, available at: <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-020-09711-4#Sec2>, accessed on June 15, 2022.
- INSTAT. (2021). Numri i familjeve dhe fondi i ndihmës ekonomike sipas strukturës së familjes, available at: http://databaza.instat.gov.al/pxweb/sq/DST/START__SS/SS0004/, accessed on May 18, 2022.
- Ministria e Shëndetësisë dhe Mbrojtjes Shoqërore. 2020. Plani Kombëtar i Veorimit mbi Deinstitutionalizimin 2020-2022, available at: <https://shendetesia.gov.al/plani-kombetar-i-deinstitutionalizimit-manastirliu-busulla-qe-na-orienton-eshte-interesi-i-femijeve-nuk-ka-mbyllje-te-qendrave-rezidenciale-ka-fuqizim-te-sherbimeve/>, accessed on June 8, 2022.
- Shërbimi Social Shtetëror. (2021). Raporti vjetor 2021, available at: <https://www.sherbimisocial.gov.al/wp-content/uploads/2022/01/raporti-vjetor-2021-full.pdf>, accessed on May 12, 2022.
- Shërbimi Social Shtetëror. (2019). Raporti vjetor 2018, available at: <http://www.sherbimisocial.gov.al/wp-content/uploads/2019/01/ANALIZA-E-PUNES-SHSSH-2018.pdf>, accessed on May 2, 2022.
- UNICEF. (2021). Situation analysis of children and adolescents in Albania, available at: <https://www.unicef.org/albania/media/4071/file/Situation%20Analysis%20of%20Children%20and%20Adolescents%20in%20Albania.pdf>, accessed on May 12, 2022
- USAID, PLGP, UN-Women, & UN Albania. (2018). Bashkia Vlorë, Raport Vlerësimi i komunitetit për qeverisjen, available at: <https://portavendore.al/wp-content/uploads/2018/04/Monitorim-Llogaridh%C3%ABnie-Usaid-PLGP-Bashkia-Vlore-Vleresim-i-komunitetit-per-qeverisjen-lokale-2016.pdf>, accessed on May 12, 2022.

**ESSENTIAL QUESTIONS OF TECHNIQUE, TECHNOLOGY AND HUMAN
EXISTENCE**

Doc. Dr. Džana Rahimić RAMIĆ (ORCID:0000-0002-4842-3067)

Univerity of Sarajevo – Faculty of Philosophy, Department of Philosophy, Sarajevo, Bosnia
and Herzegovina

Email: dzana.buzo@hotmail.com

Abstract

An integral part of human existence refers to dealing with issues that determine its content. For this reason, the subject of research here is the original meaning of the Greek term *techne*, to which today's term *technique* owes its meaning, the distinction and inadmissible use of the terms *techne* and *technique* synonymously and the positioning of the use of the terms *technique* and *technology*. Through their joint participation in human existence, they influence the shaping of the image of the world and navigating the world of *technology* and technical achievements. Returning to the meaning of the term *techne* ensures the correct use of the term *techne* itself and the term *technique*. The question of the necessary distinction of concepts for human thought is posed as a fundamental question in meeting the challenges of the new era in which the transformation of scientific fields and the position of man in the modern world is taking place. The question of *technique* and man's relationship to *technique* and *technology* is a question that concerns today's society as a whole, the presence of technological achievements and development, artificial intelligence, which constantly proves man's inability to ignore, not participate or get out of the modern world into which he is thrown. All scientific fields are faced with the challenges of a new age that *technology* is transforming. *Techne*, which refers to understanding and production and which is always related to the concept of knowledge (*episteme*), and differs from the phenomenon of *technique*, is related to the concept of creation and refers to making and designing something new, to coping. In the sphere of *techne* there are possibilities of production and creation, which will then be used in the sphere of *technique* as well as in the field of technological achievements. Here the focus is not on opposition to *technology* and its achievements, but on the aspiration to clarify and understand the meaning and method of disclosure from the sphere of *techne* and from the sphere of *technology* and man in a world in which, let's hope, he himself has not only become a part of great technological transformations .

Keywords: hermeneutic, knowledge, *techne*, *technique*

Introduction

The main goal of this research is to show how important a role the understanding of the meaning and use of the terms *techne* and *technique* plays in man's relationship to the world of life, his own existence and reality. Distinguishing these terms means dealing with an issue that concerns everyone on the planet today. It is a question of man's position in the world of technology and technological progress, which transform human life and determine the speed and path of movement. Therefore, when we deal with issues of modern *technique*, science and the development of technology, it is necessary to deal with and get to know the meaning of the term that gives today's term *technique* its meaning and the possibility of being everything it is today - and that is the term *techne*. Getting to know the original meaning of the term *techne*, as the Greeks thought and used it, means dealing with the philosophy of the sophists, Socrates, Plato and Aristotle, and then Heidegger's return to this Greek understanding and use of the term *techne*. A thorough definition and comparison of the terms *techne* and *technique* is necessary before any talk about the very issue of the phenomenon of *technique*, because these are terms whose meanings are not easily accessible and unequivocal. Generally, the ancient Greek word "*techne*" is translated as "craft" or "art" but also "knowledge". Of these definitions, "knowledge" seems best. "Craft" places emphasis on the finished product of an artisan or craftsman where *techne* really implies the knowledge by which those products were created. The same could be said for "art". However, just plain "knowledge" does not suffice because it applies to other terms such as *episteme*. While sometimes used interchangeably, *episteme* means "scientific knowledge" and *techne* means "technical knowledge". Where *episteme* may be "knowledge for the sake of knowledge", *techne* is instrumental or oriented towards the deliberate production of something. Furthermore, not only are products wrought via *techne* different from things produced by nature (*phusis*) but also from things produced by chance (*tuche*). So, *techne* is best translated as "technical knowledge" because it gives the specific sense of knowledge directed toward the production of something without confusing that knowledge with the product itself. Contemporary technology, on the other hand, most often refers to the product itself, instruments and machines (i.e. the computer is technology). However, the earliest uses of the word still describe a knowledge or systematic study of the arts (e.g. metalworking) rather than the products of that knowledge. So, at least by these definitions, *techne* and technology are quite similar. (Tabachnick, 2004). Due to the aforementioned similarity and ambiguity, we must not fall into the trap of synonymously using the terms *techne* and *technique*, or *techne* and technology. Taking into account all the aforementioned definitions of the ancient Greek term *techne* and the meaning of today's term *technique*, the very necessity of dealing with these interpretations is recognized, because they are shown to be an integral part of human existence and action through production and knowledge. Therefore, the essential question of *technique*, technology and human existence is the question of the meaning and understanding of the term *teche*, as it was understood by the Greeks.

Greek and Heidegger's understanding of term *techne*

The contents that serve as a basis for understanding the ancient Greek concept of *techne* are, first of all, Plato's and Aristotle's writings in which the concept of *techne* is problematized and defined, and then the writings of Martin Heidegger in which the question of the essence and justification of the acceptable meaning of *teche* is renewed and interpreted in an original way . It is essential to deal with the mentioned contents in a hermeneutic way, which includes the method of content analysis. The work that the sophists were engaged in was called *techne*, in accordance with the set goal of this work to trace the original and earliest appearance of the word *techne*, it refers to the philosophy of the sophists. The most prominent representative of the sophists, Protagoras, defines the work he does, his vocation, as political *techne*, because

such techne teaches what is political arete (virtue). Political skill gives the promise that it will: build people - good citizens, this is the promise given by Protagoras in Plato's dialogue of the same name. (Plato, 1975). Contrary to this sophistic definition, which Socrates in dialogue *Protagoras* reduces to the art of appearances, for him the ultimate goal of building a man's life consists in making a man really be, and not just looking good. So, Socrates considers the skill that sophists claim to possess to be an illusion, i.e. that the sophist's skill consists in deception, and that sophists are skilled only in creating an illusion about themselves and deceiving in their own interest (i.e. charging for the use of their skill). Plato's works are a source for understanding what rhetoric techne means, because they thematize the art of oratory. With this thematization of the work, they show us that through thinking, in which the work of the concept takes place, its meaning is also revealed, that is, knowledge (about the concept) is produced. Sophists saw themselves as teachers of the art of oratory. In Plato's dialogues, Socrates quite naturally uses a word that originally refers to the art of a cook or a stonemason, in a discussion of intellectual and moral problems. This seems to show that he relied not only on the common usage of the word, but also on the theory of techne which had already been developed by the Sophists. (Zhmund, 2006). However, what Socrates especially emphasizes concerns knowledge and concern for doing good deeds. Socrates emphasizes that learning knowledge - what we can call the field of knowledge - implies care, diligence and practice. He says that uselessness does not put in the soul knowledge that is worth mentioning, we must also have care or diligence to do beautiful and good deeds. (Parry, 2003). In his debate with the sophists, Plato proves that Protagoras' concept of virtue is not knowledge. Then he proves that his concept of virtue implies abilities acquired through experience, so an individual can adopt it but cannot transfer it to others. Knowledge can be learned and virtue transmitted only in the sense that Socrates demonstrated. We can transfer virtue to others only if it is knowledge, and for this transfer, skill, skill, techne are needed. Plato tells us about these skills in the *Sophist* dialogue. Of all arts, there are basically two forms, writes Plato. There he tells us the following: farming and everything that serves the body, and what is connected with assembly and skillful work, which we call furniture, and the art of imitation. With everything that did not exist before, if someone later brings it into existence, we say that the one who brings it into existence creates, and that which is brought into existence comes into being. Therefore, all the activities that we have just exposed manage their strength. So let's call them by the common name art of creation. After that comes again a whole species that contains elements of science, and knowledge, and monetary gain, and fighting, and hunting. (Plato, 1975). In enumerating individual knowledge, one can only say that something is known, but that is certainly not an answer to the question of what knowledge is, which cannot be answered by listing different types of knowledge, such as a teacher knows how to teach, a tailor knows how to sew. Since knowledge is not an enumeration of different skills, knowledge is further determined as perception, and furthermore Plato in the dialogue *Theaetetus* says that knowledge is the true understanding that is combined with explanation. Interpretations and inquiries about what knowledge is or stating what knowledge is not, certainly, is also an inquiry about what art is and stating everything that art is not. (Plato, 1979). In his interpretation of Protagoras, Heidegger will basically present his definition of phenomenology. The importance of the analysis of Plato's philosophy, therefore, is shown not only in Plato's works, which left a lasting impression on thought, but also in the fact that the most outstanding thinker of the 20th century, Heidegger, returns to these works. Plato's famous theory of ideas is an example of pure theoretical knowledge, but he is nevertheless fascinated by the idea of a kind of techne based on knowledge of ideas. In the *Republic*, this knowledge is an indispensable basis for the philosophical art of governing in the state. The relationship between episteme and techne offers an interesting contrast to our notions

of theory (pure knowledge) and practice (based on experience). Between episteme and techne there is an intimate positive relationship, as well as a fundamental contrast. (Parry, 2003). The scope of the term techne among the Greeks, as well as among Plato, is wider than what is understood today by the term skills. Thus, skill in the sense of techne was considered to be everything that is a set of rules and that is professional knowledge. Each type of skill has its own knowledge, that is, it has its own rules and knowledge that is based on knowledge of those rules. Such an understanding of skill applies equally to what is understood today as art, but also to all crafts. Thus, skill is the knowledge of sculptors and carpenters, geometry and logic, everything that is a system of exact rules and procedures. The foundation of the division of skill in Plato is reflected in the relationship of that skill to things that actually exist. The same is the case with Aristotle's philosophy, in whose opinion, i.e. in the work *Nicomachean Ethics*, (1958, Book VI), the first systematic interpretation of the term techne occurs. The place to start considering episteme and techne in Aristotle's writings is Book VI of *the Nicomachean Ethics*. Here Aristotle makes a clear distinction between the two intellectual virtues, a distinction not seen elsewhere in his work. (Parry, 2003). Based on the principle of determining phenomenology, Heidegger will also interpret Aristotle's philosophy. From these historical-philosophical insights and methods, he based the fundamental definitions of the modern world. In this sense, techne for him will also be determined through the explication of metaphysics and the understanding of philosophy as the basis of the history of thought in which techne is constituted as a way of materializing knowledge in time. The explication of the term techne in Heidegger is therefore closely related to the understanding of the historicity of thought and the interpretation of the fundamental meanings of metaphysics in their movement and articulation in time. . In this sense, it is necessary to understand his setting of the meaning of the term techne, which is not given by itself, but is based on the historical horizon of thought. In Aristotle, we find the basis for something like the modern opposition between episteme, as frequent theory, and techne, as practice. Examining the meaning of the term techne shows that philosophy's interest in technique did not arise with the emergence of the word technique itself and all that is implied by that term today. Philosophical interest in technique has its origin in the term techne, which has significantly different, broader, more comprehensive definitions than the term technique, which primarily refers to abilities in creation - skill, which certainly refers to its first term - production according to rules. The ancient concept of skill in its meaning contains practical utility, and later it will acquire the meaning of art for art's sake, in which utility no longer has a place. Phronesis and techne are two ways of what we would call practical, as distinct from theoretical, knowledge. Following Plato, Aristotle called the kind of knowledge that is theoretical - and therefore, for him, neither practical nor productive - episteme. (Dunne, 1993). Aristotle places techne in the sphere of that which has no contact with what is given and what is as it is. On the contrary, techne is in the sphere of production, it creates something new that nature did not create. The term techne defined in this way occupies exclusively the poietic sphere of human powers. This definition of the term techne refers to skill, to art which is an ability connected to knowledge. Techne is one way of knowing, because techne refers to skill that refers to ability and to perfection that is achieved only through practice. Techne therefore does not deal with what has the character of the eternal and what cannot be otherwise, its domain is poiesis, in what is creation, what is not given as it is, what can be produced and what can be such and not be such. So techne refers to live activity. Techne is a disposition that produces something through true thinking, concerned with bringing into being things that might or might not exist (Parry, 2003).

Techne, phronesis and episteme, each from its own domain, complement what is action, emergence and creation. That is why there are so many things that distinguish the product of

ancient techno from those of modern technology. (Tabachnick, 2004). In Heidegger, a certain *techne* belongs to disclosure, which is production. With this definition, Heidegger refers to the separation of *techne* and modern technique, attributing to *techne* the disclosure on which all production is based, and to technique the use of ready-made accessories and objects. Understanding Heidegger's position on the issue of technique is only possible from the perspective of showing the meaning of the ancient term *techne*. No matter how widespread and obvious the pointing to the Greek-accepted naming of craft and art in one and the same word *techne*, it still remains superficial, because *techne* means neither craft nor art, and especially does not mean anything technical in today's sense. . *Techne* never means a kind of practical work, rather it means a way of knowing (Heidegger, 2000). In Heidegger's understanding, the non-mixing of the ancient concept of *techne* and the modern concept of technique ensures that it is primarily based on the ancient concept of *techne* and at the same time leads to Heidegger's original understanding of the concept of technique. The meaning of the term technique is reflected in the possibility of distinguishing between the term *techne* and the term technique, both in terms of scope and content. It is not so much that technology eliminates tragedy, the consciousness that Heidegger wanted to restore, as it is the fact that we are not really aware that tragedy is a defining characteristic of human existence even in a technological age. Heidegger claims that the return to ancient *techne*, since it is connected to the tragic, could serve as an answer about the framing essence of technology. (Tabachnick, 2004). Heidegger's understanding of *techne* as knowledge and as production, in the technical world of making, gives us back the possibility of thinking and defining human habitation as technical habitation and knowledge and not adoption, production and not making. In the mentioned definitions of *techne* and technical, we see the way in which it is only possible to talk about the definition of human reality, without this reality being equated with what is making and without being deprived of the possibility of production. This did not deprive man of his fundamental characteristic, production, and at the same time his essence, which is in creation, was preserved. For this reason, the interpretation of Heidegger's philosophy is crucial for the modern world of technique and technology, and again and again it has new moments of importance that are shown by the constant interpretation of his works. In Heidegger's interpretation of the ode about man, he rejects the quantitative point of view that the ode represents man's accumulation of technical abilities, isolation or movement from wilderness to isolation. Instead he explains it as an expression of the original relationship between man, technical knowledge and nature. For him, hunting, sailing and building cities are not the initial control over nature or man's isolation from nature, but rather a place or "stage of exposure" for the invasion of the overpowering. (Tabachnick, 2004)

The result of understanding the ancient *techne* for the meaning of modern technology

Unlike *techne*, which is the expression of an essential property of thought, technique is only the form in which thought appears at one moment in relation to its own history. Technique, therefore, is an expression of the need for upgrading and is not sufficient by itself for what essentially determines it. That is why "technique does not think", but is itself an expression of thought, that is, one instance of the history of thought. Craftsmanship and all other skills of creation according to rules that can be transferred, that is, each special *techne*, as it was understood in antiquity, today is reduced to the understanding of the word technique, which in its definitions does not refer to the art of production according to rules and regulations. This is why Heidegger first wants to separate the understanding and meaning of technique from the essence of technique, and secondly to show its meaning from the horizon of *techne*, which is then shown as a way of disclosure. Heidegger writes in *The Question of Technology* that according to the old teaching, the essence of something is what something is. We ask about

technology when we ask what it is. The fact that technology includes the making and use of tools, accessories and machines, only what is made and used, includes the needs and purposes that it all serves. The totality of these devices is technique. She herself is a device. Accordingly, the correct instrumental determination of the technique does not yet show us its essence. In order to reach it, or at least get closer to it, we have to search for what is true through what is right. (Heidegger, 1972). In determining the fundamental meaning of technique, he actually discovers the fundamental term for the meaning of technique, which in the definitions of *techne* shows itself as *poiesis*. So, Heidegger's question about technique, with which he asks about its essence, leads to understanding and distinguishing what is action from what is *poiesis*, towards what is *techne* and *episteme*, and thus towards understanding what is the life and reality of a human being. . Therefore, it is most important to understand that the ancient understanding of *techne* is not just that *techne* is a skill or a practiced art, but that it is a knowing art. Heidegger's opinion on technique reveals that modern science must be more than the foundation of modern technique, because he claims that technique is not just the application of science. Understanding technique as an application of science is not wrong, but it is grossly inadequate for technique. Modern technique and new technologies deliver us extremely fast demands for movement, action and finding our way in the world of technique and technology. In this sense, the essence of science is essentially technique, just as Heidegger confirmed that technique has ontological and logical priority over science. In the way of understanding the term *techne* carried out here, the possibility of understanding human reality is undoubtedly given, given that it is defined as the understanding of production. The role that, in accordance with this, belongs to the original meaning of the term *techne* and its separation from today's term technique is reflected in the possibility of distinguishing two types of disclosure: disclosure by *techne* and disclosure by technique. Taking into account everything, not mentioned here, concerning the originality of the meaning of the term *techne* and the term technique as we understand it today, the question is open for further reflection and discussion by critics: is it possible, without prior knowledge of the original meaning of the Greek term *techne*, to participate in opinions and discussions in issues that concern every person on the planet today, which is the question of modern technique, new technology and man's position in this modernity?

Conclusion

The answer to the question about man's position and his possibilities in the world of technology and new technology points to an understanding of the meaning of the term *techne*, in such a way that it is not the same as the term technique, by which this difference of terms acquires a significant role in the process of focusing on the determinants of the meaning of human existence and place he has in today's modern world. In Heideggerian terms, where the ancient *techne* was the basis of the exposure of the superior nature, modern technology neither invites nor refers to such an exposure. So, the difference between *techne* and technique (but new technology) lies in the difference between temporary and permanent determination. Therefore, every new reading and critical examination of Heidegger's philosophy, especially those works related to the question of technology, brings the necessary metaphysical help in efforts to understand the essence of man and position his place in the world of modern technology into which he is simply thrown, but also an integral part of the call to a new beginning that does not allow the absolute rule of technique and the rise of new technologies. Modern technique and science are methods of disclosure in the field of creation and use of already produced knowledge by *techne*. The meaning of the technique is in the totality of the use of the device where the technique itself is a device, while the essence of the technique is determined from the horizon of *techne*. In this way, Heidegger pointed to the forgotten origin of the phenomenon of techniques, which is in Greek *techne*. Heidegger's analysis of technique and its essence does

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

not mean opposing technical achievements, but elucidating the meaning of the phenomenon of technique from the term techne and establishing the difference between the way of disclosure from the sphere of techne and the sphere of technique.

Thanks and Information Note

I would like to thank for the opportunity and trust to participate in the International Conference on Scientific and Innovation Research-III, Sivas University of Science and Technology, May 03-05, 2024 / Sivas, Türkiye, to an extremely valuable scientific event that gathered a significant number of scientists and researchers to contribute to the field of scientific and innovation research. The result of such gatherings is undoubtedly a significant contribution to both scientific and critical thought as well as to the preservation of thoughts and topics that deal with all aspects of social sciences, art, technology, but not, what is equally important, limited to these fields.

Many thanks with respect to: Honorary President of Conference, Head of Conference, Conference Coordinator, Organizing Committee and International Scientific Committee.

References

1. Aristotle, (1958). *Nicomachean Ethics*. Kultura. Beograd.
2. Dunne, J. (1993). Back to the rough ground: 'phronesis' and 'techne' in modern philosophy and in Aristotle.
3. Heidegger, M. (2000). *Forest Paths*. Plato. Beograd.
4. Heidegger, M. (1972). *Question about Technique*. Edicija. Zagreb.
5. Plato, (1975). *Protagoras*. Naprijed. Zagreb.
6. Plato. (1979). *Theaetetus*. Naprijed. Zagreb
7. Plato. (1983). *Republic*. Bigz. Beograd.
8. Plato, (1975). *Sophist*. Naprijed. Zagreb.
9. Parry, R. (2003). Episteme and techne.
10. Tabachnick, D. E. (2004). Techne, Technology, and Tragedy. *Techné: Research in Philosophy and Technology*, 7(3), 90-111..
11. Zhmud, L. (2006). *The origin of the History of Science in Classical Antiquity*. Walter de Gruyter.

**ISSUES OF LANGUAGE LEARNING ACTIVITIES IN CHILDREN AGED 5-10
WITH AND WITHOUT MOTOR DIFFICULTIES**

Dr. Mirjeta CENAJ

Sports University of Tirana, Faculty of Movement Sciences,
Department of Education and Health, Tirana –Albania

Email:mcenaj@ust.edu.al

Abstract

Movement and physical activity are crucial for brain development. The major problem in a child's motor coordination is known as developmental coordination disorder (DCD), it has an impact on daily activities and academic achievement and according to research, it affects 5-6% of school-aged children worldwide. Children with some kind of motor difficulties and certainly those diagnosed with DCD, as confirmed by research, mostly affect balance, body awareness, visual perception, agility, and coordination. Even though, DCD is first evident in handwriting skills in the educational setting, children with any degree of DCD experience general learning challenges and even language learning problems such as reading and listening comprehension or memorizing and using new words are co-occurring in these children. Our study analyses some language difficulties particularly in reading and listening comprehension in two groups of children, typically developing children and children with some degree of motor coordination disabilities. The sample of our subjects is about 1000 children in the age group of 5-10. The instrument used was a paper-based questionnaire addressed to their parents or teachers, who by comparing to their peers evaluate their child's motor development and school performance, particularly in these two areas of learning. We noticed, that in our entire sample, i.e. children of this age group, encounter language learning difficulties of some kind. As expected, in the group of children with difficulties in motor coordination these issues are more persistent.

Keywords: language learning, reading and listening comprehension, motor development, children

Introduction

Language besides being a mental process, is also founded on physical experiences and actions. Therefore, it is important to acknowledge the role of motor coordination in language learning. Motor coordination lays the basis of the physical context through which language is internalized and learned. Language learning is facilitated and supported by gross and fine motor skills. Children engaging in physical activities develop their fine and gross motor skills, which on the other hand can contribute to their overall language acquisition. While learning languages, the native one primarily or a second/foreign language later on, children interact with the outer world, physical reality, through their senses to receive language input while hearing or seeing words or referents and then reacting and producing output in response of the given situation through writing or speaking. Based on findings and confirmations that movement stimulates the brain and enhances cognitive functions, it is certain that it supports language learning and performance. Research suggests that the development of gross and fine motor skills can support language development. Gross motor skills involve larger movements of the body, such as walking, jumping, and running. While, fine motor skills involve the coordination of small muscle movements in the hands and fingers which are crucial for activities like writing, typing, and manipulating objects. Engaging in physical activities that promote gross motor skills can have positive effects on cognitive development, including language learning and acquisition. On the other hand, certain research findings focused on motor coordination and its implications on aspects other than physical ones have identified coexistent problematics in many other aspects of a child's development at a personal level and academic setting. One of the most common problems with a child's motor coordination is known as developmental coordination disorder (DCD). Motor coordination issues and more specifically DCD have an impact on daily activities, social life as well as academic performance and achievement. According to research in this field, it is estimated that DCD affects 5-6% of school-aged children worldwide, males are more likely than females to be affected by DCD between the ages of 5 and 11 years (Association, 2013; Blank et al., 2011; Cheng et al., 2011). DCD has a wide impact on all the daily activities of this age group and longitudinal study results show that children with these motor problems face challenges all through their childhood up to adolescence (Alloway, 2007). It is not unusual for this problem to continue throughout adulthood, leading to challenges with perception, motor function, and personality. It is thought that DCD results from an immaturity of some cortical control systems that obstruct the body's ability to receive messages. Children with motor developmental problems can exhibit clumsiness, bad posture, difficulty throwing or catching a ball, confusion about which hand to use, difficulties reading and writing, and an inability to handle a pen or pencil correctly. It mostly affects balance, visual-motor integration, body awareness, visual perception, agility, and coordination. Even while DCD affects handwriting performance, it might cause academic challenges that are not only related to motor skills (Dionne et al., 2024). Children with DCD are at a high risk of co-occurring reading difficulties or learning disorders, including reading comprehension problems, attention and psychosocial adjustment issues, and cognitive problems in visuospatial working memory, verbal working memory, literacy learning, and mathematics learning (Cheng et al., 2011). The co-occurrence of DCD with learning difficulties, particularly in reading and writing, has not been systematically studied in non-English speaking children. The motor ability of children with DCD would be more strongly correlated with their writing performance than with their reading performance (Cheng et al., 2011). A study shows that fine motor skills are related to reading skills, including reading words, non-words, and high-frequency words, and writing, but do not play a significant role in early reading development (Suggate et al., 2018).

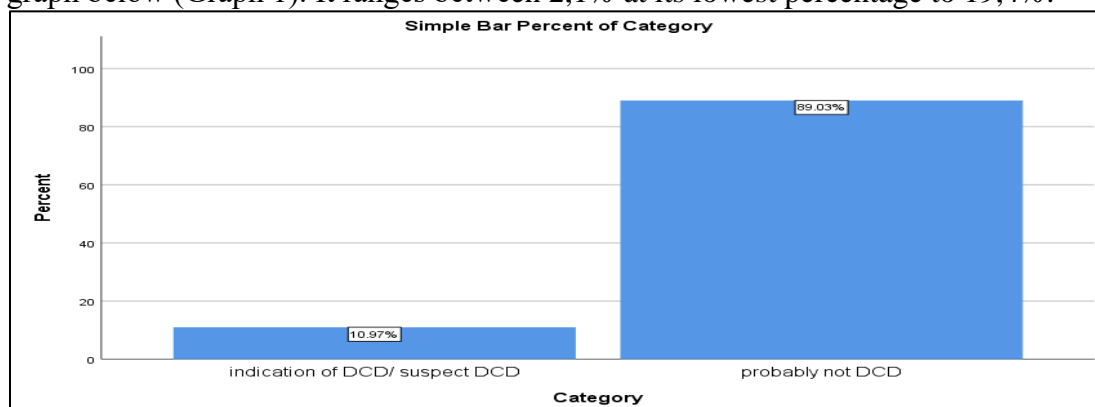
Theories of embodied cognition state that the development of motor skills can influence the development of language skills, such as language comprehension (Glenberg et al., 2002). Other studies have also found a correlation between DCD and difficulties in visual memorization and deficits in language processing (Blank et al., 2011, p. 22). Moreover, speaking and conversing difficulties affect a person's capacity to comprehend or speak a language. Due to the mental organization required to organize ideas and select the appropriate words when speaking, language is regarded as an output activity. Problems with verbal language skills, such as the capacity to retell stories, speak clearly, and comprehend instructions and words, are indicators of language-based learning difficulties and disorders (Fischer et al., 2008). Research findings show that there is a direct correlation between motor coordination and academic achievement. Students who scored higher in language, arithmetic, natural science, and English also performed better in coordination activities. (Guillamón et al., 2021)

Methodology

The method used to collect the intended information was a questionnaire including 15 evaluation statements of the “DCD '07” standardized questionnaire (Wilson et al., 2007), and other statements aiming to identify any difficulties concerning language learning activities. The first part of the questions, thus the first 15 aim to categorize the subjects into typically developing children and children with motor difficulties or suspect DCD children. Whereas, the other statements included in the questionnaire aimed to identify language-learning difficulties. The respondents of this study were parents and teachers or educators in 12 different Albanian towns and cities and after being filtered 957 in total were processed in the respective areas within our scope of study. They were explained how to evaluate their child compared to their peers, as well as the purpose of the study and the ethics of research i.e. anonymity. The respondents comparing their child to his/her peers evaluated respective to statements by choosing one scale of a five Likert point scale, i.e: 1- Not at all like my child; 2- a bit like my child; 3- moderately like my child; 4- quite a bit like my child; 5- extremely like my child. Parents’ responses were collected through of paper-based survey and then were entered in a database and processed statistically using the SPSS 20 package.

Results and discussions

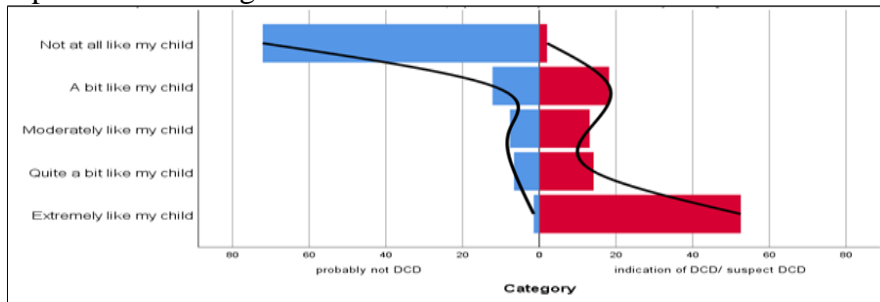
The processing of the data shows that the percentage of suspect DCD is higher compared to the respective literature and studies which is at about 5-6%. The processing of the data indicates that the overall percentage of children aged 5-10 with motor coordination problems or suspected of developmental coordination disorder in our subjects is 10,97% as shown in the graph below (Graph 1). It ranges between 2,1% at its lowest percentage to 19,4%.



Graph 1. Percentage of suspect DCD children in study population.

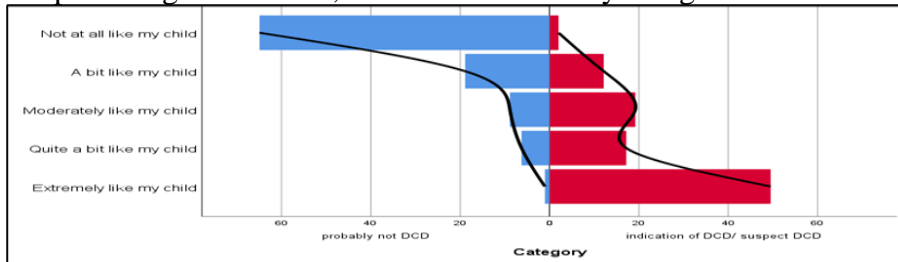
Apart from the incidence of DCD, the study aimed to identify language learning difficulties by receiving evaluation by the respondents at a 5 Likert scale and then comparing each of the scales

of both groups. As expected these difficulties were higher in the group of children suspected with DCD or motor and coordination difficulties. Regarding the aspect of sensory input and perception of visual information, we can see from the statistical processing of the responses at every scale of 1-5 when both groups of children are compared and presented in Graph 2 below, it is identified that children with some indication of DCD or any degree of motor difficulties have a higher percentage at every scale except scale 1. This indicates that children with DCD or any motor difficulties face more problems with visual information that may hinder language input while reading.

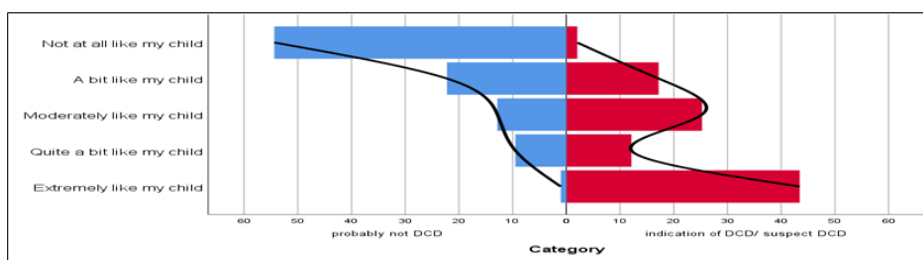


Graph 2. My child has difficulty understanding visual details

The graph below (Graph 3) identifies and confirms one of the main challenges of children with fine motor skills difficulties, that is manipulating objects, holding pens/pencils and drawing/writing effortlessly within designated spaces. As the graph shows in the DCD category the percentage at scales 3, 4 and 5 of the survey is higher than in the other group.

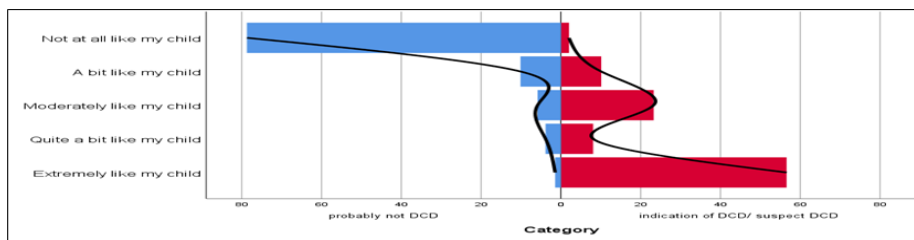


Graph 3. My child has difficulty in handwriting words within given spaces.



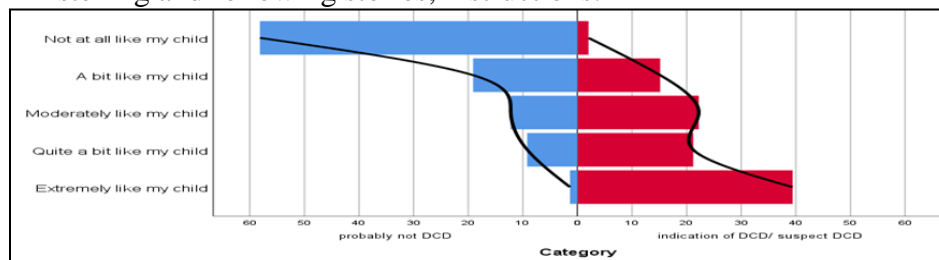
Graph 4. My child can't create an idea/mental picture of a reading passage.

Graph 4 above shows the percentage of subjects per each scale of both categories of subjects and even though in suspect DCD subjects the higher percentage is at scales 3, 4 and 5 and in the other category of subjects 'probably not DCD' is mostly higher at scale 1, 2 and 3, indicating that children of both groups have difficulty in reading comprehension activities although they can read passages.



Graph 5. My child has difficulty following audio conversations or instructions.

Whereas, here Graph 5 shows that children suspected of DCD or with some kind of motor difficulties, find difficult to follow audio passages or instructions. This statements has received a high percentage at scales 3 and 5, confirming other findings that this category faces difficulty in listening and following stories, instructions.



Graph 6. My child losses focus while listening to explanations or instructions

This statement targets the area of attention span and looking into the results it seems that both groups of children encounter difficulties in paying attention during the lesson and have difficulty in processing information and topics when these are explained to him/her compared to their peers or probably not the DCD category.

Conclusions

In conclusion, we can say that our study has confirmed other research findings on the difficulties that elementary school children with motor development problems or with DCD face with language learning difficulties, such as difficulty in learning new words, writing words correctly and within designated spaces, understanding visual details, besides certain other challenges related to motor skills or that require physical response. The percentage of suspect DCD children, after the processing of the given data gathered through a questionnaire answered by parents or educators in different regions and cities in Albania, indicates that the percentage ranges from 2.1% - to 19.4% while the average rate in many research studies is at about 5-6%. The correlation that exists between motor coordination and academic proficiency may enhance the significance of physical education within the educational system and elevate the status of educators. It has been discovered that physical education classes have a good impact on executive functions like concentration and attention, which are linked to academic success (Guillamón et al., 2021).

References

- Alloway, T. P. (2007, January). Working memory, reading, and mathematical skills in children with developmental coordination disorder. *Journal of Experimental Child Psychology*, 96(1), 20–36. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2006.07.002>
- American Psychiatric Association, D. S. M. T. F., & American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5 (Vol. 5, No. 5)*. Washington, DC: American psychiatric association. <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Blank, R., Smits-Engelsman, B., Polatajko, H. J., & Wilson, P. H. (2011). European Academy for Childhood Disability (EACD): Recommendations on the definition, diagnosis and intervention of developmental coordination disorder (long version)*. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(1), 54–93. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.04171.x>
- Cheng, H. C., Chen, J. Y., Tsai, C. L., Shen, M. L., & Cherng, R. J. (2011, November). Reading and writing performances of children 7–8 years of age with developmental coordination disorder in Taiwan. *Research in Developmental Disabilities*, 32(6), 2589–2594. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.06.017>
- Dionne, E., Majnemer, A., Beauchamp, M. H., & Brossard-Racine, M. (2024, April). Factors associated with mathematical capacity in children with Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 147, 104710. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2024.104710>
- Fischer, M.H., Zwaan R.A. Embodied Language: A Review of the Role of the Motor System in Language Comprehension. *Q. J. Exp. Psychol.* 2008;61:825–850. doi: 10.1080/17470210701623605.
- Glenberg, A.M., Kaschak M.P. Grounding language in action. *Psychon. Bull. Rev.* 2002;9:558–565. doi: 10.3758/BF03196313.
- Guillamón, A.R., Cantó, E.G., & García, H.M. (2021). Motor coordination and academic performance in primary school students. *Journal of Human Sport and Exercise*, 16(2), 247-260. <https://doi.org/10.14198/jhse.2021.162.02>
- Suggate, S., Pufke E, Stoeger H. Do fine motor skills contribute to early reading development? *Journal of Research in Reading*. 2018;41(1):1–19.
- Wilson, B. N., Kaplan, B. J., Crawford, S. G., & Roberts, G. (2007). The Developmental Coordination Disorder Questionnaire 2007 (DCDQ'07). Administrative manual for the DCDQ107 with psychometric properties, 267-272.

**NEZİHE ARAZ'IN "İMPARATORUN İKİ OĞLU" ADLI OYUNUNDA
TARİHSELLİK VE ZAMAN**

Dr, Uzman, Atilla AKTAS* (ORCID:0000-0003-1987-6638)

TRT Eğitim ve Araştırma Daire Başkanlığı

Email:atillaktas@gmail.com

Özet

Türk basınında gazeteci ve yazar kimliğiyle ön plana çıkmış olan Nezihe Araz, edebi niteliği yüksek olan eserleriyle Türk edebiyatı tarihinde de önemli bir yer tutmaktadır. Şiirleriyle adını edebi muhitlerde duyurmaya başlayan Nezihe Araz'ın bir de tefrika romanı vardır. Daha çok senaryolarıyla ve tiyatro oyunları ile bilinen bir yazar olan Araz'ın, ikisi çocuk oyunu olmak üzere yirmi bir adet tiyatro oyunu vardır. Bu oyunlarda genellikle toplumsal ve tarihi temaları işleyen yazar, Türkçeyi etkin ve güzel kullanmasıyla, güçlü üslubu ve ifade tercihleriyle oldukça yetkin ve başarılı bir külliyatı ardında bırakmıştır. Nezihe Araz'ın bu oyunlarından birisi de İmparatorun İki Oğlu'dur. Devlet Tiyatroları tarafından da sahneye konulan bu oyunda yazarın Osmanlı İmparatorluğu'nda cereyan eden Şehzade Bayezit ve Cem Sultan rekabetini, çağdaş dönemde devasa boyutlardaki bir şirketin yönetiminde süre giden iktidar savaşlarına uyarlayarak oldukça sofistike bir buluşa imza atar. Bu çalışmada gerek anlatıcı gerekse zaman kullanımını ile sahneye her iki devrin olaylarını aksettirmeye çalışan yazarın tiyatrodaki tarihi konuların işlenmesine yönelik getirmiş olduğu yeniliğin teknik boyutları incelenecek, tarihi anlatıların sahneye uyarlanabilmesi ve zaman tercihleri hem anlatıcı perspektifinden hem de tarihsellik açısından irdelenerek modern Türk tiyatrosunun edebi olanaklarına getirmiş olduğu yeniliklere değinilecektir.

Anahtar Kelimeler: Nezihe Araz, Türk tiyatrosu, İmparatorun İki Oğlu, tarihsellik

**IN NEZIHE ARAZ'S PLAY CALLED "TWO SONS OF THE EMPEROR"
HISTORICITY AND TIME**

abstract

Nezihe Araz, who came to the forefront as a journalist and writer in the Turkish press, holds an important place in the history of Turkish literature with her works of high literary quality. Nezihe Araz, who started to make a name for herself in literary circles with her poems, also wrote a novel. Araz, a writer mostly known for her screenplays and theatre plays, has twenty-one theatre plays, two of which are children's plays. The author, who generally deals with social and historical themes in these plays, has left behind a very competent and successful corpus with her effective and beautiful use of Turkish, her strong style and expression preferences. One of these plays of Nezihe Araz is "Two Sons of the Emperor". In this play, which was also staged by the Turkish State Theatres, the author makes a very sophisticated invention by adapting the rivalry between Shehzade Bayezit and Cem Sultan, which took place in the Ottoman Empire, to the power struggles going on in the management of a company of gigantic dimensions in the contemporary period. In this study, the technical dimensions of the innovation brought by the author, who tries to reflect the events of both periods on the stage with the use of both narrator and time, will be examined, the adaptation of historical narratives to the stage and time preferences will be examined both from the perspective of narrator and historicity, and the innovations he has brought to the literary possibilities of modern Turkish theatre will be mentioned.

Keywords: Nezihe Araz, Turkish theatre, Two Sons of the Emperor, historicity

Giriş: Tarihi Tiyatro Ekseninde Tarih ve Edebiyat İlişkisi

Cumhuriyet dönemi Türk edebiyatında gerek ulusal bilinç oluşturmak amacıyla gerekse tarihi olaylardan ibretler veya mesajlar göstermek amacıyla pek çok tarihi tiyatro oyunu kaleme alınmıştır. Tarihi tiyatrolar, genellikle yazıldıkları dönemin siyasi, sosyal, ekonomik koşullarına ilişkin göndermeler mesajlar taşırlar. Bazıları ise sonraki kuşaklara milli ve manevi bilinç aktarmak amacıyla yazılır. Bu bağlamda bakıldığında tarihi oyunlar muhakkak tiyatronun toplumu aydınlatma ve daha ileriye taşıma işlevleriyle doğrudan alakalıdır. Tarihi tiyatro oyunlarının bir yönü de onların mitolojik bir işlevlerinin olmasıdır. Tarihçilerin eksik bıraktığı duygusal, düşünsel ve davranışsal boşlukları dolduran oyun yazarı, tarihi olaylardan kendi duygu ve düşüncesine yansıdığı şekliyle çıkarımlarda bulunarak, geleceğe birtakım mesajlar aktarır. Bu mesajlar bazen sosyal ve ahlakî mesajlar olabileceği gibi, bazen de siyasi ve ideolojik olabilir. Zira edebi eserlerin salt bir edebi eser olmayıp bir maksada binaen yazıldığını söylemek mümkündür. Mesela modern Türk tiyatro edebiyatının kurucu babası Namık Kemal'in *Celaleddin Harzemşah* adlı piyesi, dönemin sosyo-politik durumlarıyla sıkı sıkıya alakalıdır. Namık Kemal bu piyesinde sadece Celaleddin Harzemşah döneminin tarihi ve siyasi olaylarını işlemekle kalmayarak dönemin siyasi otoritesi olan Padişaha vazifesini hatırlatmaya çalışır. Burada verilmek istenen mesaj, tarihi olayları aktarmanın önüne geçer. Bilhassa Türk tarihinden bir olayın aktarılmış olması ise savrulmakta olan imparatorluğun bilhassa idari kısmına hangi devlet geleneğinin üzerinde oturduklarını hatırlatmaya hizmet eder. Tarihi oyunların niteliğine göre işlevi de değişmektedir. Tarihi malzemedeki yararlanma biçimine göre adlandırmalar da değişiklik gösterir. Tarihi tiyatro, tarihsel dram, tarihi drama gibi adlandırmaların yanı sıra tiyatronun tarihsel aktarım biçimi olmadığını, piyesin tarihten istifade ettiğini gösteren birtakım yan adlandırmalar da yapılabilir. Ancak burada ayırt edilmesi gereken, tarihi tiyatro oyununun aslında kitabî ve akademik anlamda tarihi olayları aktarmak gibi bir iddiasının olmamasıdır. Zira esasen tarihçi de bir tür olay anlatıcısıdır. Hatta Osmanlı'da tarihi olayları aktaran kimselere verilen farklı adlandırmalar da bu olayların aktarım ve anlatım biçimini de belirler. Müverrih geçmişte olan olayları derleyerek aktaran kişi iken, vakanüvis döneminde geçen olayları aktaran kişidir. Dolayısıyla birinde artzamanlı bir aktarım söz konusuysen, diğesinde eşzamanlı yahut yakın zamanlı bir aktarım söz konusudur. Burada elbette ki tarihçinin takındığı tavır mühimdir. Metodolojik bir birikimi olmayan, ancak olayları tarihi vesikalara ve kaynaklara dayanarak anlatan eski zamanlardaki tarihçi, olayları aktarırken kendi yorumunu katabildiği gibi, zamanın ruhuna uygun bazı kısıtlamalara ve genişlemelere de gidebilmektedir. Fakat tiyatro yazarının böyle bir kısıtlaması yoktur. Onun için tarihi olayın arkasındaki insani durumlar, entrikalar, ihanetler, trajediler daha önceliklidir. Bu açıdan bakılacak olursa tarihi tiyatro oyunlarının özünde yatan bazı dinamikler daha kolaylıkla anlaşılabilir. Şengül'e göre tarihi malzemeyi kurgulamak, konu icat edip kurgulamaktan daha kolay olduğu için tercih sebebidir. Bu nedenle tarihi olayların içindeki macera, entrika, trajedi, ihanet gibi örgeler edebi unsurların önüne geçmiş; tarihi malzemenin kullanıldığı eserlere ise tereddütle bakılmıştır (2009: 1934). Bu malzemenin işleme zorluğu ise sahne planında gerçekleşir. Antik Yunan'dan hareketle Aristo'nun tiyatrodaki üç birlik kuralını uygulama gayreti göze çarpar. Mekânda, zamanda ve olayda birlik diye tanımlayabileceğimiz *üç birlik kuralı*, zamanın tek bir kesite indirildiği, mekân olarak tek bir yerin işlendiği, olayın ise başından sonuna dek kesintiye uğramadan aktığı bir anlatım unsuru olarak aktarılır; ancak bu tanımlamada da sorun vardır (Arıcı, 2018: 12). Zira zaman unsurunda tek bir saatte günler, mekânda uzamsal olarak farklı boyutlar (mimetik, diegetik mekânlar, sahne mekânı vb.), olayda ise farklı vaka örüntülerinin tek bir düğüm üzerinde toplandığını ve yan vakalarla çeşitlenebildiği gözlemlenebilir (Arıcı 2018 20-29). Dolayısıyla tarihi bir oyunda, üç birlik kuralının katı bir şekilde uygulanabildiğini görmek mümkün değildir. Tam aksine tiyatro yazarı

farklı zaman dilimlerinde gerçekleşmiş çok sayıda ve birbirinden farklı olayı tek bir düğüme indirirken, kişi kadrosunun çeşitliliğinden yararlanarak çok boyutlu bir tematik düzlem yaratır. Gözlenen olay, tanık olunan bir tarih sahnesi olmaktan bu yönüyle uzaklaşır. Tiyatro yazarı, oyunu konu aldığı örnek evrenle sınırlı olan bir tez için kaleme almaz elbette. İnsanın duyguları, düşüncelerini fiile çeviren ruh halleri evrenseldir. Duygular, düşünceler evrensel olan durumlarla çağlar boyunca izleyiciyi etkisi altına alabilir. Elbette bu biraz da yazarın edebi başarısıyla doğru orantılıdır. Tarihsel anlatımın dışında bir insanî anlatım ortaya koyarak konunun geçtiği zaman ile izleyicinin izlediği an arasında bağlantı kurabildiği ölçüde başarılıdır. Oyundaki kişiler de gerçek hayattaki kişilermiş gibi bir izlenim uyandırmalıdır (Yaşar, 2023: 502). Böyle olmalıdır ki yazar tarihi oyundaki zaman sorununu aşabilsin. Tiyatroda izleyici boşluğa itilerek bilinç dışı etmenler zamansız şekilde bilince aktarılır, gerçek hayattaki olaylar ile oyunda izlenenler arasındaki korelasyonu ise bilinçaltındaki kodlar belirler. Bu süreçte ise insanın iradesi, yazarın kodlamaları doğrultusunda hareket eder (Yaşar, 2023: 504-505).

Türk Edebiyatında Tarihi Tiyatro ve İmparator'un İki Oğlu'nun Yeri

Türk edebiyatındaki tarihi oyunlara genel olarak baktığımızda, pek çok tarihi olayın tekrar tekrar işlendiğini, Türk tarihinden kesitlerin sahneye aktarıldığını görürüz. İslamiyet öncesi Türk tarihi, Selçuklu ve Osmanlı tarihi, Millî mücadele ve Cumhuriyet tarihinin belli akislerle, çeşitli amaç ve yöntemlerle aktarıldığı oyunlarda bilhassa 1950 sonrasında Osmanlı tarihine bir yönelim başlar. Bilhassa tarihin kırılma anları siyasal ve sosyal olaylar, entrikalar, taht kavgalar, rekabetler ve olumsuzluklar, yer yer ecdat retoriği ile, yer yer soğuk tarihsel gerçekliğin altında yatan trajik vakalarla işlenmiştir. Bunun yanı sıra tarihi şahsiyetlere de yer verilmiştir. Köroğlu, Karacaoğlan, Yunus Emre, Mevlana, Hacı Bektaş Veli gibi şahsiyetler de tarihi tiyatromuzda yer bulmuştur. Osmanlı tarihinden pek çok kesit birden fazla oyunda işlenmiştir. Bilhassa Fatih Sultan Mehmet devrini anlatan oyunlar, İstanbul'un fethinin 500. yılı münasebetiyle yazılarak oynanmıştır. İlginçtir ki Cem Sultan ile ilgili piyesler de Osmanlı tarihinde tabu bir konu olması nedeniyle ilgi çekmiştir. Yahya Tezel ve Ünlen Demiralp'in kaleme aldığı *Cem Sultan* (1959), Nezihe Araz'ın *İmparator'un İki Oğlu* (1983), Murat Aykaç Erginöz'ün *Taç ve Taht* (1987), Turan Oflazoğlu'nun *Cem Sultan* (1991), Yücel İpek'in *Cem Sultan* (1991) adlı oyunları aynı dönemi işlemeleri hasebiyle bir Cem Sultan repertuarı oluştururlar. Konu almış olduğumuz *İmparator'un İki Oğlu* ise diğer metinlerden sahne tekniği ve kurgu yapısı ile ayrılır. Şengül, *İmparator'un İki Oğlu*'nu Osmanlı döneminin sosyal ve siyasi olaylarını konu alan oyunlara dahil eder (2009: 1963). Bu tasnif kısmen doğru olmakla birlikte eksiktir. İmparator'un İki Oğlu her ne kadar tarihi olayları konu alan, Osmanlı'daki taht mücadelesini aktaran bir eser olsa da yakın döneme ait bir kurgu üzerine bina edilmiştir. Yani esasen anlattığı tarihi bir olay ve bunun arka planında gerçekleşenler değil, tarihi olayların özündeki insanî gerçekler ve sosyal pratiklerdir. Bu nedenle konusunu tarihten alan güncel bir piyestir diyebiliriz.

Genel Hatlarıyla Nezihe Araz Tiyatrosu

Nezihe Araz'ın edebi metinlerine baktığımızda ise farklı birçok konudan yararlandığını görürüz. Yazarın odak noktasını bilhassa kadınlar, kadının toplumdaki yeri, karşılaştığı sorunlar oluşturur. Kadının karşılaştığı sorunlar özelinde toplumsal yaralara parmak basan bir yazar olan Nezihe Araz Cahide ve Afife ile Türk sinema ve tiyatrosunun iki öncü aktrisi Cahide Sonku ve Afife Jale'nin hayatlarına ve karşılaştıkları zorluklara dikkat çeker. Uzun Bir Gün, Öyle Bir Nevciyan, Alacakaranlık, Kuva-yı Milliye Kadınları, Kutlu Melek, Savaş Yorgunu Kadınlar, Bozkır Güzellemesi, Yarım Kalan Masal adlı eserleri de farklı tematik düzlemlerde doğrudan kadınlara odaklanır (Pulat ve Bayram, 2018: 151). Ballar Balını Buldum ise Yunus Emre'yi anlatan bir oyundur. Bu oyun ile İmparator'un İki Oğlu'nun zaman ve mekân kullanımı ise birbirini andırır. Ballar Balını Buldum'da da yazar iki farklı zamansal eksen kurarak konuyu

anlatmayı tercih eder, böylelikle seyircinin olayın içine girmesini ve Yunus Emre'nin mesajlarını kavramasını umar. Makalemize konu olan *İmparator'un İki Oğlu*'ndaki kurgusal yapı, zaman ve tarihselliği ise bir sonraki bölümde inceleyeceğiz.

İmparator'un İki Oğlu'nda Tarihsellik ve Zaman

İmparator'un İki Oğlu, iki farklı fakat aynı izlek üzerine oturan olay üzerine inşa edilmiş, farklı zaman diliminde yaşanan benzer olayları işleyen bir metindir. Oyunun kurgusal düzlemde odaklandığı ana konu Fatih Sultan Mehmed'in vefatı sonrasında oğulları Şehzade Cem ve Bayezit arasında ortaya çıkan taht kavgasıdır. Osmanlı devleti açısından hem sıkıntılı hem de dramatik birtakım olaylar silsilesine sebep olan şehzadeler arasındaki bu kavga, Fatih Sultan Mehmed'in çıkartmış olduğu Kanunnâme'ye istinaden tahta geçen şehzadenin Nizam-ı Âlem için kardeşlerini öldürtmesi uygulamasından ötürü oldukça hareketli geçer. Nezihe Araz, Fatih dönemi konusunda oldukça bilgili ve donanımlı bir yazar olmakla birlikte Fatih Sultan Mehmed üzerine bir monografi de kaleme almıştır. *Fatih'in Derunî Tarihi* adlı bu çalışmada Fatih'in insanî kimliğinin yanı sıra, devlet adamı, şair, sanatkâr yönleri üzerine de yorumlar içerir. Yazar buradan hareketle Fatih döneminin siyasi gelişmelerini, saraydaki durumu, paşalar arasındaki rekabeti çok yakından bilmektedir. Dolayısıyla oyuna da bu bilgisini yansıtmıştır. İlk defa 25 Şubat 1983'te Devlet Tiyatroları Ankara Küçük Tiyatro'da sahneye koyulan *İmparator'un İki Oğlu*, iki bölüm ve yirmi iki perdeden oluşmaktadır. Şimdi oyunu metinden hareketle özetleyerek tahlil edelim. Karakeçeli Holding'in veliiahtlarından Cem, arkadaşlarıyla birlikte vakit geçirdiği sırada tarihi bir kitap okumaktadır. Bu kitap Şehzade Cem ve Bayezit arasındaki taht kavgasının çıkışını aktarmaktadır. Cem Karakeçeli (oyunda geçtiği isimle) arkadaşı Oya'ya okuduğu kitap hakkında "bugünün gerçeklerini dünün olaylarında seyretmek ve tartışmak hoşuma gidiyor", der (Araz, 1983: 12). Okuduğu kitaba dönünce sahne değişir ve Tarihçi gelerek şehzadeler arasındaki kavgayı anlatmaya başlar. Veziriazam Karamanî Mehmet Paşa ve İshak Paşa'nın bulunduğu bir ortamda Amasya'ya Şehzade Bayezit'e Fatih'in vefat haberini vermek üzere ulak çıkarır. Öte yandan İshak Paşa'dan gizli bir şekilde kendi dilsiz ulağını Karaman'a Cem Sultan'a haber ulaştırmak üzere yola çıkarır. Bayezit'e giden ulağın tam zamanında Amasya'ya ulaştığı, dilsiz ulağın ise İshak Paşa'nın adamları tarafından yakalanarak infaz edildiği, dolayısıyla Cem'e haberin geç ulaştığı anlatılır. Cem saltanat için ekber evlat değildir, fakat Fatih tahttayken doğduğu için tahtta öncelikli hak sahibi olarak görülmektedir. Perde değişir ve Cem Karakeçili arkadaşlarıyla oturup şiir okumaktadır. Şiirsel bir tonda tiyatral bazı provalar yapılmaktadır. Bu sırada bir haberci gelerek Mehmet Karamanlı'nın aracılığıyla Cem'e babasının kaza geçirerek vefat ettiği haberini ulaştırır. Bu sırada Bayezit Karakeçili de babasının vefat ettiği haberini dayısı İshak'tan alır. Mehmet Karakeçili'nin ölümüyle boşluğa düşen aile fertleri cenazede birleşirler. Cem asi bir tavırla babasının yakınındaki kimselere, bilhassa annesi Leyla ve üvey dayısı İshak'a tepki gösterirler. Boşluğa düşen Cem, babasının sekreteri olan Bilge'nin yanına geçer. Kardeşlerin zihnindeki baba imgesi o denli güçlüdür ki adeta tanrısal bir figür olarak betimlenir. Bilge'den babasından sonra nasıl hareket edeceğine dair bazı tüyolar alan Cem, Mehmet Karamanlı'nın da yönlendirmesiyle holdingin başına geçmek konusunda isteklenir. Burada onun haklı görülmesi de tıpkı Cem Sultan'ın durumundaki gibidir. Öte yandan babası kendi imkanlarıyla hem okuyarak hem çalışarak bir imparatorluk kurmuş, rakiplerini acımasızca ezmüş bir insandır. Buna kıyasla Cem daha zayıf bir kişilik olarak çizilirken, Bayezit soğuk kanlı ve düz bir kişilik olarak betimlenir. Burada Mehmet Karakeçili'nin üretken, şairâne, mücadeleci, yaratıcı ve bohem yönü Cem'e; soğukkanlı, acımasız, düz, disiplinli ve planlı yönü ise Bayezit'e izafe edilir. Babanın bölünen kimliği evlatlarında hayat bulur ve çarpışmaya başlar. Farklı annelerden dünyaya gelen bu iki zıt karakterin bir tarafında baba dostu Mehmet Karamanlı'nın, bir tarafta ise Bayezit'in öz dayısı İshak'ın bulunması, yardımcı olan diğer yan karakterler arasındaki dengeyi belirler.

İshak ile Mehmet'in arasındaki rekabet ise evlatların üzerinden devam eder. Burada baba figürünün çağrıştırdığı tanrısallığın kaynağı, onun dünyadaki bütün olgulara iktidar gözüyle yaklaşmasından kaynaklanmaktadır. Dolayısıyla kardeşler arasındaki rekabetin kaynağında da para değil iktidar yatmaktadır. Mehmet Karakeçili de tıpkı Fatih gibi oğlu Cem'i daha yakınında tutarak tahtına namzet olarak görmektedir, fakat çevresindekiler Bayezit'in tahta daha uygun olduğu hakkında kanaatlere sahiplerdir. Holding bölüşülemeyeceği ve bölünemeyeceği için iki kardeşten birisi yönetim kurulu başkanı olacaktır. Bayezit'i cesareti ve gücüyle yönetimi ele geçirmeye daha uygun görenler, Cem'e hakkını hatırlatmayı görev bilirler. Fatih'in kızkardeşi Selçuk Sultan, nâm-ı diğer Hala Sultan ise yine kendi adıyla yer alır. Selçuk halanın yanında iki kardeş buluşur ve geleceklerini, babalarının gözlerindeki imajlarını karşılaştırırlar. Bu karşılaştırmada kardeşlerin aslında birbirlerinden uzak birer rakip gibi yetiştirildiklerini öğreniriz. Cem Karaman'daki şirketlerin başında, Bayezit ise Amasya'dakilerin başındadır. Babanın gölgesi her daim üzerlerinde olmasına karşılık, kendisi hiçbir zaman yanlarında olmamıştır. Bayezit mantığı, Cem ise yürekliliği baba için temsil eder, bu nedenle Cem'in sıcakkanlılığı babasına daha yakın olmasına neden olur. Bu aşamada biz aslında tarihsel anlamda Cem Sultan ile Şehzade Bayezit arasındaki çekişmeyi de anlarız. Yazar oluşturduğu bu zaman kırılmasıyla, farklı bir zaman ve zeminde şehzadeler arasındaki taht kavgasının bilişsel yönünü de kendince aktarır. Aslında bu vakanın içeriğindeki çekişmenin boyutları hiçbir zaman karşılıklı konuşma ile anlaşılabilir şekilde berrak değildir. Eski zamanlarda taht üzerine konuşmanın tek yolu kılıç ile savaşmak ve elini çabuk tutarak tahta çıkmak üzerine kuruluyken, yeni düzlemde iki kardeşin birbiriyle keskin bir şekilde konuşabilmesi söz konusudur. İki kardeşin arasındaki kavga böylelikle başlar ancak bu da tarihselliği izah etmekte yetersiz kalmaktadır. Tarihsel düzlemde iki kardeş arasında çıkacak olan kavgaya müdahale etmek için Selçuk Sultan araya girer ve Bayezit ile konuşmaya gider. Hala Sultan, Cem Sultan ile devletin bir kısmının paylaşılarak sorunun çözüleceğini düşünür. Fakat Fatih'in Kanunnamesindeki maddeler Bayezit için geçerlidir. Artık kardeşler arasında savaşmaktan başka yol kalmamıştır. Nihayet Karakeçili Holding'de de kavga başlar. Cem Karaman'daki firmada yürüttüğü proje için ekstra kaynak isterken Bayezit ve İshak Dayı buna şiddetle karşı çıkarak engel olurlar. Eğer kaynak istiyorsa hisselerini azaltması gerektiği söylenir. Cem buna itiraz eder. En güvendiği adamların görevden alınmak istenmesine de karşı çıkar. Dolayısıyla örtülü olarak savaş başlar. Kısa süre sonra Karaman'daki fabrikada yangın çıkar, işçilerden bazıları bu yangında ölür. Sabotaj yapıldığı konusunda kararlı olan Cem, işçi sendikalarını, basın mensuplarını oyalarken, danışmanı olan profesör de ona ihanet ederek Karaman'da Cem'den habersiz basın toplantısı düzenler. Cem'e karşı işçileri de ayaklanır. O sırada Cem suikasta uğrar fakat Cem yerine Oya vurulur. Oya'nın da vurulması ile savaş artık herkesçe bilinir hâle gelir. Bu kısımlarda anlatıcı rolündeki Tarihçi aralara girerek 1400'ler ile 1900'ler arasındaki kıyaslamayı yapar. Ona göre savaş aynı savaştır ancak koşullar farklıdır. Bütün gazeteciler bu olayı yazmaya başlarlar, sahnede gazeteciler konuştuğu araya giren Tarihçi de Cem Sultan ile II. Bayezit arasındaki savaşa dair detaylar verir. Cem Sultan da Cem Karakeçili de yenilmiştir. Oyunun son sahnelerinde Cem ile Mehmet Karamanlı yurtdışına çıkmak üzeredirler. Bütün mücadelesi boyunca Cem'in yanında saf tutan Bilge, Cem'in annesi Leyla, Selçuk Hala, kardeşi Bayezit onları karşılamaya gelirler. Bayezit, Cem'e savaşı en başında kaybettiğini söyler, iki kardeş kırgın bir şekilde ayrılırlar ve perdeden çıkarlar. Tarihçi ise olayları şöyle yorumlar: "1480'lerden 1980'lere... İşte tam 500 yıldır oyun birçok biçimde, birçok koşulda yaşanıyor. Cem'ler bir efsane şehzadesi olarak şiirli, etkili, ama gerçeklerden uzak. Kardeşleri ise şiirsiz, efsanesiz ve de yapayalnız. Yalın gerçeklerle birlikte!" (Araz, 1983: 91)

Sahnenin sonunda aslında Bilge'nin başından beri Bayezit için çalıştığını öğreniriz. Artık savaşılmaması gereken kişi İshak Dayı'dır. İktidarın ortak kabul etmediğini bize bu mizansen tekrar hatırlatır. Böylece sona eren oyundaki pek çok öge tarihi olaylara yaslanılarak yeniden kurgulanmıştır. Hakikatte de Cem Sultan savaşı kaybetmiş ve lalası olan Mehmet Karamanî Paşa ile Rodos'a kaçmıştır. Maalesef Avrupa devletlerinin elinde bir koz hâline gelen Cem Sultan, Osmanlı Devleti'nin dış ilişkilerinde gerilemeye yol açmıştır. Çok uzun süren bir esaret döneminden sonra katledilen Cem Sultan'ın sonu ile Cem Karakeçili'nin sonu, ikisinin de yurt dışına gitmesi dolayısıyla özdeşleşir.

Sonuç

Tarihi oyunların çoğunlukla yazıldıkları döneme ilişkin daha çok mesaj içerdiğini, sosyo-politik yapıya ve insan ilişkilerine dair göndermelerle zenginleştirilen oyunların yaslandığı entrikalar, ayak oyunları, ihtiras ve diğer evrensel olgularla dikkati topladıklarını girişte izah etmiştik. Nezihe Araz'ın bu oyununda ise tarihi olayların güncel ile evrensel yönleri öne çıkarılmak istenmiş ve bu bakımdan zamanda bir kırılma inşa edilmiştir. İki zaman dilimi arasındaki benzerliği kurgularken yazar, insanların basit hırsları, iştahları, çevresel etmenlerden etkilenmeleri ve iktidar olgusuna yaklaşımlarına odaklanmayı amaçlar. Tarihçi burada bağlantıyı kuran kişidir. Esasen anlatılan olay 1980'ler Türkiye'sine ilişkindir. Fakat bu oyunun iktidar olgusuna yaklaşımı ve kişi kadrosu nedeniyle adeta o dönemin atmosferini yansıtan ilginç bir niteliği vardır. Yazar bu oyunda metni tarihsel dokuya feda etmemiş, epik bir eser verme amacı gütmemiştir. Burada adeta postmodern bir anlatım söz konusudur. Yazar zamanı ve mekânı geçersizleştirmiş, tarihsel olarak gerçekleşen bir olayın evrensel yönlerini bir iktidar mücadelesi düzleminde aktarmıştır. Tarihçi anlatımdaki zamansal köprüyü kurarak iki vaka arasındaki benzerliği kurmamızı sağlar. Burada izleyici/okuyucu ister istemez kendisini anlatıcı konumundaki Tarihçi'ye bırakır. Fakat vaka aktarımında yazarın bilhassa Cem'den taraf olduğunu, söylemini ise yargılayan bir bakış açısıyla değil, Cem Sultan'a acıyan, merhametli bir duyumsama ile kurduğunu görmek mümkündür. Bütün bu açılardan bakıldığında *İmparatorun İki Oğlu* Türk tiyatro edebiyatındaki tarihi tiyatro külliyatına bir çeşitlilik, özgün ve yeni bir bakış açısı kazandırmıştır.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Kaynakça

- Araz, Nezihe (1953). *Fatih'in Derunî Tarihi*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Araz, Nezihe (1983). *İmparatorun İki Oğlu*. İstanbul: DT Yayınları.
- Arıcı, Oğuz (2018). "Poetika'da Zaman ve Mekân Düşüncesi", *Tiyatroda Zaman/Mekan*, Ed. Kerem Karaboğa, İstanbul: Habitus Yayınları.
- Şengül, Abdullah (2009). "Türk Tiyatrosunda Tarih", *Turkish Studies*, 4(1-II), 1931-1987.
- Pulat, Ali, Bayram, Fatih (2018). "Nezihe Araz'ın Tiyatrolarındaki Toplumsal Sorunlar", *International Journal of Languages' Education and Teaching*, 6 (4), 23-37.
- Yaşar, Yakup (2023). "Tiyatroda Zamansızlık", *Ankara Üniversitesi Güzel Sanatlar Fakültesi*, 5 (2), 498-512.

**KUPRİZON İLE OLUŞTURULAN MULTİPLE SKLEROZ MODELİNDE
VORTİOKSETİNİN ANHEDONİK DAVRANIŞ ÜZERİNE ETKİSİ**

Ayşe OZKAN*(ORCID:0000-0001-8186-4852)

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Email:ayse.ozkan@bakircay.edu.tr

Pelin KOCA (ORCID:0000-0001-5064-2798)

İzmir Bakırçay Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Farmakoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye
Email:pelin.koca@bakircay.edu.tr

Özet

Anhedonik davranış, kişinin normalde keyif aldığı aktivitelere karşı duyarsızlık durumunu ifade eder. Anhedoni, genellikle depresyon, bipolar bozukluk gibi psikiyatrik bozukluklarla ilişkilendirilmektedir. Psikoterapi ve ilaç tedavisi gibi çeşitli tedavi yaklaşımlarıyla yönetilebilir. Vortioksetin, beyinde serotonin seviyelerini artırarak, sinir hücrelerinin iletişimini düzenleyen bir antidepresandır. Bu, depresyonun altında yatan nörotransmitter dengesizliklerini hedefleyerek, duygudurum ve bilişsel işlevlerde düzelmeye sağlayabilir. Kuprizon, multipl skleroz (MS) gibi demiyelinizan hastalıkların araştırmasında kullanılan bir kimyasaldır. Bu kimyasalın deney grubu hayvanlarının besinine eklenmesi ile oligodendrositlerin fonksiyonu bozularak demiyelinizasyon gerçekleşmektedir. Beyin dokusunda miyelin kaybı oluşan bu modelde MS gibi demiyelinizan hastalıkların patofizyolojisi taklit edilmektedir. Çalışmamızda, MS'in anhedoniye yol açabileceği ve vortioksetinin bu anhedonik belirtileri etkileyip etkilemeyeceği test edilmiştir. Deneyde 8 haftalık, 18 adet erkek, 21-25 gram ağırlığında C57Bl/6 fare kullanılmıştır. Hayvanlar rastgele Kontrol (n=6), Multiple skleroz (MS, n=6) ve MS+Vortioksetin (n=6) gruplarına ayrılarak, standart kemirgen yemi ve çeşme suyu ile sınırsız beslenmiştir. Kontrol grubu hayvanlara beş hafta boyunca kuprizonun çözücüsü metil selüloz gavajla uygulanmıştır. MS grubu hayvanlara kuprizon metil selüloz çözücüsünde homojen hale getirilip beş hafta boyunca intragastrik olarak verilmiştir. MS+Vortioksetin grubu hayvanlara ise kuprizon uygulamasına ek olarak vortioksetin %5'lik 2-hidroksipropil-β-siklodekstrin çözeltisinde çözülerek her gün 10 mg/kg dozda olacak şekilde intraperitoneal olarak enjekte edilmiştir. Deney prosedürü sonunda hayvanların anhedonik davranışlarını tespit edebilmek amacıyla sükröz tercih testi (SPT) yapılmıştır. Deney prosedürü boyunca hayvan ağırlıklarında meydana gelen değişiklikler analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi GraphPad Prism 9 programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Normal dağılıma uyan veriler için One-Way ANOVA ve post hoc Tukey testi ile değerlendirilmiştir. Normal dağılıma uymayan veriler için Kruskal Wallis ve Mann Whitney U testi yapılmıştır. $p < 0,05$ bulunan parametreler istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Anhedoni göstergesi olan sükröz tercihinin MS grubunda kontrol grubuna göre %50 azalma gösterdiği, uygulanan vortioksetinin ise bu azalmayı anlamlı şekilde toparladığı bulunmuştur. Sonuç olarak; MS durumunda gözlenen anhedoni davranışının vortioksetin uygulaması ile düzeltilebileceği söylenebilir.

Anahtar kelimeler: multipl skleroz, anhedoni, vortioksetin, kuprizon

GİRİŞ

Bir duyguya yanıt verilmesi o duygunun algılanması, değerlendirilmesi ve düzenlenmesinden oluşmaktadır. Bu süreç boyunca beyinde birçok bölge aktive olarak yanıt oluşumuna katkı sağlamaktadır. Çevresel uyaranların tanımlanmasında görev alan beyin bölgelerinin yanı sıra, tepkilerin ve duygusal durumların üretilmesinden sorumlu olan ventral striatum gibi alanlar bulunmaktadır. Duyguların yoğunluğunun analiz edilip hafızayla ve çevresel etmenlerle yorumlanması çeşitli nörobiyolojik mekanizmalar aracılığıyla olmaktadır (Heitmann et al., 2022). Zevk alma yeteneklerinin kaybolması ile tanımlanan anhedoni, özellikle majör depresif bozukluk (MDB) bulunan hastalarda sıkça görülmektedir. Şizofreni, psikoz gibi nöropsikiyatrik hastalıkların yanı sıra Parkinson Hastalığı gibi nörodejeneratif hastalıklarda da anhedoni davranışına rastlanmaktadır. Çevresel ve genetik faktörlere ek olarak duysal uyaranlara cevabın değerlendirilmesi subjektif bazı yorumları da beraberinde getirdiği için anhedoninin ölçümünde çeşitli metodlar geliştirilmiştir. Snaith-Hamilton Zevk Ölçeği, Chapman Fiziksel Anhedoni Ölçeği gibi anketlerle yapılan analizlere, sakkaroz/sükroz çözeltilerine bireylerin verdiği yanıtlar entegre edilerek anhedoni tanısı konmaktadır (Heininga et al., 2019). Tüm bunların yanı sıra prelinik çalışmalarda deney hayvanlarının bilişsel eksiklikleri, iştahdaki değişimleri, anhedoni gibi davranışsal yanıtları hemodinami parametreleri, elektrofizyolojik ve nörobiyolojik yollar ile birleştirilerek nörodejeneratif hastalıkların temelinde yatan mekanizmalar aydınlatılmaya çalışılmaktadır. Özellikle rodentlerde sükroz tercih testi (STT), depresyon benzeri davranış ve stres-indüklü anhedoni davranışlarının tespitinde kullanılan en geçerli metottur (Gorwood, 2008). Depresyon tanısında ilginin ve zevkin yok olması, uykusuzluk veya aşırı uyku, odaklanma problemi, enerji kaybı, karamsarlık, iştah artışı veya kilo kaybetme gibi belirtilerin en az iki hafta gözlenmesi şartı aranmaktadır. Genetik, çevresel ve nörofizyolojik birçok etmenin etkilediği depresyonun tanısı hekimler tarafından konduktan sonra çeşitli farmakolojik ajanlar ile tedavi uygulanmaktadır. Sıkça kullanılan serotonin geri alım inhibitörlerine (SSRI) ek olarak serotonin-norepinefrin geri alım inhibitörleri (SNRI), monoamin oksidaz inhibitörleri (MAOI) ve trisiklik antidepresanlar reçete edilmektedir. 20 Eylül 2013 tarihinde ticari adı Brintillex adıyla piyasaya sunulan vortiooksetin, serotonin (5-HT) reseptörleri üzerine etki göstermektedir. Vortiooksetin 5-HT₃, 5-HT_{1D} ve 5-HT₇ antagonisti ve 5-HT_{1A} agonisti olarak davranıp nöromodülasyon yapmaktadır. Yetişkinlerde 10 mg dozda başlanan bu ilaç, günde 20 mg'a kadar çıkarılabilir. İnsanda oral uygulamadan sonra 7-11 saat içinde plazmadaki en yüksek seviyesine ulaşmaktadır (D'Agostino et al., 2015). Sinaptik plastisite, nöronal sinyal iletimi, öğrenme üzerine olumlu etkisi bulunan vortiooksetinin bilişsel performansa etkisi çeşitli prelinik hayvan modellerinde çalışılmaktadır. Parkinson Hastalığı'nda dopaminerjik nöronları koruyucu ve motor aktivite üzerine iyileştirici etkisi saptanan vortiooksetinin nöroinflamatuvar ve nörodejeneratif bir hastalık olan Multipl Skleroz (MS) üzerindeki etkisi henüz bilinmemektedir (Waller et al., 2017). Dünya çapında 2.5 milyon insanı etkileyen MS'te, duyu kaybı, bulanık görme gibi erken dönem belirtiler hastalığın ilerlemesi ile yatağa bağımlı olma ve bilişsel yeteneklerin kaybolmasına evrilmektedir. Nörobiyolojik seviyede kan-beyin bariyerinin bozulması ile periferdeki immün sistem hücrelerinin merkezi sinir sistemine infiltrasyonu, mikrogliaların aktivasyonu ile myelin proteininin parçalanması, inflamatuvar sitokinlerin yüksek miktarda üretilmesi gözlenmektedir. İster hastalığın mekanizmasının anlaşılmasında, ister tedaviye yönelik terapötik ajanlarının etkilerinin araştırılması amacıyla çeşitli MS hayvan modelleri oluşturulmuştur. Deneysel otoimmün ensefalomyelit (DAE) hayvan modeli omuriliğin beyaz maddesini etkileyerek inflamasyon süreçlerinin anlaşılmasında oldukça faydalı veriler ortaya çıkmasına katkıda sağlamış olsa da MS serebral kortekste belirgin demyelinizasyon ile karakterize bir hastalıktır. Bu nedenle demyelinizasyon ve remyelinizasyon araştırmalarında toksin kaynaklı hayvan

modelleri kullanılmaya başlanmıştır. Kuprizon, kemirgenlerde oral kullanımla merkezi sinir sistemi hücrelerinde oligodendrositleri etkileyerek myelinlenmeyi bozmaktadır. 5 haftalık tüketimle korpus kallozum ve hipokampüste myelin kaybına neden olan kuprizon, tüketimi bırakıldığında bu etkilerini kaybederek remyelinizasyonu indükleyen bir toksin modelidir (Zirngibl et al., 2022). Kemirgenlerin yediği standart yem ile karıştırılarak verilen kuprizon ayrıca intragastrik olarak farelere uygulanabilmektedir (Ransohoff, 2012). Depresyon, yorgunluk, motivasyon azalması gibi semptomların görüldüğü MS'te çeşitli terapötik ajanlar kullanılarak bu davranışların iyileştirilmesi hedeflense de anhedoni davranışını hedef olarak yapılan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu amaçla çalışmamızda sıklıkla kullanılan bir antidepresan olan vortiooksetin kuprizon ile oluşturulmuş demyelinizan hayvan modelinde anhedoni davranışına etki edip etmediği araştırılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

DeneySEL Gruplandırma

KOBAY A. Ş' den temin edilen 21-25 gram ağırlığındaki, 8 haftalık, 18 adet C57Bl/6 erkek fare rastgele şekilde üç gruba ayrılmıştır:

- Kontrol Grubu: Metil selüloz çözeltisi beş hafta boyunca gavaj yoluyla verilmiştir.
- MS Grubu: Metil selüloz çözeltisi içerisinde 200 mg/kg dozda kuprizon beş hafta boyunca gavaj yoluyla uygulanmıştır.
- MS+ Vortiooksetin Grubu: Metil selüloz çözeltisi içerisinde 200 mg/kg dozda kuprizon beş hafta boyunca gavaj yoluyla uygulanmıştır. Ayrıca %5'lik 2-hidroksipropil- β -siklodekstrin solüsyonu içinde 10 mg/kg dozda çözünen vortiooksetin intraperitoneal olarak beş hafta boyunca verilmiştir.

Ege Üniversitesi EGEHAYMER-Laboratuvar Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde sıcaklık kontrollü (21-24°C) ve 12 saat aydınlık/karanlık döngüsüne sahip laboratuvarında barındırılan fareler, %55-65 arasında nem seviyelerine sahip olan bu ortamda sınırsız yem ve su erişimine sahip olmuştur. Projemiz İzmir Bakırçay Üniversitesi Bağımsız Araştırma Projeleri 2023 kapsamında BBAP.2023.004 Proje numarası ile desteklenmiştir. Çalışmamız Ege Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'ndan 2023-030 sayılı izin ile gerçekleştirilmiştir. Tüm deney hayvanları haftalık olarak tartılmış ve ağırlıkları kayıt altına alınmıştır.

Kuprizon ile Multipl Skleroz Modeli Oluşturulması

Akut demyelinizasyonu indüklemek amacıyla MS ve MS+Vortiooksetin grubu hayvanlara %1'lik metil selüloz çözeltisi içine karıştırılan kuprizon toksini gavaj yoluyla 10 ml/kg hacimde, her gün verilmiştir. Kontrol grubu hayvanlara ise çözücü olarak kullanılan metil selüloz çözeltisi oral gavaj yoluyla uygulanmıştır.

Vortiooksetin Uygulaması

MS+Vortiooksetin grubu hayvanlara %5'lik 2-hidroksipropil- β -siklodekstrin içerisinde çözülüp homojen hale getirilen vortiooksetin, 10 mg/kg dozda olacak şekilde intraperitoneal olarak 5 hafta boyunca her gün uygulanmıştır.

Sükroz Tercih Testi (STT)

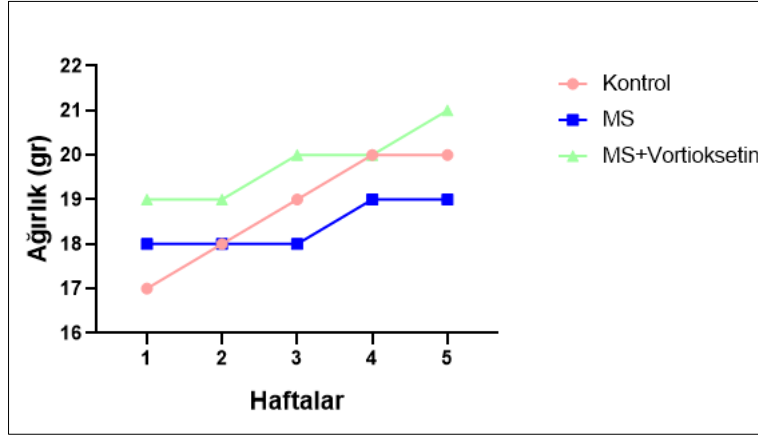
Depresyon ve anhedoni ile ilişkili davranışların tespitinde kullanılan sükroz tercih testinde deney hayvanlarına 24 saat boyunca %1'lik sükroz çözeltisi verilerek solüsyona alışması (habitüasyon) sağlanmıştır. Habitüasyonu takiben deney prosedürünün son gününde musluk suyu ve %1'lik sükroz çözeltisi kafeslere yerleştirilerek 24 saat boyunca hayvanları tüketmesi sağlanmıştır. Bu süre sonunda sükroz ve musluk suyu tüketimi ml cinsinden analiz edilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Elde edilen verilerin analizi Graphpad Prism 9 programı kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılıma uyan veriler için Two-Way ANOVA ve post hoc Sidak testi gerçekleştirilmiştir. $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

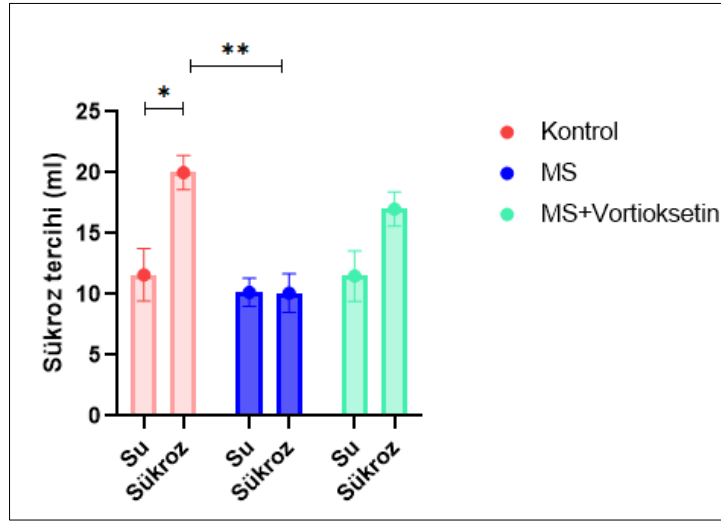
BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmamızda hayvanların ağırlıkları haftalık olarak takip edilmiştir. Şekil 1’de görüldüğü gibi tüm deney grubu hayvanlarda deney prosedürü boyunca ağırlık artışı yaşanmıştır. MS grubu hayvanların ise ilk üç hafta boyunca ağırlık ortalamasının değişmediği, dördüncü hafta itibari ile bir artış yaşandığı ve stabil şekilde deneyi tamamladıkları gözlenmiştir. Kuprizonun korpus kallozum ve hipokampüsteki myelin içeren proteinlere etki etmeye başladığı günden itibaren ağırlık artışının diğer gruplara göre az olduğu literatürdeki çalışmalar aracılığıyla da doğrulanmıştır (Hilton et al., 2024). Yapılan çalışmalarda hayvanların ilk haftalardaki kilo kaybının taşıma kaynaklı stresten gerçekleşebileceği ihtimali üzerinde durulmuştur (Hilton et al., 2024). Bizim çalışmamızda taşımadan dolayı oluşan bu faktörü ortadan kaldırmak amacıyla fareler laboratuvara yerleştirildikten bir hafta sonra deneye başlanmıştır. Dolayısı ile ağırlık takibi ile ilgili bu eleştiriler çalışmamız için geçerli değildir.



Şekil 26. Ağırlık Değişimi

Tüm bunlara ek olarak MS+ Vortioksetin grubu hayvanlarda ağırlık artışının MS grubuna göre daha fazla olduğu gözlenmiştir (Şekil 1). Akut klinik bir çalışmada vortioksetin tedavisinin ağırlık üzerinde kontrol grubuna kıyasla anlamlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Citrome, 2014). Uzun süreli (52 hafta) uygulamasının ise anlamlı bir kilo artışına yol açtığı insanlarda yapılan araştırmalarda gösterilmiştir (Alam et al., 2014). Anhedoni davranışının tespitinde kullanılan sükröz tercih testinde kontrol grubu hayvanların deney gününde sükrözü sudan daha fazla tükettiği saptanmıştır ($p=0.0194$). Şekil 2’de de gösterildiği gibi MS grubu hayvanların sükröz ve çeşme suyuna gösterdikleri ilgi aynı kalmıştır. Fakat kontrol grubu farelerin sükröz tercihi ile kıyaslandığında MS grubundaki hayvanların sükröz tercihinin çok daha az olduğu saptanmıştır ($p=0.0035$). Vortioksetin uygulaması yapılmış MS grubu hayvanlarda sükröz tercihinde gözle görülür bir artış gözlenirse de bu istatistiksel bir anlamlılığa ulaşmamıştır ($p=0.0959$). Her gruptaki hayvan sayısının artırılması ile istatistiksel anlamlılık seviyesine ulaşacağını düşünmekteyiz.



Şekil 27. Deney grubu hayvanları tükettikleri su ve sükroz miktarları (ml)

SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda yapılan araştırmalar, fareler üzerinde yapılan deneylerde antidepresan uygulamasının anhedoni davranışına olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir. Anhedoni, genellikle keyif alınan aktivitelerden zevk alma yeteneğinin azalması veya kaybı olarak tanımlanır ve depresyonun belirgin bir semptomudur. Bu deneylerde, farelerde anhedonik davranışlar gözlemlenirken, antidepresan uygulamasının bu davranışları azalttığı ve hatta tersine çevirdiği gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, antidepresanların sadece ruh halini düzeltmekle kalmayıp, aynı zamanda zevk alma duygusunu yeniden canlandırabileceğini öne sürmektedir. Anhedoni, depresyonun tedavisinde sıklıkla karşılaşılan bir semptomdur ve tedaviye dirençli olabilir. Ancak, fareler üzerindeki deneylerde elde edilen sonuçlar, antidepresanların anhedoniye karşı etkili bir tedavi seçeneği olabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, bireylerin tedavi planları gözden geçirilirken, anhedoni semptomlarına özellikle dikkat edilmesi ve uygun antidepresanların kullanılması önemlidir. Çalışmamızda da sıklıkla reçete edilen vortioxetin MS grubu hayvanlarda sükroz tercihini artırdığı saptanmıştır. Ancak, bu bulguların insanlara uygulanabilirliği konusunda daha fazla araştırma yapılması gerekmektedir. Farelerin davranışları insan davranışlarından farklılık gösterebilir ve bu nedenle fareler üzerinde elde edilen sonuçların insanlar üzerinde doğrudan uygulanabilirliği konusunda dikkatli olunmalıdır. Bununla birlikte, fareler üzerinde yapılan bu çalışmalar, depresyonun karmaşıklığını anlamamıza ve daha etkili tedavi yaklaşımları geliştirmemize yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

- Alam, M. Y., Jacobsen, P. L., Chen, Y., Serenko, M., & Mahableshwarkar, A. R. (2014). Safety, tolerability, and efficacy of vortioxetine (Lu AA21004) in major depressive disorder: results of an open-label, flexible-dose, 52-week extension study. *Int Clin Psychopharmacol*, 29(1), 36-44. <https://doi.org/10.1097/YIC.000000000000010>
- Citrome, L. (2014). Vortioxetine for major depressive disorder: a systematic review of the efficacy and safety profile for this newly approved antidepressant - what is the number needed to treat, number needed to harm and likelihood to be helped or harmed? *Int J Clin Pract*, 68(1), 60-82. <https://doi.org/10.1111/ijcp.12350>
- D'Agostino, A., English, C. D., & Rey, J. A. (2015). Vortioxetine (brintellix): a new serotonergic antidepressant. *P T*, 40(1), 36-40. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25628505>
- Gorwood, P. (2008). Neurobiological mechanisms of anhedonia. *Dialogues Clin Neurosci*, 10(3), 291-299. <https://doi.org/10.31887/DCNS.2008.10.3/pgorwood>
- Heininga, V. E., Dejonckheere, E., Houben, M., Obbels, J., Sienaert, P., Leroy, B., van Roy, J., & Kuppens, P. (2019). The dynamical signature of anhedonia in major depressive disorder: positive emotion dynamics, reactivity, and recovery. *BMC Psychiatry*, 19(1), 59. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1983-5>
- Heitmann, H., Andlauer, T. F. M., Korn, T., Muhlau, M., Henningsen, P., Hemmer, B., & Ploner, M. (2022). Fatigue, depression, and pain in multiple sclerosis: How neuroinflammation translates into dysfunctional reward processing and anhedonic symptoms. *Mult Scler*, 28(7), 1020-1027. <https://doi.org/10.1177/1352458520972279>
- Hilton, J. B. W., Kysenius, K., Liddell, J. R., Mercer, S. W., Hare, D. J., Buncic, G., Paul, B., Wang, Y., Murray, S. S., Kilpatrick, T. J., White, A. R., Donnelly, P. S., & Crouch, P. J. (2024). Evidence for decreased copper associated with demyelination in the corpus callosum of cuprizone-treated mice. *Metallomics*, 16(1). <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfad072>
- Ransohoff, R. M. (2012). Animal models of multiple sclerosis: the good, the bad and the bottom line. *Nat Neurosci*, 15(8), 1074-1077. <https://doi.org/10.1038/nn.3168>
- Waller, J. A., Nygaard, S. H., Li, Y., du Jardin, K. G., Tamm, J. A., Abdourahman, A., Elfving, B., Pehrson, A. L., Sanchez, C., & Wernersson, R. (2017). Neuroplasticity pathways and protein-interaction networks are modulated by vortioxetine in rodents. *BMC Neurosci*, 18(1), 56. <https://doi.org/10.1186/s12868-017-0376-x>
- Zirngibl, M., Assinck, P., Sizov, A., Caprariello, A. V., & Plemel, J. R. (2022). Oligodendrocyte death and myelin loss in the cuprizone model: an updated overview of the intrinsic and extrinsic causes of cuprizone demyelination. *Mol Neurodegener*, 17(1), 34. <https://doi.org/10.1186/s13024-022-00538-8>

DOĞU KAZAKİSTAN'IN TUNÇ ÇAĞI TRUŞNIKOVO YERLEŞİMİ

Dr. Leila KUTLU (ORCID:0000-0003-4367-8260)

Türkiye.

Email:leilaerkoja1985@yahoo.com

ÖZET

Altay Dağları'nın zengin bakır ve kalay maden rezervleri, söz konusu bölgenin, Orta Asya'nın en önde gelen Tunç Çağı madencilik ve metal üretim merkezlerinden birine dönüşmesine olanak sağlamıştır. Güneybatı Altay Dağları'nın uzantıları olup bakır yanısıra tunç üretimi için ana hammadde olan kasiterit minerali barındıran Kalba ve Narım Sıradağları arasında yer alan Truşnikovo yerleşimi hem maden ocaklarına yakın olması hem de bölgede kazı araştırmaları yapılan bir metalurjik üretim merkezi olmasıyla önemli bir arkeolojik sit alanıdır. Doğu Kazakistan Vilayetine bağlı Ülken Narım İlçesinde, Narım Çayı'nın İrtiş Nehri'ne döküldüğü bölgede bulunan ve günümüzde su altında kalarak yok edilen Truşnikovo yerleşimi 1954-1956 yılları arasında arkeolog Sergey Çernikov'un başkanlığındaki A. N. Bogdanova'nın ekibince gerçekleştirilen ve üç yaz mevsimince sürdürülen kazılarda araştırılmıştır. Kazı kapsamında yaklaşık olarak 1200 m²'lik alan ile iki mezar incelenmiş olup yerleşimin Tunç Çağı'nın erken ve geç evrelerine tarihlenen kültür katmanlarından oluştuğu tespit edilmiştir. Yerleşimin nehrin yatak değiştirmesiyle yok edilmeyen kesimlerinde iki konut kalıntısı, bir su kuyusu, ocak kalıntıları ve iki mezar tespit edilmiştir. Yerleşim yerinde evcil büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarla birlikte av hayvanlarına ait çok sayıda kemik parçaları, taş ve kemikten yapılmış maden çıkarma ve işleme aletleri, çeşitli tunç aletler ile ok uçları ve bıçak kırıkları gibi silah çeşitleri, metal ergitmek için kullanılan pota, cevher öğütmek için kullanılan havan, tokmak, balta gibi taş aletler ve yerleşimde tarımın yapıldığını kanıtlayan taş çapalar ile tahıl öğütmede kullanılan aletler saptanmıştır. Ayrıca halka formlu altın küpeler ve çok sayıda, üç bine yakın seramik kap parçaları tespit edilmiştir. Açık ateşte pişirilen çömleklerin ağız kenarları, boyunları ve gövdeleri ağırlıklı olarak geometrik şekillerle süslenmiştir. Seramik kapların yüzeylerinde görülen motifler arasında üçgenler, düşey ve yatay zigzaglar, balık sırtı deseni ile eğik çizgilerden oluşan şeritler bulunmaktadır. Bu çalışmada Truşnikovo yerleşiminin kronolojisi, tunç ve seramik buluntuların tipolojik ve süsleme özellikleri ve tespit edilen konutların mimari özellikleri ele alınmaktadır. Bununla birlikte Truşnikovo yerleşimi ve buluntularına dair bilgi ve bulgular bölgenin diğer Tunç Çağı yerleşim materyalleriyle kıyaslanarak analiz edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Tunç Çağı, Altaylar, Truşnikovo, Eski Türk Madenciliği

**THE BRONZE AGE TRUSHNIKOVO SETTLEMENT OF THE EASTERN
KAZAKHSTAN**

ABSTRACT

The rich copper and tin mineral reserves of the Altai Mountains enabled the region to become one of the leading Bronze Age mining and metal production center in Central Asia. The Trushnikovo settlement, located between the Kalba and Narim Mountain Ranges, which are extensions of the southwestern Altai Mountains and contain the cassiterite mineral, which is the main raw material to produce bronze as well as copper, is an important archaeological site as it is located close to the mines and is a metallurgical production center where excavations were carried out. The Trushnikovo settlement, located in the Ulken Narim District of the East Kazakhstan Province, in the area where the Narim River flows into the Irtysh River, and which was destroyed by being submerged today, was investigated during excavations that lasted three summers between 1954 and 1956 by A. N. Bogdanova's team under the leadership of archaeologist Sergey Chernikov. Within the scope of the excavation, an area of approximately 1200 m² and two graves were examined, and it was determined that the settlement consisted of cultural layers dating to the early and late phases of the Bronze Age. In the parts of the settlement that were not destroyed by the riverbed swap, remains of two dwellings, a water well, hearth remains, and two graves were identified. Researchers unearthed many bone fragments of domesticated cattle, ovine and game animals, mining and metal processing tools made of stone and bone, various bronze tools and types of weapons such as arrowheads and knife fragments, crucibles used to melt metal, stone tools such as mortars, pestles, and axes used to grind ore, stone hoes and tools used to grind grain proving that agriculture was practiced in the settlement. Additionally, ring-shaped gold earrings and many ceramic pot fragments, nearly three thousand, were identified. The rims, necks and bodies of the pots fired over an open fire are mainly decorated with geometric shapes. The motifs seen on the surfaces of ceramic vessels include triangles, vertical zigzags, herringbone patterns and strips consisting of oblique lines. In this study, the chronology of the Trushnikovo settlement, the typological and decorative features of bronze and ceramic finds, and the architectural features of the identified dwellings are discussed. In addition, data regarding the Trushnikovo settlement and its finds are analyzed and compared with other Bronze Age settlement materials of the region.

Keywords: Bronze Age, Altai Mountains, Trushnikovo, Proto-Turkic Metallurgy

Giriş

Kalba sıradağlarının güney eteklerine oldukça yakın konumlanan ve Truşnikovo köyünün 1,5 km batısında yer alan yerleşim ilk defa 1954-1956 yılları arasında arkeolog Sergey Çernikov'un başkanlığındaki A. N. Bogdanova'nın ekibince gerçekleştirilen ve üç yaz mevsimce sürdürülen kazılarda araştırılmıştır. Günümüzde Doğu Kazakistan Vilayetine bağlı Ülken Narım İlçesinde, Narım Çayı'nın İrtiş Nehri'ne döküldüğü bölgede bulunmuş olup nehrin yatak değiştirmesiyle yok olmuştur (Görsel 1). Yerleşim 1953 yılında İ.M. Pavlyuçenko tarafından keşfedilmişken, ilk kazılar 1954 yılında, A. Maksimova tarafından başlatılmıştır. 1955-1956 yaz dönemleri kazılarının A.N. Bogdanova'nın ekibi yürütmüştür. Kazı çalışmaları tüm çukur ve girintili yüzeyleri kapsayacak şekilde ana karaya ulaşıncaya dek yürütülmüştür. Kazı alanı 2x2 m ölçülerindeki açmalar halinde incelenmiştir. Üç yaz mevsimi boyunca 1-1.20 m derinliğine kadar ulaşabilen toplam 1200m² lik alanın kazısı yapılmıştır (Maksimova, 1959).

Materyal ve Yöntem

Yerleşimin stratigrafi ise yaklaşık 10 cm'lik bitkili toprak tabakasından, birçok kesiminde kül ve yanma izi barındıran, konutlarda 1 m kadar derinliğe ulaşabilen ve çok sayıda buluntunun saptandığı ortalama 50 cm kalınlığında kahverengiye yakın renge sahip kültür katmanından ve kum ile çürümüş bitkisel maddelerden oluşan gri veya boza yakın renkteki ana topraktan oluşmaktadır. Çalışmalar esnasında, yerleşimin nehrin yatak değiştirmesiyle yok edilmeyen kesimlerinde, 2 farklı kronolojik döneme tarihlenen konut, kül birikintisi, kuyu, açık ocak, çeşitli boyutlu ve farklı işlev gören çukurlar ile ilkinden daha geç tarihli olup iki insan iskeletinin tespit edildiği toplam iki mezarın kazısı yapılmıştır (Çernikov, 1960).

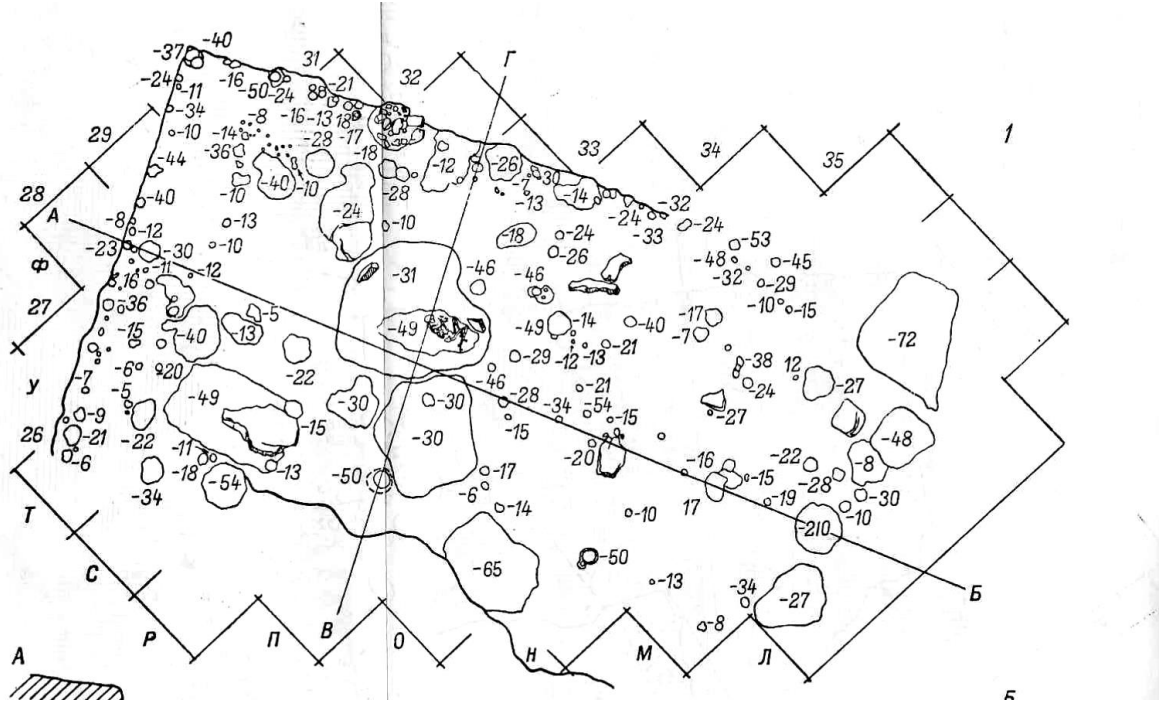
Figür 1. Truşnikovo yerleşimi (Çernikov, 1960'tan işlenerek)



1 No.'lu konut. Birinci konutun eski toprak seviyesinden 50 cm'ye, günümüz toprak seviyesinden 1 metreye inen ve her biri 10'ar metreye ulaşabilen batı ve kuzey duvarlarının kalıntıları tespit edilmiştir. Yapının güney ve doğu duvarları muhtemelen birinci konutla kesişen 2 No.'lu konutun inşası sırasında yok edilmiştir. Konutun duvarları boyunca muhtemelen destek direklerine ait olan 15-30 cm çaplarında çukurlar ortaya çıkarılmıştır. Bu sebeple duvarın ahşap malzemeyle kaplı olduğu varsayılmaktadır. Çukurlar birbirinden 30-50 cm aralıklarla oluşturulmuş olup derinlikleri 25-45 cm arasında değişmektedir. Konutun

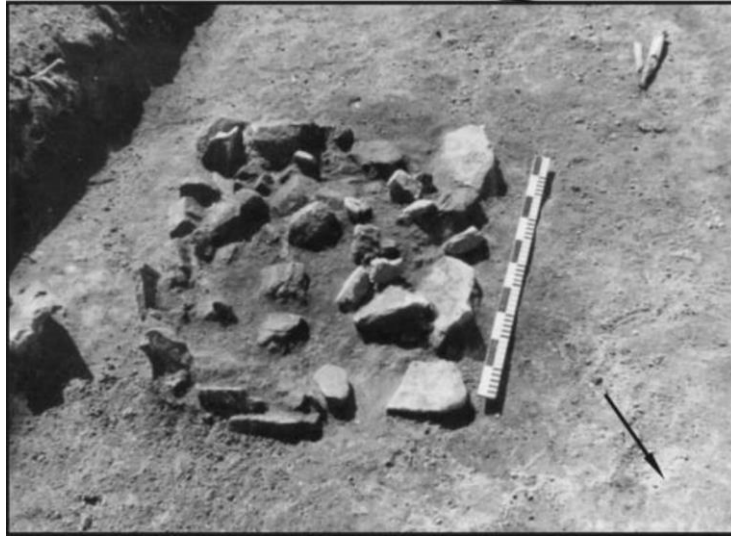
kuzeybatı köşesi hizasında iki büyük direkt kalma çukur saptanmıştır. Konut zemininin tamamının 15 cm kalınlığa ulaşabilen kül ve yanmış odun parçalarının karışımından oluşan yoğun kıvamlı koyu renkli toprak katmanıyla kaplanmış olduğu gözlemlenmiştir (Çernikov, 1960). Konut zemininde taştan örülmüş ocak kalıntıları tespit edilememiştir, ancak çeşitli kesimlerde yanmış odun parçalarıyla kül birikintileri, örneğin konut zemininin doğu köşesinde üzeri yanmış odun parçaları ve küllerle kaplı yaklaşık 1 m çapında dairesel formlu tavllanmış toprakta izler gözlemlenmiştir. Ocak kalıntılarında ulaşamayan araştırmacılar ateşin konutun farklı kesimlerinde doğrudan toprak zeminde yakıldığını varsaymıştır. Konut zemininin çeşitli kesimlerinde derinlikleri 15 cm'den 40-70 cm ulaşabilen ağırlıklı olarak dairesel ve oval planlı çukurlar açığa çıkarılmıştır. Bu tür çukurlardan birinde, konutun neredeyse merkezinde yer alan ve bükülmüş vaziyette yatırılan yaşlı bir erkeğe ait insanın defnedildiği 2,7x3 m boyutlu çukur tespit edilmiştir. Sonraki tarihsel döneme ait olduğu düşünülen mezarda, başı kuzeybatı, yüzü doğu yönüne bakan ve sol yanı üzerine yatırılan iskeletin yanında herhangi bir nesne bulunmamıştır (Çernikov, 1960).

Figür 2. No. 1. Konut kalıntısının planı (Çernikov, 1960)



Konut sınırları içerisinde ve etrafında çok sayıda hayvan kemik parçaları, taş, kemik ve tunçtan yapılmış aletler ile çok sayıda seramik parçaları bulunmuştur. 2 No.'lu konut. Kuzeybatı-güneydoğu yönlü dikdörtgene yakın planlı konut, 1 No.'lu konutun güney duvarıyla örtüşmektedir. Zemini eski toprak seviyesinden 30-40 cm derinliğe inen konutun sadece kuzey ve batı duvarları belirlenebilmiştir. Konut zeminini koyu renkli topraktan oluşmakta olup açık renkli ana kara toprağından farklıdır. Konutun batı kesimleri ve batı duvarının arkasının toprağına yoğun kül karışımı koyu kahverengi renkli olduğu gözlemlenmiştir. İkinci konutun zemininde, birinci konuttan farklı olarak, duvar hizalarında herhangi bir direk çukuru saptanmamıştır. Benzer durum Üst-Narım yerleşiminin geç evreli bir konutu için de geçerlidir. Zemin dağınık vaziyetteki taşlarla karışık olup girintili yüzeyledir. Konutun kuzeybatı köşesinde, etrafında 20-22 cm derinliğe sahip 13-16 cm çapındaki dört küçük çukurun bulunduğu ve zeminde yanmış taş, odun külü ve yanmış odun parçaları bulunan oval planlı, 70

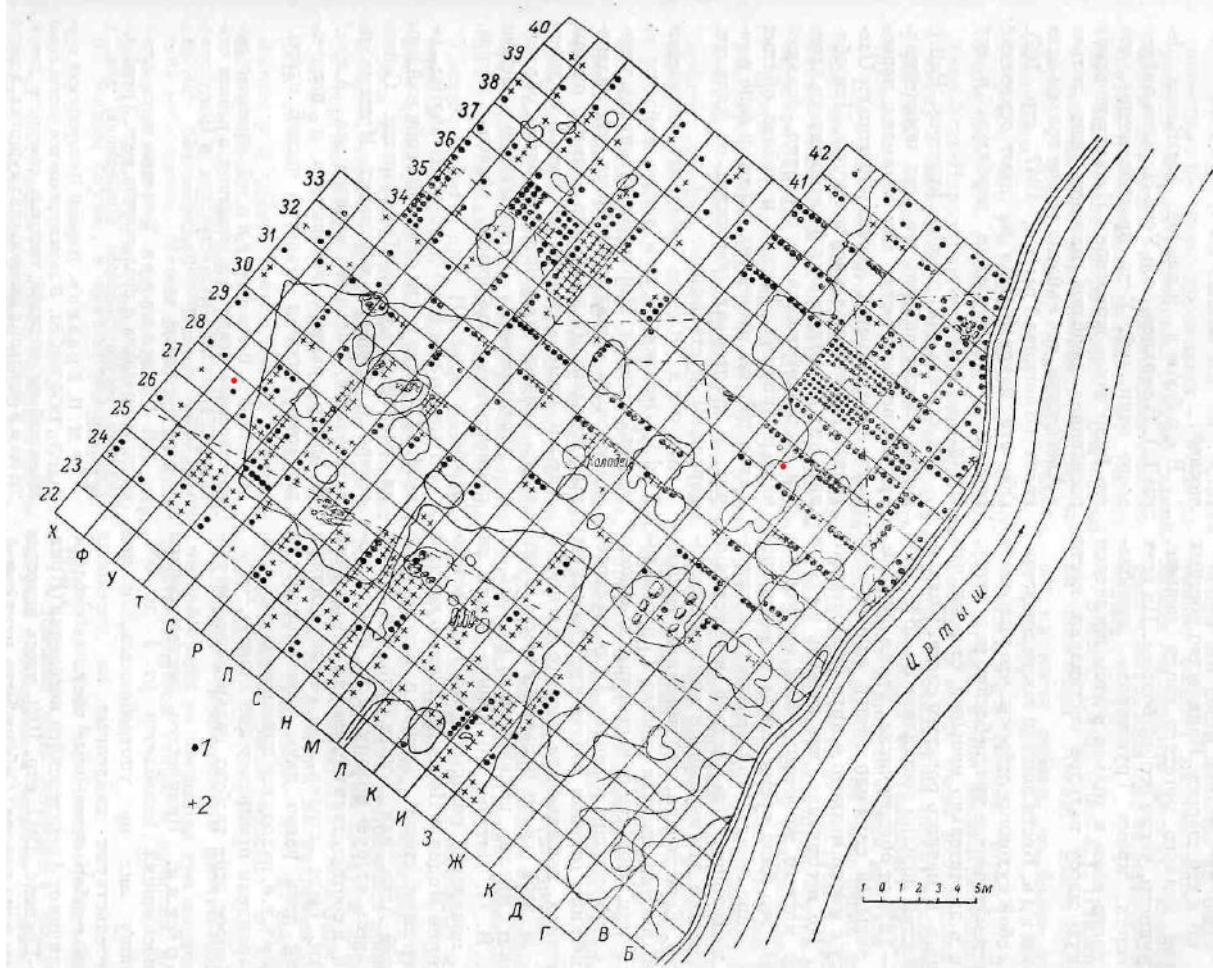
cm derinliğe sahip yaklaşık 2.50x2 m boyutlu bir ocak kalıntısına ait bir çukur incelenmiştir (Maksimova, 1959). Söz konusu çukurun kuzeydoğusunda tabana doğru genişleyen, derinliği 55 cm, çapı 65 cm olan dairesel planlı bir çukur daha incelenmiş olup burada dört dişli çatal benzeri kemik obje açığa çıkarılmıştır. Konutun merkezinde, etrafında birkaç çukurun ve yanmış odun parçalarla karışmış ateşe maruz kalmış toprak izleri bulunduğu, altı oval taştan oluşturulan bir alçak platform tespit edilmiştir. Konut sınırları içerisinde çok sayıda hayvan kemik parçaları, seramik parçaları ve diğer aletler bulunmuştur (Çernikov, 1960). Birinci konutun doğusu, ikinci konutun kuzeyinde, her iki konuttan yaklaşık 4 m mesafede 2,10 m derinliğine sahip, ağız çapı 120 cm, taban çapı 75 cm boyutlarında bir kuyu açığa çıkarılmıştır. Doğu Kazakistan'ın Tunç Çağı yerleşimleri için ilk tespit edilen kuyu olmasının yanı sıra yerleşimin faaliyet gösterdiği dönemlerde İrtiş Nehri yatağının yerleşimden önemli bir mesafede olduğunu göstermektedir. Kuyunun 3,5 m kuzeydoğusunda yuvarlatılmış köşeli dikdörtgen planlı 220x175 cm boyutlu ve 70 cm derinlikli bir çukur, içinde ise büyük çoğunluğu yanma izleri taşıyan 460 adet hayvan kemik parçası, seramik parçalar ile taş bir havaneli ile kemik objeler bulunmuştur (Maksimova, 1959). Yerleşimin kuzeydoğusunda İrtiş'in hemen kıyısında dikdörtgene yakın formlu taş ocak kalıntıları saptanmıştır (Figür 3). Tavlanma izleri barındıran taşlardan örülen ocak açık tipli olup 120x80 cm boyutlarındadır. Söz konusu ocağın etrafında herhangi bir yapı veya konut kalıntısı saptanmamıştır.



Figür 3. Taş ocak kalıntısı (Maksimova, 1959)

Yerleşim çeşitli kesimlerinde örneğin kuyunun yanında, J 42, J30, E31 ve RS 35-36 karelerinde çok sayıda kemik parçasıyla seramik parçalarının ele geçtiği 20-25 cm kalınlıklı açık gri renkli kül tabakaları gözlemlenmiştir. Bununla birlikte J35 karesinde yanmış bir tomruk parçası, P33 karesinde ise ağırlıklı olarak evcilleştirilmiş hayvanlara ait 250 kemik parçası bulunmuştur (Figür 6) (Çernikov, 1960). Bununla birlikte yerleşimde Erken Devir Türk Madenciliği ve Metalurjisi bakımından önemli buluntu olarak nitelendirebileceğimiz iki üretim atığı açığa çıkarılmıştır. Konutların kuzeydoğusundaki N 36 karesinde yaklaşık 500 gram ağırlıklı birkaç metalurjik cüruf ile nehrin hemen kıyısında G34 karesinde malahit taşı biçiminde yaklaşık olarak 500 gram ağırlığında bakır cevherleri bulunmuştur (Figür 6) (Maksimova, 1959). 2 No.'lu Konutun batı duvarının 2,50 m arkasında, eski toprak seviyesinden 50 cm derinlikte sırt üstü yatırılan bir erkek ve bir kadına ait iskeletleri barındıran çift gömü tespit edilmiştir. Herhangi bir obje konulmayan çukurun üzeri iki taş plakayla örtülmüştür (Çernikov, 1960).

Figür 4. Truşnikovo yerleşimi planı ve saptanan seramik parçalarının konumu (Çernikov, 1960)



- Çernikov'un sınıflandırmasına göre 1. ve 2. Grup seramikler
- + 3. Grup seramikler.

Çalışmamızın izleyen bölümünde, Truşnikovo yerleşiminin madencilikle ilgili buluntuları, ören yerinin kazısını gerçekleştiren Maksimova (1959) ile Bogranova'nın kazı günlüğündeki verileri aktaran Çernikov'un monografik eserinde (1960) geçen veriler incelenerek ilk kez tablolar halinde sunularak sistematik analiz edilmiştir.

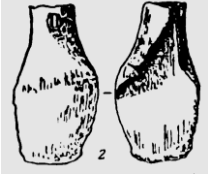
Bulgular

Yerleşim yerinde evcil büyükbaş ve küçükbaş hayvanlarla birlikte av hayvanlarına ait çok sayıda kemik parçaları, taş ve kemikten yapılmış maden çıkarma ve işleme aletleri, çeşitli tunç aletler ile ok uçları ve bıçak kırıkları gibi silah çeşitleri, metal ergitmek için kullanılan pota, cevher öğütmek için kullanılan havan, tokmak, balta gibi taş aletler ve yerleşimde tarımın yapıldığını kanıtlayan taş çapalar ile tahıl öğütmeye kullanılan aletler saptanmıştır. Ayrıca halka formu altın küpeler ve çok sayıda, üç bine yakın seramik kap parçaları tespit edilmiştir. Aşağıdaki tablolarda, ele geçen buluntuların genel sınıflandırması ve analizi tarafımızca yapılmıştır.

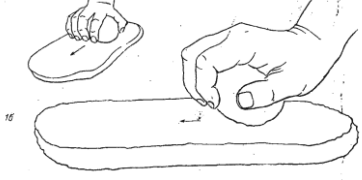
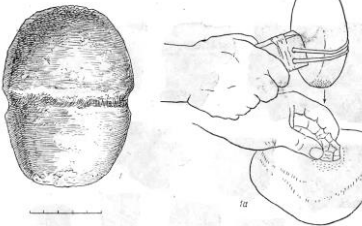
**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Tablo 1. Yerleşimde saptanan metal aletler

N.	Obje	Sayı	Boyut	Malzeme	Buluntu yeri	Açıklama
1	Sap kenarları içe doğru bükülmüş küçük kürek	1	6-4 x2.6 cm	Dövme saç bakır	Kül yığı	
2	Bıçak kırığı (namlu)	3	9.4 cm, 16 cm	Tunç	Kare R30	Doğu Kazakistan formulu aletler
3	Kalın bir telden yapılmış süsleme parçası	1	Çapı 1,3 cm	Bakır	-	-
4	Dört yüzlü mızrak ucu formuna yakın bir obje	1	11 cm	Tunç	-	Tahminen desen işleme aleti
5	Silindirik formu, yuvarlatılmış uçlu, kovanlı ve iki mahmuzlu ok ucu (?)	1	3 cm	Tunç	-	1. konutun güney kısmı
6	İğne	1	6 cm, kalınlık 0.3 cm	Tunç	-	-
7	Metal parçalar	12	Serbest şekilli	Tunç	-	döküm kalıntıları olabilir

Tablo 2. Yerleşimde saptanan taş aletler

N.	Obje	Adet	Boyut	Buluntu yeri	Açıklama
1	Taş çapa,	18	Boy 12-18 cm, eni 8-12 cm, ağırlık 3-5 kg	2'si 1. konutta 2'si 2. konutta	Büyük çoğunluğu dikdörtgen formludur. Bazılarının sapa tutturmak üzere girintili bir veya iki bağlama şeridi vardır
2	Yassı, oval veya dikdörtgen biçimli tahıl öğütücü tabanı	10	Boy 36-51 cm, eni 19-21 cm, kalınlık 5-7 cm	3'ü 1. konutta 2'si 2. konutta	Ön yüzleri düzleşmiş, arka yüzleri pürüzlü ve hafif dışbükey şekillidir
					
3	Tahıl ezme taşı	17	Boy 27-34 cm, eni 13-15 cm, kalınlık 3-5 cm	3'ü öğütme taşının üzerinde	Oval biçimli, öğütme taşının genişliğine eşit boyuta sahiptir
4	Havaneli	26	Boy 6-15 cm, eni 2-7 cm	3'ü 1. konutta 3'ü 2. konutta	Neredeyse tamamı silindirik biçimli, yüzeyleri çok aşınmış olup sert taşlardan yapılmıştır.
5	Cevher kırma tokmağı	5	6-13 cm	-	Yüzeyleri pek işlenmemiş, "kaba" yüzeyli taşlar
6	Cevher kırma baltası	5	12.2x9.7 cm		
					
7	Havan	3	Çapı 15.5 cm, yüksekliği 6.6 cm; Boyutu 13x10 cm, yüksekliği 4 cm.		Biri içi oyuk silindirik formu, ikincisi oval formu, yassı yüzeyli sığ oyukludur.
8	Tokmak	2	-	-	İnce saplı ve ovale yakın biçimlidir. Uç kısmında vurma izleri mevcuttur. Bu tür tokmaklar en çok Afanasyevo tipi tokmalara benzemektedir.
9	Seramik perdahlama taşı	1	7x3.3 cm	-	Çakıl taşının yüzeyinde işlenmişlik izleri mevcuttur. Alekseevka yerleşiminde benzer örnekler mevcuttur.
10	Bileme taşı	3	12.6x3.312.6x3.3 6.7x5.3	-	Begazi mezarlığında benzer örnek bulunmuştur.
11	Bileme (ahşap?) aleti	1	14.5 cm		Dairesel kesitli dikdörtgene yakın formu ahşap bileme ve düzleştirme aleti
12	Sapan taşı	4	1.8 – 2 cm ve 2-3 cm çaplı	-	Yüzeyleri işlenmiş taşlar.
13	Ortası delikli ovale yakın biçimli taş	1	4.2x3x4	-	Zoka olarak kullanmış olabilir.
14	Küçük balta	1	8.5 cm	-	Üçgene yakın formu, yüzeyi çok iyi cilalanmış sarı-yeşil renkli sert taştan yapılmıştır.
15	Yuvarlak hatlı yassı taş	3	7.5 çaplı	-	Kaba yüzeyli taşların işlevi bilinmemektedir.

Truşnikovo yerleşiminin bölgenin diğer Tunç Çağı yerleşimlerinden önemli bir farkı söz konusudur. Burada bölgenin Yeni Taş Çağı'nın (Neolitik) karakteristik özelliklerini taşıyan ve çakmak taşından yapılan taş aletlerin ve çakmak yongaların saptanmasıdır. Tüm bu aletlerin, Yukarı İrtiş'in Yeni Taş Çağı aletlerinde de olduğu gibi siyah ve yeşilimsi kayalardan yapılmıştır. Truşnikovo yerleşiminde bulunan ve çakmak taşından yapılan aletler: 62 kazıyıcı, bıçak benzeri 25 alet, prizmatik formu 27 yonga taş, yassı bir çakmak balta, bir ucu yuvarlatılmış diğeri sivri iki yüzü rötüşlü kesici alet, üçgene yakın formu kargı ucu kırıkları, yaprak formu ok ucu, delgi ve kısmın rötüşlü yaklaşık 350 yonga parçası açığa çıkarılmıştır.

Böylece Sergey Çernikov (1960) Truşnikovo’da saptanan ve çakmak taşından yapılan aletlerin benzer örneklerinin Doğu Kazakistan’ın Yeni Taş Çağı Üst-Narım yerleşiminin çakmaktaşı aletleriyle benzer özelliklere sahip olduğunu ve söz konusu devirde de bir yerleşim olarak faaliyet gösterdiğini, sayıca çok oluşları ve formları itibarıyla Tunç Çağı’na tarihlenemeyeceğini ileri sürmüştür. Truşnikovo yerleşiminde 820’si ağız kenarları tanımlanabilen toplam üç binden fazla seramik parçası bulunmuştur. Seramik kapların tanımlanabilen ögeleri, buluntuların kronolojisinin belirlenmesinde esas alınmıştır. Parçaları inceleyen araştırmacılar dokuz seramik kabın rekonstrüksiyonunu yapmıştır (Çernikov, 1960). Yerleşim materyallerini inceleyen A. Maksimova (1953) burada başlıca dört form seramik kap belirlemiştir. Bunlar:

- 1) Düz veya dışbükey gövdeli “çömlek” formu kaplar;
- 2) Ağız kenarı dışa eğimli ve yuvarlatılmış omuzlu “saksı” formu kaplar;
- 3) Dışbükey gövdeli ve düz ağız kenarlı “saksı” formu kaplar;
- 4) Küremsi gövdeli, bazen yuvarlak tabanlı düz ağız kenarlı kaplardır.

İşlevleri bakımından kaplar şu şekilde sınıflandırılmıştır:

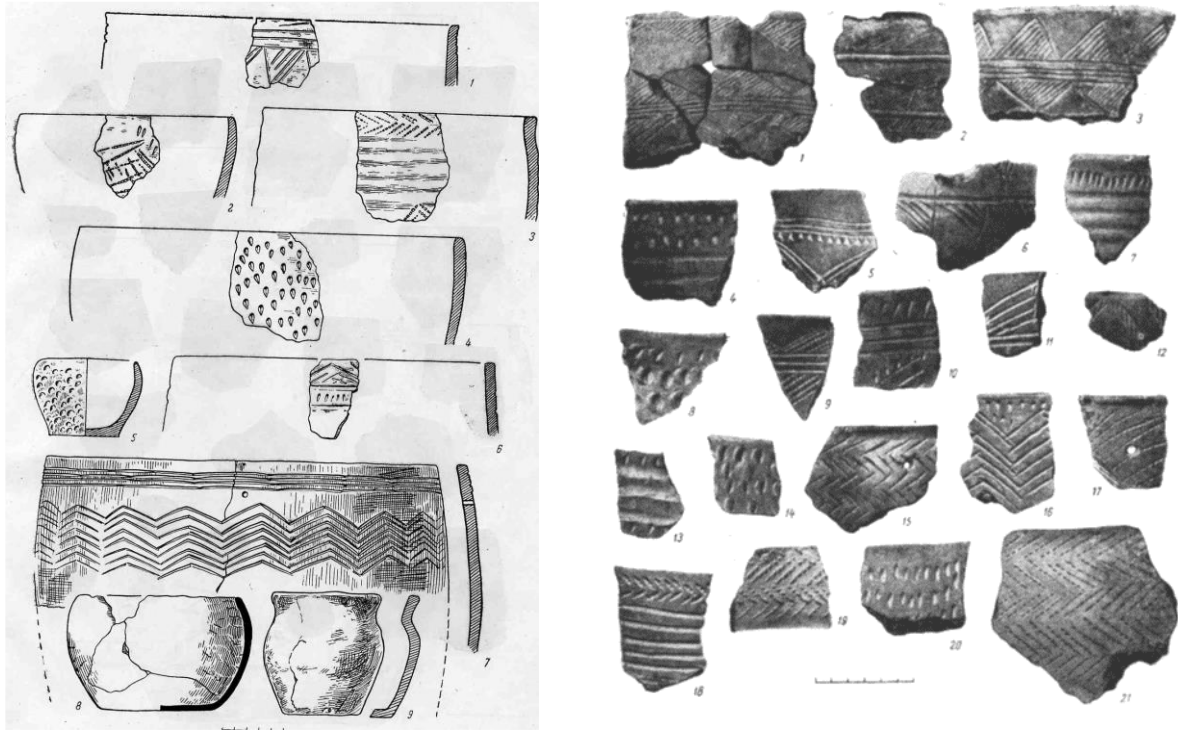
- 1) Süsleme amaçlı desen veya çıkıntılı ve girintili yüzeylerin bulunmadığı, iç ve dış yüzeylerinde herhangi bir yanma izinin saptanmadığı ve olasılıkla tahılların konulduğu *büyük çömlekler*,
- 2) Yüzeyi basit desen veya motifli, bazı durumlarda ağız kenarı ve gövdeleri belirli geometrik şekillerle süslenen *orta ve bazen büyük boyutlu çömlekler*. Bu tür kaplar, iç yüzeylerinde görülen yiyecek kalıntılarına ve dip kısımlarının oldukça tavllanmış olmalarına göre yiyecek hazırlamak için kullanılmıştır.
- 3) Basit ve bazen oldukça karmaşık süslemeli *küçük boyutlu kaplar*. Bu tür kapların formları çömlek, çanak ve “saksı” formunda olabilmektedir. Bazıları perdahlanmış olan bu kaplarda yanma izleri saptanamadığından bunlara yiyeceğin konulduğu düşünülmektedir.

Diğer taraftan Truşnikovo yerleşiminin seramik buluntularını inceleyen Çernikov (1960) ise kapları form ve süsleme özellikleri bakımından başlıca 3 gruba ayırmıştır:

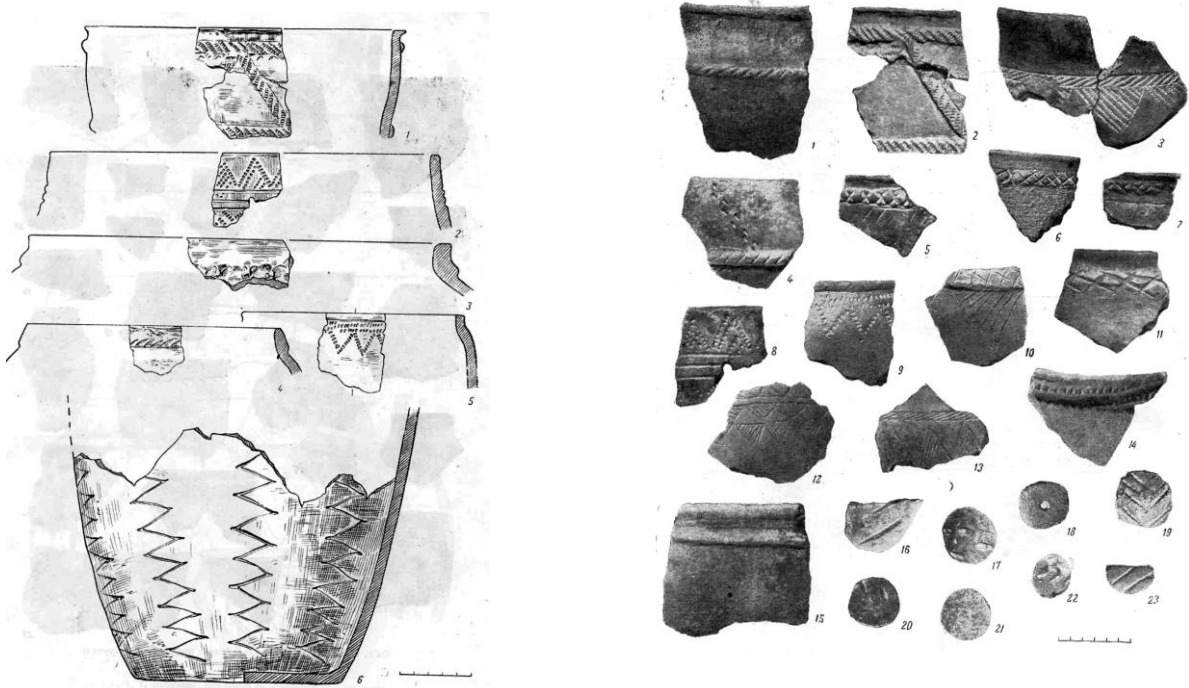
1. Grup- geometrik motifli seramikler. Yuvarlatılmış omuzlu, düz veya hafif dışbükey ağızlı çömlek ve saksı formu kaplar. Yaygın görülen süsleme: balık sırtı deseni, çizgilerle doldurulmuş üçgenler ve yatay veya dikey zigzaglar (Figür 5);
2. Grup- boynu halkalı²² seramik kaplar. Bu tür seramik kapların boyundan omuza geçiş hizasında bazen ağız kenarının hemen altında, üzeri eğik çizgiler veya çapraz çizgilerle süslenmiş kabarık bir şerit eklenir. Şeritlerin hemen yanında “inci” desenleri de görülür (Figür 6).

Figür 5. 1. Grup- geometrik motifli seramikler (Çernikov, 1960)

²² Not: Rusça sosud s nalepnym valikom, yani ağız kenarının hemen altına, boyun hizasına bir “halkanın” veya dışbükey şeridin eklendiği kaplar.

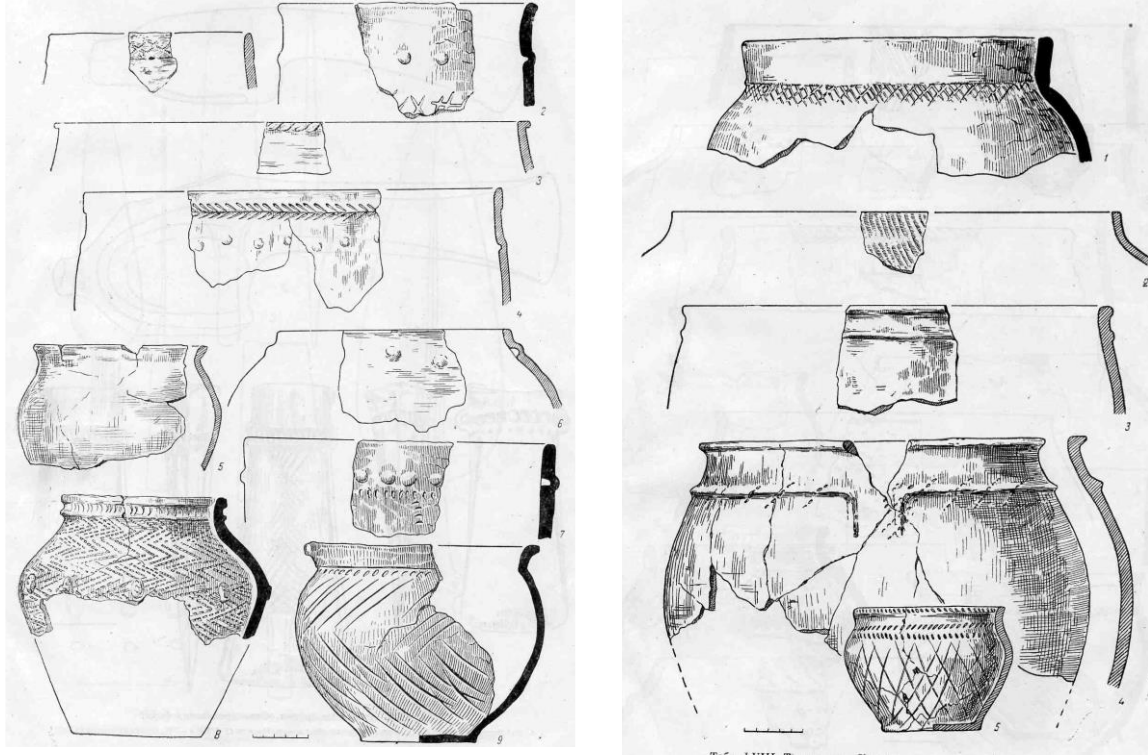


Figür 6. 2. Grup- boynu halkalı seramik kaplar (Çernikov, 1960)



3. Grup – basit veya kaba desenli seramikler-Bu grupta çömlek formu seramikler görülmeye devam etse de küremsi gövdeli, düz veya hafif dışa eğimli ağız kenarlı örnekler daha baskındır. Yüzeylerde belirli aralıklı küçük dışbükey yarım dairelerin dizilmesiyle oluşturulan süsleme şeridi ile “yalancı” kulplar görülmeye başlar.

Figür 7. 3 Grup- basit veya kaba desenli seramikler (Çernikov, 1960)



Truşnikovo yerleşiminde tespit edilen iki konutta belirli grup seramiklerin yoğunlaşmış olduğu gözlemlenmiştir. Daha erken tarihli olduğu düşünülen 1. Konutta daha çok 1. ve 2. Grup seramik kap parçaları bulunmuşken, daha sonraki evreye tarihlendiği düşünülen 2. Konutta 3. Grup seramik parçaları ağırlıklı olmuştur.

Değerlendirme ve Sonuç

Truşnikovo yerleşimini ilk ele alan araştırmacılar tarihleme konusunda seramik formları ile tunç silahların tipolojisini esas alarak iki kronolojik evre önermiştir. Buna göre 1. No.'lu konut ve buluntuları Erken Tunç Çağı'na (MÖ 16-12 yüzyıllar), 2. No.lu konut ve buluntularını Geç Tunç Çağı'na (MÖ 9.-8. yüzyıllar) tarihlemiştir (Çernikov, 1960, Maksimova 1959). Tunç objelerin tipolojisine göre Truşnikovo yerleşimi yine iki evreye Genel Andronovo tipi alet dönemi (1. Konut) ile Karasuk formu aletler (2. Konut) dönemine tarihlemiştir. Bu tarihleme önerisi konu üzerine kapsamlı araştırmalarla yeni kazı çalışmaları yapılma başlayana kadar yürürlükte olmuştur. Truşnikovo yerleşiminin erken dönem materyallerinin Erken Tunç Çağı'na, geç evresi materyallerinin ise Geç Tunç Çağına tarihlendiği görüşü, tarihlerin gözden geçirildiği göz önünde bulundurularak kabul görmeye devam etmektedir. Günümüzde ise Truşnikovo yerleşiminde tespit edilen buluntular, tarihleri radyokarbon yöntemine göre belirlenen birçok yerleşimde saptanan örneklerle hem tipolojik hem de form bakımından aynı özelliklere sahip olduğundan Erken Tunç Çağı'na tarihlenebilir. Örneğin, açık tipli taş ocak ile seramik kap parçaları Novaya Şulba IX yerleşiminde (MÖ 21. yüzyıl), taş balta Şauke 1 yerleşiminde (MÖ 25.-21. yüzyıl), taş havaneli ise Akçiy yerleşiminde tespit edilmiştir (Chenchenkova, 2004, s. 220, 240, Kovalev vd., 2014, s. 27, Stöllner vd., 2013, s. 366, Stöllner vd., 2013). Bazı araştırmacılar Truşnikovo yerleşiminin erken evresini Elunin kültürü kapsamında ele almaktadır (Merts, 2017). Ancak görüşümüze göre Truşnikovo yerleşiminin seramik buluntular esaslı tanımlanan Elunin Kültürü kapsamında ele alınması tartışmalıdır. Bunun sebebiyse Elunin Kültürü'ne atfedilen tunç alet ve silahların çoğunluğunun Seyma-

Turbino Kültürüne özgü karakteristik özellikler taşımasıdır (Degtyareva vd., 2010). Seyma-Turbino kültürü, Truşnikovo yerleşiminin hemen yakınındaki Kalba ve Narım Sıradağlarından çıkarılan kalay karışımı tunç alet ve silahlar üzerinden tanımlanan ve ince cidarlı döküm tekniğinin Altay'lerden batı ve doğu yönde yayılmasını sağlayan bir kültürdür (Çernyh ve Kuzminyh, 1987;1989; Kutlu, 2024). Truşnikovo yerleşimde saptanan ve maden çıkarma, cevher işleme ve metal üretiminde kullanılan aletler ile üretim atıkları olan cüruf ve cevherler, Truşnikovo'nun Seyma-Turbino kültürünün madencilerine ait yerleşim olarak değerlendirilmesi gerektiği düşünmekteyiz. Sonuçta, yerleşimin Yeni Taş Çağı'nda, belki de Bakır Taş Çağı boyunca da faaliyet gösteren ve özellikle Erken Tunç Çağı'nda ve daha sonraki Karasuk döneminde de bir madencilik merkezi olmaya devam ettiği açıkça görülmektedir.

Kaynakça

- Chenchenkova, O. P. (2004). Kamennaya skulptura lesostepnoy Azii epokhi paleometalla III-II tys. do n.e.. Tezis, Eekaterinburg.
- Çernyh, E. N. & Kuzmiyh, S. V. (1989). Drevnyaya metallurgiya Severnoy Yevrazii (seyminsko-turbin-skiy fenomen). Moskva
- Çernyh, E.N. & Kuzminyh, S.V. (1987). Pamyatniki seyminsko-turbinskogo tipa v Yevrazii. Epokha bronzы lesnoy polosy SSSR. Seriya: Arkheologiya SSSR, 84-105
- Degtareva, A. D., Grushin, S. P., & Shaykhutdinov, V. M. (2010). Metalloobrabotka Naseleniya Eluninskoy Kul'tury Verkhney Obı (predvaritel'nyye rezul'taty metallograficheskogo issledovaniya). Vestnik arkheologii, antropologii i etnografii, 2 (13), 27-3
- Kovalev, A. A. (2014) Issledovaniye arkheologicheskikh pamyatnikov rannego perioda bronzovogo veka v Vostochnom Kazakhstane (1998-2000 gody). In A. A. Kovalev, Z. S. Samashev, S. Sungatay. Drevneyshiye yevropeytsy v serdtse Azii: chemurchekskiy kul'turnyy fenomen. Chast' I. Rezul'taty issledovaniy v Vostochnom Kazakhstane, na severe i yuge Mongol'skogo Altaya. sost. i nauch. red. A. A. Kovalev, Izd-vo LEMA, SPb., 9-147
- Kutlu, L. (2024). Kazak Altayı'nın Tunç Çağında Kalay Madenciligi ve Seyma-Turbino Kültürü. Anasay(27), 36-57. <https://doi.org/10.33404/anasay.1425834>
- Maksimova, A. G. (1959). Epokha bronzы Vostochnogo Kazakhstana. Trudy Instituta Istorii, Arkheologii i Etnografii. Izd-vo AN Kaz. SSR, Alma-Ata, Tom 7, 86-161
- Merts, İ. V. (2017). Kul'tura naseleniya Vostochnogo Kazakhstana v epokhu ranney bronzы. Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata istoricheskikh nauk. Na pravakh rukopisi. Barnaul.
- Stöllner, T., Samašev, Z., Berdenov, S., et al. 2013. Zinn und Kupfer aus dem Osten Kasachstans. Ergebnisse eines deutsch-kasachischen Projektes 2003-2008 // Unbekanntes Kasachstan archäologie im Herzen Asiens. – Bochum, B. I. S., 357–382.
- Stöllner, Th, Samašev, Z, Berdenov, S. (2011). Stöllner, Th, Samašev, Z, Berdenov, S, Cierny, J, Doll, M, Garner, J, Gontscharov, A, Gorelik, A, Hauptmann, A, Herd, R, Kusch, GA, Merz, V, Riese, T, Sikorski, B, Zickgraf, B 2011, Tin from Kazakhstan – Stepp Tin for the West, Anatolian Metal V. Der Anschnitt. Beiheft 24, Ed. Ü. Yalçın, Bochum, 231-251. (in Eng).

**THE ACQUISITION OF ESP VOCABULARY AND ITS USE BY ELECTRONIC
ENGINEERING STUDENTS AT THE FACULTY OF INFORMATION
TECHNOLOGY AT PUT**

PhD Vanina KANINI (ORCID:0009-0002-0764-8531)

Polytechnic University of Tirana, Faculty of Mathematical Engineering and Physical
Engineering, Centre of Foreign Languages. Tirana, Albania, Pedagogy;

Email:vanina.kanini@gmail.com

Phd Isida SHEHU (ORCID:0009-0002-9996-5832)

Polytechnic University of Tirana, Faculty of Mathematical Engineering and Physical
Engineering, Centre of Foreign Languages. Tirana, Albania, Pedagogy;

Email:isida_shehu@yahoo.com

SUMMARY

One of the most interesting topics, both in general language learning and in ESP, is the question of how to learn vocabulary, which levels of learning to include in this process, vocabulary acquisition strategies, consequences involving a cognitive paradigm, and the principles of other languages. Knowledge of the applied science of language learning spreads the notion of pragmatics, which means understanding in context. In this article, we will briefly examine this process through a practical experience in a technical English course for electronics engineering, first year (academic year 2022-2023), always keeping in mind the disciplinary measures of this technique. English for special purposes has developed gradually and is now considered one of the areas of the language through which many activities are carried out. Vocabulary learning, especially in PUT faculties, is becoming more and more a challenge for lecturers who apply it in their teaching with students who study in these fields. Vocabulary teaching should be an inseparable part of every curriculum and as such should be best presented in the curricula with all its parameters.

Keywords: ESP, vocabulary, challenges, learning.

INTRODUCTION

This research was carried out in order to answer the given hypothesis at the beginning of our study which is:

Hypothesis: What are the main pedagogic and linguistic challenges faced by ESP lecturers at the Centre of Foreign Languages (CFL), Polytechnic University of Tirana (PUT) where students have to learn the language and vocabulary of engineering field of study, as well as challenges and problems they face in order to implement effective ways in the acquisition of technical vocabulary?

This study aims to:

- To provide a brief overview of ESP vocabulary learning and acquisition as well as its implementation with Electronic Engineering students at PUT.
- To highlight the pedagogical challenges faced by ESP lecturers in teaching technical vocabulary in the faculties of PUT.
- To suggest some possible solutions regarding the teaching of vocabulary for this category of students.
- A brief overview of ESP vocabulary learning and acquisition and its implementation with Electronic Engineering students at PUT.

A brief overview of ESP vocabulary learning and acquisition and its implementation with Electronic Engineering students at PUT.

One of the most interesting topics, both in general language learning and in ESP, is the question of how to learn vocabulary, which levels of learning to include in this process, vocabulary acquisition strategies, consequences involving a cognitive paradigm, and the principles of other languages. Knowledge of the applied science of language learning spreads the notion of pragmatics, which means understanding in context. In the following pages, we will briefly examine this process through a practical experience in a technical English course for electronics engineering, first year (academic year 2022-2023), always keeping in mind the disciplinary measures of this technique. English for special purposes has developed gradually and is now considered one of the areas of the language through which many activities are carried out. Vocabulary learning, especially in PUT faculties, is becoming more and more a challenge for lecturers who apply it in their teaching with students who study in these fields. Vocabulary teaching should be an inseparable part of every teaching program and as such it should be presented in the best way in the curricula with all its parameters. It is very important to clearly define the selection of vocabulary to be used with students, depending on the branch they are studying. In this way we are best suited to the needs of the students. Generally, students face difficulties while learning new words in technical language. These terms are difficult because they are not used often and moreover in the vocabulary of everyday life. However, we must emphasize here the fact that learning vocabulary is the center of any language and is very important for students because words are the key part of language and they work together. With the help of words, students can name objects, actions and express ideas in order to understand and communicate. Teaching vocabulary acquisition strategies is also a responsibility of the language teacher. With the developments in technology, most of the students have become "lazy". They prefer to look up a word they don't know the meaning of in online electronic dictionaries, using their mobile phones or various technology tools, being content with an internet line. Most of the time this way of defining words turns into a nuisance for us language teachers, because for us it is important that students translate the word in context or try to find the meaning themselves (guessing). In this way, it is easier to fixate or learn new words. Using electronic dictionaries, students simply do the translation of the word and do not try to do an

analysis of "why this definition is needed and not another". Students' independence can only be improved by using some strategies that help them acquire vocabulary, and they will improve even more if they become familiar with these strategies during the learning process. In this way, they will become more active and responsible with ways of translating and adapting words to the context.

MATERIALS AND METHODS

As already stated by the main theorists of ESP (Robinson;²³ Hutchinson Waters²⁴; Dudley-Evans²⁵), the teaching of vocabulary in the ESP classroom can be divided into three divisions: technical, sub-technical vocabulary and general vocabulary of frequent use in scientific texts in which language learning is applied. Let's look briefly at the distinguishing features of each category according to Alcaraz²⁶: The technical dictionary has two main characteristics: "a unanimous definition and location within a theory"²⁷. The words are ambiguous and are not used by the specific sources for which they were created. For this group we can describe, in the field of electronics engineering, terms such as "analog", "digital", "bandwidth" as well as abbreviations such as AC (Alternating Current), AM (Amplitude Modulation), etc. The semi-technical vocabulary is formed by lexical units from the common language that have acquired one or several new meanings within a field of knowledge²⁸. This dictionary is multi-meaning, as each term keeps its original meaning by adding other meanings that belong to the specific context. Here we can include words like loop, which means loop in general language and a closed circuit of electricity in technical language, bus, bus (vehicle of public transport) in general language and data path related to a number of devices, in technical language. A typical example is the data path on a computer circuit board. The general glossary comprises the largest sets of terms gained from students. "It is formed from the words of the general lexicon, without losing its meaning, as in the first group, within or at the limits of the specialty"²⁹. They are not technical terms, but they are important in their context. Here are nouns like: tool (device), machine (machinery), certain verbs like distortion (in systems that deal with electrical signals) and many adjectives like diversity (in radio systems, diversity is a common technique for combatting fading and co-channel interference and avoiding error bursts. It is based on the fact that individual channels experience fades and interference at different, random times, i.e., they are at least partly independent³⁰. The time made available to first-year students is not in our favor. Of course, we do not pretend that in one semester we teach our students all the technical vocabulary, but definitely our goal is that when they finish the English language course, they will have created a glossary on the language of their specialty and future profession. Even the course assignment, which is required obligatory at the end of the foreign language course studies, aims to create a technical glossary, which the students have acquired and worked on during the language course. Traditionally, vocabulary learning has been synonymous with what students need to learn in order to understand, meaning that vocabulary belongs to the domain of semantics. Recent studies and their applications on teaching experiments in multi-language

²³ Robinson, P., 1991. "ESP today: A practitioners' guide", Prentice Hall International. New York.

²⁴ Hutchinson, T., and A. Waters, 1987. English for specific purposes: a Learning- centered Approach", Cambridge University Press. Cambridge.

²⁵ Dudley-Evans, A. and A.M. St. John, 1998. "Developments in English for Specific Purposes: A multi-disciplinary approach", Cambridge University Press. Cambridge.

²⁶ Alcaraz E. 2000, El inglés profesional y académico. Madrid: Alianza

²⁷ (the same pg.42)

²⁸ (the same pg.43)

²⁹ (the same pg.44)

³⁰ Diversity scheme, Wikipedia

classrooms where many are taught at the same time have shown to contradict this theory. "...A linguistic item is in fact a coin with two faces: one of its sides is attributed to semantics and the other to pronunciation, and neither of them can be conceived without the other."³¹In multilingual classrooms, it has been proven that, without clear mental distinctions of different terms, students will not dare to use them, regardless of their knowledge of the meaning of the terms, at least for the purposes of spoken discourse. There is no meaning without pronunciation. This is the last conclusion of a logical path already undertaken, where, among other things, it is said that: "Oral comprehension and command of expression require an assessment of the role of phonetics and phonology in professional and academic English, an issue related to some work in specialized languages".³²However, an important specification should be noted. For the same reason that electronics students, while learning ESP, do not have to understand the basics of phonetics, they will not learn grammar or special expressions that are used in certain situations. In fact, we learn that phonetic not in itself, but because it is a clear component in the conveyance of meaning. This distinction allows us to take back the previous quote in its entirety: "Since phonemic differences are related to meaning, they are more important than allophonic differences for a student learning a language to be able to communicate through it as well as understand it".³³

Linguistic text

We see the dictionary in two aspects, where one side is phonemics, which proves the great importance of learning terms with stable content, also a reflection should be made on how these terms are interwoven as they will have value further in meaning of the text. This task has traditionally been based on such linguistic concepts as their references and inferences come to enrich and expand the complete process of understanding. "...There is an important and strong connection between the understanding of the general vocabulary and the specific terms unknown by the students, related to the knowledge of the topic, the informative organization of the content and the acceptance of the text" .³⁴From this point of view the dictionary is considered as a textual element, but also a semantic and a phonemic unit. The text and its immediate context, in the case of a scientific text, students must create a scheme of knowledge, where mental cooperation based on general information and insight is activated but also to distinguish the meaning of each word used, lines, paragraphs and the entire written text. The role of the glossary of terms or keywords is quite prominent and necessary.-They evoke vivid images in the reader's mind.- They are connected in a quite clear way to the treated topic.-They are related to the purpose of the reader. At the external level we will place the scientific text, as a unit in itself, and finally the meaning and immediately we have to find the academic dictionary, which is a powerful linguistic apparatus for all scientific disciplines and related to certain rhetorical models of imposed by the very use of terms (such as connecting words, prepositions, conjunctions, various expressions and definitions, etc.). Within the previous two levels, at the core of the diagram, we must place what we can call the technical core, as a group of words of a discipline, commonly known by students.

The lesson and the language teacher:

³¹ Spoettl C. and B. Hinger 2002, Principled Pedagogical Paths in a Multilingual Teaching Context. ELIA VII, Encuentros de lingüística aplicada. Universidad de Sevilla.

³² Van Dijk T. A. and W. Kintsch 1982, Strategies of Discourse Comprehension. New York: Academic Press. pg.33.

³³ Prator C. 1971, Phonetics vs. Phonemics in the ESL classroom: When is Allophonic Accuracy Important? *Tesol Quarterly* 5, pg.61-72.

³⁴ Durán P. 1999, Análisis y evaluación del texto científico. Aplicaciones didácticas a la enseñanza del inglés con fines académicos. Madrid: UNED.

Each level must be present in our teaching and each flows in both directions. The core is what allows us to place our text inside a familiar area. Treatment of the vocabulary of the technical language in the branch of Electronic Engineering

As we have made clear in the previous chapters, in all PUT faculties, in the foreign language course, we learn terms of technology, information and the technical language of the profession and this is reinforced more during the laboratory hours. FIT students have two laboratory hours per week. Since the laboratory conditions are not functional, then we as language teachers have a duty to work in other conditions, finding different ways to develop the laboratory lesson. In these ways we mention: audio, where you listen and complete the exercises in the text, videos, with materials downloaded from the Internet, technical text analysis, etc. During language learning, they have to face quite complex situations, in addition to vocabulary acquisition, there are also the linguistic structures of the topics related to the material from which the information comes (from the text they are using, or the materials selected by us, as lecturers, or by the students themselves). In fact, the activity that takes place in the laboratory hours takes place in the following stages: Students perform various oral and written tasks designed to learn the correct pronunciation of the vocabulary published in the lesson, a task which is reinforced with other activities such as classification, definition or explanation of different processes where various terms appear to us. From this organization, the students may not go to the depth of the study of the terms, but they have a rather broad background which can be called an additional information for them. It is the task of the language teacher to guide students towards simplified ways to select those terms that are of interest to them and are directly related to their field of study. Students watch a video sequence: "Integrated circuits" is the subject of the lesson covered during the three hours of the seminar during the week. We play a video to students and stop it whenever we consider it necessary for a certain clarification. To make sure that the explanations are fully understood, we (the lecturers) produce the words in the Albanian language. After the full viewing, we check the level of understanding by means of spontaneous questions. Thus, students get a combined experience where a certain topic is described through two languages, English and Albanian. Technical language laboratory hours: The students are given the transcription of the video or text that they listen to, that they have seen or heard in the lab class and they have to work with different tasks on it, trying to fix expressions and features such as text meaning and coherence, rhetorical patterns, and so on. Then the exercises continue, this time including pedagogical materials, such as technical grammar or vocabulary and phonetic exercises from different manuals. In this activity, our role as a teacher is mainly the "provider of materials", where our task is to teach and make students capable of understanding and solving exercises. Now let's answer some questions related to this activity, the reason why this topic was chosen and not any other topic from our side and the contribution of these courses to the students' qualification. How is the selection of the treated topic? The reasons for choosing this topic are as follows: All our students who study the technical English language of Electronic Engineering sooner or later will have to face specific topics about electronics because when they graduate and enter the job market they will use the language of the specialty. The topics are selected based on the subjects that the students will deal with further during their studies and in this way they will find it easier to understand a text in the language of the profession when we suggest it as literature to the professors of these subjects to be consulted or referred. Therefore, the cooperation with the teachers of the professional subjects is very important for us. Taking the example of circuits, the actual development of electronic components and electronic circuits encompasses a very broad field of application of Electronic Engineering and is the basis for the theories of learning by students studying this field of engineering. Thus, a qualified researcher will need to be familiar with the language in which this research is

conducted and with the international context it requires. More than 90% of publications related to these topics are in English. The basic bibliography is provided by the course lecturer and is almost entirely in English. Albanian language translations from various references are not available. For many keywords which are self-defined in English, the translation sounds difficult or too long, so the intervention of the language specialist and the subject pedagogue is required to define the term as precisely as possible. We think that the extension of the English language of the profession throughout the three years of Bachelor's study, as well as at the Master's and Doctorate level in all faculties of PUT, can:

- help students with knowledge of the professional language in English by making them more proficient in communication;
- to help students to be more flexible in communication after three years of studies of the Bachelor cycle and to be more capable when they enter the labor market;
- to help students to be able to read and translate a manual, project, or book in the language of the profession;
- to help students to be able to take the English foreign language test at high levels, since they will need the certification of language skills as a condition to enter the Master's studies;
- help teachers use their materials in English, avoiding inaccurate translations;
- to increase the students' interest in these classes, since their practice is mainly in the Albanian language, but most of the additional literature consulted by the students is in the English language;
- to serve as a methodological experience for the pedagogues of these subjects.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION

What is achieved through this practice with students? We have summarized the benefits of this practice in English teaching classes in three groups which are even more important: From pragmatics and linguistic text; what we are doing is turning an informational text into a communicative text, be it oral or written. The primary function of the scientific text is to convey certain pieces of knowledge. On the other hand, a scientific text conveys the necessary information to the reader (in this case to our students). Sometimes we don't get it done because we don't get the right answers. Rather, we have considered rhetorical models to turn it into an informative text, in order to equip students with the necessary expressions to perform a task similar to the phenomenon they are examining. From recognition; a text becomes "familiar" the moment we are able to talk about it. Students are activated by reflecting and recalling previously acquired knowledge after reading similar texts. The information they receive is not new, but students become aware of the expressive tools available, for comprehensive and productive activities. Through the cooperation between the teacher and the students, the ideal is reached, or in other words, the goal that we seek to achieve through this practice is completed. This cooperation is very important and necessary as only in this way students will be perfected on the meaning of dictionary terms as well as scientific texts. Knowing these terms makes the practice and scientific work of students easier.

References

- Robinson, P., 1991. "ESP today: A practitioners' guide", Prentice Hall International. New York.
- Hutchinson, T., and A. Waters, 1987. English for specific purposes: a Learning-centered Approach", Cambridge University Press. Cambridge.
- Dudley-Evans, A. and A.M. St. John, 1998. "Developments in English for Specific Purposes: A multi-disciplinary approach", Cambridge University Press. Cambridge.
- Alcaraz E. 2000, El inglés profesional y académico. Madrid: Alianza
(the same pg.42)
(the same pg.43)
(the same pg.44)
- Diversity scheme, Wikipedia
- Spoetl C. and B. Hinger 2002, Principled Pedagogical Paths in a Multilingual Teaching Context. ELIA VII, Encuentros de lingüística aplicada. Universidad de Sevilla.
- Van Dijk T. A. and W. Kintsch 1982, Strategies of Discourse Comprehension. New York: Academic Press.pg.33.
- Prator C. 1971, Phonetics vs. Phonemics in the ESL classroom: When is Allophonic Accuracy Important? *Tesol Quarterly* 5, pg.61-72.
- Durán P. 1999, Análisis y evaluación del texto científico. Aplicaciones didácticas a la enseñanza del inglés con fines académicos. Madrid: UNED.

**SPASTİK SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA EĞİMLİ YÜRÜYÜŞ BANDINDA
VERİLEN YÜRÜME EĞİTİMİN FONKSİYONEL KAPASİTE VE MOTOR
PARAMETRELER ÜZERİNE ETKİSİ**

Ayşe NUMANOGLU AKBAS (ORCID:0000-0001-9296-8972)

Balıkesir Üniversitesi, Sağlık Bilimler Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü
Nörolojik Fizyoterapi Rehabilitasyon Anabilim Dalı
Email:ayse.akbas@balikesir.edu.tr

Aleyna Gül YESİL (ORCID:0009-0003-1459-2924)

Şifa Özel Eğitim Merkezi
Email:Aleynagy@gmail.com

Ceylan BUCAKLAR (ORCID:0009-0002-0580-553X)

Koza Özel Eğitim ve Rehabilitasyon
Email:cylnblr3@gmail.com

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı spastik Serebral Palsili (SP) çocuklarda eğimli yürüyüş bandında verilen yürüme eğitiminin fonksiyonel kapasite ve motor parametreler üzerine etkisini incelemektir. **Yöntem:** Bu çalışmaya 6-18 yaş arası, 15 SP'li çocuk dâhil edildi. Dahil edilen çocukların kaba motor fonksiyonları Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (KMFÖ) ile, Fonksiyonel Kapasiteleri 6 Dakika Yürüme Mesafesi (6DYM) ile, fonksiyonel mobiliteleri Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT) ile değerlendirildi. Çocuklar Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi seviyelerine göre üç gruba randomize edildi (eğimli yürüyüş bandında Öne/Yana/Geri Yürüme Grubu). Her bir grupta yer alan çocuklara rutin fizyoterapi uygulamalarına ek olarak 8 hafta boyunca eğimli yürüyüş bandında yürüme eğitimi verildi. **Bulgular:** Çalışmaya katılan tüm çocuklar için ZKYT ($p=0.004$), 6DYM ($p<0.001$), KMFÖ-C ($p=0.036$), GMFM-D ($p=0.036$) parametrelerinde anlamlı gelişmeler olduğu görüldü. Öne-Yana-Geri Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler incelendiğinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p>0.05$). **Sonuç:** Grup ayırt edilmeksizin rutin fizyoterapi programına ek olarak eğimli yürüyüş bandında yapılan yürüme eğitiminin SP'li çocukların kaba motor fonksiyonları ve fonksiyonel mobiliteleri üzerine olumlu etkileri olduğu gösterildi. Eğimli yürüyüş bandında yapılan farklı yöne yürüme eğitimleri arasındaki farklılığın ortaya konulabilmesi için daha büyük örneklemeler üzerinde yeni çalışmalar yapılması gerekmektedir. **Anahtar Kelimeler:** Fizyoterapi ve Rehabilitasyon, Kas Tonusu, Motor Fonksiyon, Serebral Palsi, Yürüyüş Bandı

**EFFECT OF WALKING TRAINING GIVEN INCLINED TREADMILL ON
FUNCTIONAL CAPACITY AND MOTOR PARAMETERS IN CHILDREN WITH
SPASTIC CEREBRAL PALSY**

ABSTRACT

Purpose: The aim of our study is to examine the effect of walking training given on an inclined treadmill on functional capacity and motor parameters in children with spastic Cerebral Palsy (CP). **Method:** Fifteen children with CP between the ages of 6-18 were included in this study. The gross motor functions of the children were determined by the Gross Motor Function Measurement (GMFM), their functional capacities by the 6 Minute Walking Distance (6MWD) and their functional mobility by the Timed Up and Go Test (TUG). Children were randomized into three groups according to their Gross Motor Function Classification System levels (Forward/Side/Backward Walking Group on an inclined treadmill). In addition to routine physiotherapy practices, the children in each group were given walking training on an inclined treadmill for 8 weeks. **Results:** For all children participating in the study, it was observed that there were significant improvements in TUG ($p=0.004$), 6MWD ($p<0.001$), GMFM-C score($p=0.036$), GMFM-D score ($p=0.036$). When the changes occurring as a result of the treatment effect in the children in the Forward-Side-Backward Walking Group were examined, it was seen that there was no significant difference between the groups ($p>0.05$). **Conclusion:** Regardless of the group, walking training on an inclined treadmill in addition to the routine physiotherapy program was shown to have positive effects on the gross motor functions and functional mobility of children with CP. In order to reveal the difference between walking training in different directions on an inclined treadmill, new studies need to be conducted on larger samples.

Keywords: Physiotherapy and Rehabilitation, Muscle Tone, Motor Function, Cerebral Palsy, Treadmill

GİRİŞ

Serebral Palsi (SP), gelişmekte olan beyninde meydana gelen progresif olmayan lezyonlarla ilişkili olarak ortaya çıkar ve çocukluk çağında motor problemlere yol açan en yaygın tablodur. SP'deki motor bozukluklara ek olarak duyu, algı, kognisyon, davranış bozuklukları ve epilepsi de görülebilir (Cans 2000, Rosenbaum, Paneth et al. 2007). SP vakalarının %70-80'i doğum öncesi dönemde oluşur; gestasyonel 32 haftadan önce doğumun gerçekleşmesi, doğum ağırlığının 2,500 gramın altında olması, intrauterin büyüme geriliği, intrakranial hemoraj ve travma gibi çeşitli risk faktörleri söz konusudur. Asfiksi gibi doğum sırasında görülen komplikasyonlar ayrıca bakteriyel menenjit, viral ensefalit, hiperbilürubinemi, travma, çocuk istismarı, araç kazaları gibi doğum sonrası nedenler de SP'ye neden olabilir (Kriger 2006). SP'nin en yaygın görülen tipi olan spastik tipte etkilenmiş ekstremitelerde artmış kas tonusu, artmış derin tendon refleksleri, kas zayıflığı gibi bulgular görülmektedir (Damiano and Abel 1998, Kriger 2006). Spastik SP'li çocuklarda artmış merkezi sinir sistemi etkinleniminden kaynaklanan kas tonusu problemleri, motor kontrol yetersizliği, duysal problemler gibi nedenlerle; motor gelişim gerilikleri, kas iskelet sistemi deformiteleri, kas zayıflıkları, atrofiler, çeşitli ortopedik problemler ve bağımsız mobilitenin sağlanamaması gibi fonksiyonel kayıplar açığa çıkabilir (Quinby and Abraham 2005). Alt ekstremitelerde kalça adduktor kaslarındaki tonus artışı ve çocuğun erken dönemde alt ekstremitelerde üzerinde ağırlık taşıyamaması nedeniyle kalça çıkığı riski atar (Miller, Bolton et al.) Yürüyebilen çocuklarda farklı yürüme problemleri görülebilir (Gage 2004). SP'deki beyin lezyonu ilerleyici olmasa da kas iskelet sistemi deformiteleri zaman içerisinde tablonun doğası, çocuğun büyümesi vücut ağırlığının artması ve bunun gibi nedenlerle gelişebilir veya kötüleşebilir. Ancak zamanında ve etkin tedavi yaklaşımları ile çocukların fonksiyonel kapasitelerinin artırılması ve gelişebilecek kas iskelet sistemi deformelerinin engellenmesi mümkündür (Fowler, Kolobe et al. 2007). Bu açıdan fizyoterapi ve rehabilitasyon yaklaşımları büyük önem teşkil etmektedir. fizyoterapi ve rehabilitasyonun temel hedefi; duysal-motor gelişim basamaklarının desteklenmesi, postüral kontrolün geliştirilmesi, fonksiyonel kapasitenin artırılması, deformitelerin önlenmesi, çevresel düzenlemelerin yapılması, ortezler ve yardımcı cihaz seçiminin yapılması, günlük yaşam becerilerinin desteklenmesidir (Mintaze Kerem Günel 2015). SP çocukların tedavisinde Nörogelişimsel Tedavi, Duyu Bütünleme Yaklaşımı, Kısıtlayıcı Zorunlu Hareket Tedavisi, Üst Ekstremitenin Yoğun Eğitimi ve Hedefe Yönelik Terapi gibi çeşitli yaklaşımlar kullanılmaktadır (Eliasson, Sundholm et al. 2005, Löwing, Bexelius et al. 2009). Kas kuvvetlendirme uygulamaları, genel ve lokal inhibisyon yöntemleri, hippoterapi, elektrik stimülasyonu, terapatik masaj, akuaterapi, yürüyüş bandı eğitimi gibi bir çok fizyoterapi uygulaması da SP'li çocukların tedavisinde ek olarak kullanılabilir (Damiano and Abel 1998, Kerr and McDowell 2004, Hernandez-Reif, Field et al. 2005, Pin Dyke et al. 2006, Livanelioğlu 2009). SP'li çocuklarda özellikle alt ekstremitelerde motor problemler ve deformiteler sık görüldüğü, denge ve yürüyüş problemleri yaygın olduğu için yürüme eğitimi rehabilitasyonlarının önemli bir parçasıdır (Elnahhas, Elshennawy et al. 2019). Yürüyüş bandı ile yürüyüş eğitiminin, SP'li çocuklarda yürüyüş hızını, adım uzunluğunu ve eklem kinematiklerini iyileştirmede etkili olduğu bildirilmektedir (Smania, Bonetti et al. 2011). SP'li çocuklar üzerinde yapılan araştırmalar, geriye doğru yürüme eğitiminin tek taraflı etkilenimi olan spastik SP'li çocuklarda postüral stabilite üzerinde olumlu etkileri olduğunu göstermiştir (El-Basatiny and Abdel-Aziem 2015). SP'li çocuklarda koşu bandında yürüme eğitimi üzerine çeşitli çalışmalar yapılmıştır (El-Basatiny and Abdel-Aziem 2015) ancak sadece birkaç çalışma yürüme yönünün ve yürüyüş bandı eğitiminin etkilerini incelemiştir. Yürüyüş bandında öne, geri ve yana yürüyüş eği ile ilgili özelliklerin belirlenmesi SP'li çocukların solunum kapasitelerini ve motor fonksiyonlarını desteklemek için önem arz etmektedir. Bu proje önerisi SP'li

çocuklarda eğimli yürüyüş bandında verilen yürüme eğitiminin solunum fonksiyonu ve motor parametreler üzerine etkisini incelemeyi amaçlamıştır. Çocukların solunum fonksiyonlarına ve motor fonksiyonlarına daha çok katkıda bulunan eğitim programının tespit edilmesi açısından özgün bir değer taşımaktadır. Bu projeden elde edilen veriler; SP'li çocukların tedavi programlarının çizilmesi açısından pediatrik fizyoterapistlere yol gösterici olacaktır. Çalışmamızın hipotezleri: H0: SP'li çocuklarda eğimli yürüyüş bandında verilen ileri, geri ve yana yürüyüş solunum fonksiyonu ve motor parametreler üzerindeki etkileri açısından fark yoktur. H1: SP'li çocuklarda eğimli yürüyüş bandında verilen ileri, geri ve yana yürüyüş solunum fonksiyonu ve motor parametreler üzerindeki etkileri açısından fark vardır.

MATERYAL VE YÖNTEMLER

Sosyo-demografik ve Genel Bilgilerin Kaydedilmesi

Spastik SP tanısı konmuş her çocuk için; yaş (yıl), boy uzunluğu (cm), vücut ağırlığı (kg), cinsiyet, doğum şekli, doğum haftası, doğum ağırlığı (gr), alınan seans sayısı, spor yapma yapmadığı, yapıyorsa haftada kaç gün ne tür spor yaptığı, myorelaksan kullanımı, ortez kullanımı, cerrahi uygulamalar ve 6 ay öncesine dayanan BoNT uygulamaları ile ilgili bilgileri kaydedildi. Çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul eden tüm olguların değerlendirmeleri başlangıçta yapıldı. Değerlendirmeler Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü pratik uygulama ünitesinde tamamlandı. Aile bireyleri çocuğun yanında çocuk klinikte deneyim kazanmış uzman fizyoterapistin (proje danışmanı) gözetimi altında proje sorumlusu ve proje ortağı tarafından gerçekleştirildi. Çocukların farklı yürüyüş bandı eğitimi gruplarına ayrılması proje yürütücüsü tarafından zarf yöntemi ile basit randomizasyon kullanılarak yapıldı.

Değerlendirme Ölçekleri

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS)

Çocukların kaba motor fonksiyon seviyeleri KMFSS ile değerlendirildi. KMFSS oturmadan yürüme aşamasına kadar çocuğun yapabileceği hareketleri temel alan, beş seviyeden oluşan bir sınıflandırma sistemidir. Bu sınıflandırma sisteminde seviyeler arası farklar fonksiyonel kısıtlamalara, elle tutulan hareketliliğe yardımcı araçlara (yürüteç, koltuk değneği ya da baston) ya da tekerlekli hareketlilik araçlarına olan ihtiyaca ve daha az olarak da hareketin kalitesine dayanır (Palisano, Rosenbaum et al. 1997, Livanelioğlu 2009, El, Baydar et al. 2012). KMFSS seviye I-III arasındaki çocuklar projeye dahil edildi.

Kaba Motor Fonksiyon Ölçümü (GMFÖ)

GMFÖ; Serebral Palsi'li çocukların kaba motor fonksiyonlarındaki değişimi değerlendirmek amacıyla normal motor gelişime sahip beş yaşındaki bir çocuğun motor fonksiyon seviyesi göz önünde bulundurularak geliştirilmiştir. Sırtüstü Pozisyon-Yüzüstü Pozisyon-Dönme (A, 17 madde), Oturma (B, 20 madde), Emekleme-Diz Üstü Durma (C, 14 madde), Ayakta Durma (D, 13 madde), YürümeKoşma-Sıçrama (E, 24 madde) olmak üzere beş alt bölümden oluşmaktadır. Toplam puan veya her bölümün kendi içinde puanları hesaplanabilir. Sonuçlar yüzde olarak ifade edilmektedir. Yüksek puanlar daha iyi motor fonksiyonu göstermektedir. Çalışmamızda GMFÖ'nün C, D ve E alt ölçekleri kullanıldı.

Solunum Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Çocukların solunum fonksiyonları taşınabilir spirometre ile değerlendirilmesi planlanmıştır. Ancak Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümünde mevcut olan spirometrik ölçüm cihazı proje vaka alımı süresinde arızalı olduğu için kullanılmadı. Spirometrik ölçüm yerine 6 dakika yürüme mesafesi kaydedildi (B Planı).

Zamanlı Kalk Yürü Testi (ZKYT)

Zamanlı Kalk Yürü Testi, fonksiyonel mobilitiyi değerlendirmek için yetişkinlerin yanı sıra sağlıklı ve motor etkilenimi olan çocuklarda da kullanılmaktadır (Williams, Carroll et al. 2005). ZKYT testinde birey bir sandalyeden ayağa kalkar, ayakta durur, 3 metre yürür ve geri dönüp aynı sandalyeye oturur, kalk komutu verilmesi ile bireyin sandalyeye geri oturması arasındaki zaman hesaplanır (Podsiadlo and Richardson 1991). Daha kısa ZKYT süresi daha iyi fonksiyonel mobilitiyi ifade etmektedir.

Modifiye Tardieu Skalası (MTS)

MTS kas tonusundaki artışı değerlendiren klinik bir ölçektir. Ölçüm çocuklar sırtüstü pozisyonda yatarken yapıldı. Pasif normal eklem hareketini ölçmek için V1 (ekstremitenin yer çekimi ile düşüş hızından daha yavaş) dinamik spastisiteyi ölçmek için de V3 (ekstremitenin yer çekimi ile düşüş hızından daha hızlı) hızları kullanıldı. Her iki hız için de kas reaksiyon açısı (Y) ölçüldü. Değerlendirmeler önce V1 sonra V3 hızında uygulandı. Y parametresi için gerekli olan gonyometrik ölçümler yapılırken standart gonyometre kullanıldı. Tüm ölçümler alt ekstremitelerde kalça addüktörleri, hamstringler, gastroknemius ve soleus kasları için yapıldı. İlgili değerlerden spastisite açısı hesaplandı.

1 Dakika Yürüme Testi (1 DYT)

Test bir dakika boyunca hızlı yürüme testi ile fonksiyonel beceriyi değerlendirmek için kullanılır (McDowell, Kerr et al. 2005). Test için başlangıç ve bitiş çizgisi belirlenmiş olan 25 metre uzunluğunda bir alan kullanıldı. Çocuklara başla komutu verildikten sonra başlangıç ve bitiş çizgileri arasında olabildiğince hızlı yürümleri ama koşmamaları, düz bir çizgi üzerinde yürümeye devam etmeleri gerektiği söylendi. Test bir dakika süreceği, bir dakika boyunca ne kadar çok mesafe yürüyeceklerinin kaydedileceği çocuklara açıklandı ve test uygulandı.

Yürüyüş Bandı Eğitimi

Başlangıç değerlendirmeleri yapıldıktan sonra çocuklar kaba motor fonksiyon seviyeleri benzer şekilde her randomize edildi. Randomizasyon için kapalı zarf tekniği uygulandı. Çocuklara özel eğitim merkezlerinde aldıkları (haftada 2 gün 45 dk) fizyoterapi programlarına ek olarak 8 hafta boyunca haftada 3 gün günde 20 dakika yürüyüş bandında yürüme eğitimi programına alındı. Yürüme yardımcısı ile yürüyen çocukların cihazları yürüyüş bandı üzerine sabitlenerek program uygulandı. Çocuklara dahil oldukları gruba göre eğimli yürüyüş bandında öne yürüme (20 dk), yana yürüme (10 dakika sağ tarafa, 10 dakika sol tarafa) veya geri yürüme eğitimi verildi. Bağımsız yürüyemeyen SP'li çocuklar için yürüyüş bandının üzerine boyu ayarlanabilen ters walker yerleştirildi. Sekiz haftalık yürüyüş eğitimi sonrasında başlangıç değerlendirmeleri yeniden uygulandı. Yürüyüş bandı eğitimi başlangıç değerlendirmelerine kör olan ikinci yardımcı araştırmacı tarafından yapıldı.

İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Çalışma verilerinin istatistiksel analizi için "Statistical Package for Social Sciences" (SPSS) Version 22.0 (SPSS inc, Chicago, IL, ABD) istatistik programı ve JASP (1.12.2.1) kullanıldı. Tüm analizlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi. Verilerin sunumu için tanımlayıcı istatistiklerden aritmetik ortalama, standart sapma, ortanca, min-maks değerleri verildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğunu belirlemek için Shapiro-Wilk Testi kullanıldı. Müdahale öncesi ve 8 hafta sonraki değişimleri değerlendirmek için Eşler Arası T Testi veya Wilcoxon İşaret Testi kullanıldı. Üçlü grupların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis Testi kullanıldı.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen SP tanılı çocuklarla ilgili bilgi Tablo 1’de sunuldu.

	Öne Yürüme Grubu (n=6)		Yana Yürüme Grubu (n=4)		Geriye Yürüme Grubu (n=5)		P
	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	Sayı	Yüzde	
Cinsiyet							
Erkek	3	50.000	3	75.000	2	40.000	0,566
Kız	3	50.000	1	25.000	3	60.000	
Doğum Şekli							
Normal doğum	3	50.000	1	25.000	0	0.000	0,174
Sezaryen	3	50.000	3	75.000	5	100.000	
Doğum Haftası							
<37 hafta	5	83.333	4	100.000	3	60.000	0,318
37. hafta ve sonrası	1	16.667	0	0	2	40.000	
Doğum Ağırlığı							
<2500 gr	4	66.667	4	100.000	3	60.000	0,165
2500 gr ve üzeri	2	33.333	0	0.000	0	0.000	
KMFSS Seviyesi							
I	4	66.667	3	75.000	5	100.000	0,372
III	2	33.333	1	25.000	0	0.000	
	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	$\bar{X} \pm SS$	Min-Max	p
Yaş	14.333±2.160	12.000-18.000	16.500±1.732	14.000-18.000	15.800±1.924	13.000-18.000	0,245
Boy Uzunluğu (cm)	161.167±12.545	145.000-179.000	166.750±15.414	150.000-185.000	160.600±15.868	140.000-180.000	0,789
Vücut Ağırlığı (kg)	52.333±16.145	35.000-75.000	49.250±20.950	35.000-80.000	56.000±12.748	46.000-78.000	0,830

Ki-kare Testi
*p<0,05, **p<0,01, Min: Minimum, Max: Maksimum, X̄:Ortalama, S.S: Standart Sapma, KMFSS: Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi,

Çalışmaya Spastik SP tanılı 15 çocuk (7 kız 46,66%, 8 erkek 53,33) dahil edildi. Dahil edilen çocuklardan 6’sı öne yürüme grubuna,4’ü yana yürüme grubuna, 5’i geriye yürüme grubuna dahil edildi. Gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından fark yoktu (p>0,05). Üç gruba dahil edilen çocukların demografik verileri ve motor fonksiyon seviyeleri açısından fark yoktu.

Çalışmaya dahil edilen SP tanılı çocuklarla ilgili ek özellikler Tablo 2’de sunuldu.Çalışmaya dahil edilen SP tanılı çocukların 5’i (33.333%) antiepileptik oral medikasyon kullanıyordu, 9’una (60.00%) daha önce cerrahi işlem uygulanmıştı, 8’ine (53.333%) ise daha önce botulinum toksin uygulaması yapılmıştı.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

		İlk Değerlendirme			Son Değerlendirme			Etki Büyüklüğü	
		n	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	İstatistik	p	
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)		15	14,910	11,794	11,094	9,555	3,461	0.004^w	1.000
Bir Yürüyüş Mesafesi (m)	Dakika	15	4.813.533	1.995.731	6.094.133	2.068.458	-6.109	< .001[§]	-1.577
Altı Yürüyüş Mesafesi (m)	Dakika	15	28.670.600	12.141.540	35.773.800	13.042.066	-5.875	< .001[§]	-1.517
GMFM Bölümü	Emekleme Yüzdeleri	15	87.937	26.306	94.921	33.186	0.000	0.036^w	-1.000
GMFM Bölümü	Ayakta Durma Yüzdeleri	15	72.650	27.594	81.026	22.454	15.000	0.036^w	-0.670
GMFM Bölümü	Yürüme Koşma Zıplama Yüzdeleri	15	76.667	25.166	80.648	24.914	11.000	0.055 ^w	-0.667
MTS Addüktörler Kasları Açısı (Sağ)	Kalça Spastisite	15	1.333	2.820	1.533	2.295	11.500	0.734 ^w	-0.179
MTS Addüktörler Kasları Açısı (Sol)	Kalça Spastisite	15	3.000	4.870	0.400	2.772	1.785	0.096 [§]	0.461
MTS Kasları Açısı (Sağ)	Hamstring Spastisite	15	7.733	13.408	4.533	8.999	0.913	0.377 [§]	0.236
MTS Kasları Açısı (Sol)	Hamstring Spastisite	15	12.600	11.807	2.933	6.787	3.369	0.005[§]	0.870
MTS Gastroknemius Kası Açısı (Sağ)	Spastisite	13	-0.769	6.685	-1.231	8.408	0.168	0.869 [§]	0.047
MTS Gastroknemius Kası Açısı (Sol)	Spastisite	13	-3.385	7.964	-2.538	6.578	-0.347	0.735 [§]	-0.096
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sağ)		15	-1.733	7.824	-1.533	5.817	-0.100	0.922 [§]	-0.026
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sol)		15	-4.200	7.043	-2.333	4.909	-1.191	0.253 [§]	-0.308

w: Wilcoxon İşaretili Sıra Testi, §: Eşleştirilmiş Örneklem t-Testi, GMFM: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü, MTS: Modifiye Tardieu Skalası

Tüm çocukların verileri bir arada incelendiğinde tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler Tablo 3'te sunuldu. Çalışmaya katılan tüm çocukların ilk ve son değerlendirme verileri karşılaştırıldığında zamanlı kalk yürü testi ($p=0.004$), bir dakika yürüyüş mesafesi ($p<0.001$), altı dakika yürüyüş mesafesi ($p<0.001$), GMFM Emekleme Bölümü Yüzdeleri Puanı ($p=0.036$), GMFM Ayakta Durma Bölümü Yüzdeleri Puanı ($p=0.036$) ve MTS Sol Hamstring Kasları Spastisite Açısı ($p=0.005$) parametrelerinde anlamlı gelişmeler olduğu görüldü. Öne Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler Tablo 4'te sunuldu.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE**

Tablo 4. Öne Yürüme Grubundaki Çocukların İlk ve Son Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

	n	İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		İstatistik	P	Etki Büyüklüğü
		$\bar{X}\bar{X}$	SS	$\bar{X}\bar{X}$	SS			
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	6	14.225	8.896	9.356	3.876	21.000	0.031	1.000
Bir Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	6	5.195.000	1.769.871	6.296.333	1.802.984	0.000	0.031	-1.000
Altı Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	6	31.294.833	11.419.981	35.202.000	12.319.252	1.000	0.063	-0.905
GMFM Emekleme Bölümü Yüzdeler Puanı	6	89.683	14.882	93.651	9.242	0.000	0.371	-1.000
GMFM Ayakta Durma Bölümü Yüzdeler Puanı	6	64.957	25.158	80.769	16.115	0.000	0.059	-1.000
GMFM Yürüme Koşma Zıplama Bölümü Yüzdeler Puanı	6	80.324	15.149	84.491	14.311	0.000	0.098	-1.000
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	6	0.000	1.897	0.833	2.041	1.500	0.586	-0.500
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sol)	6	2.500	4.416	-0.500	1.225	9.000	0.201	0.800
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	6	8.333	13.125	6.500	10.330	13.000	0.688	0.238
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sol)	6	9.167	10.167	-2.333	4.412	14.000	0.106	0.867
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sağ)	6	-0.500	4.796	0.000	2.828	4.000	0.875	-0.200
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sol)	6	-0.750	5.909	-3.750	6.238	4.000	0.789	0.333
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sağ)	6	-0.333	7.448	-1.167	5.456	12.000	0.833	0.143
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sol)	6	-2.000	4.690	-1.667	3.445	6.500	0.892	-0.133

Wilcoxon İşaretili Sıra Testi, GMFM: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü, MTS: Modifiye Tardieu Skalası

Öne Yürüme Grubundaki çocukların ilk ve son değerlendirme verileri karşılaştırıldığında Zamanlı Kalk Yürü Testi ($p=0.031$), Bir Dakika Yürüyüş Mesafesi ($p=0.031$) için gelişmelerin elde edildiği görüldü. Değerlendirilen diğer parametrelerde herhangi bir anlamlı değişiklik mevcut değildi ($p>0.05$).Yana Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler Tablo 5’te sunuldu.

Tablo 5. Yana Yürüme Grubundaki Çocukların İlk ve Son Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

	n	İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		İstatistik	p	Etki Büyüklüğü
		$\bar{X}\bar{X}$	SS	$\bar{X}\bar{X}$	SS			
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	4	19.314	21.013	16.835	18.332	1.826	0.125	1.000
Bir Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	4	4.758.250	2.748.249	5.862.500	3.398.376	0.000	0.125	-1.000
Altı Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	4	28.922.500	16.366.674	36.928.750	21.383.194	0.000	0.125	-1.000
GMFM Emekleme Bölümü Yüzdeler Puanı	4	73.810	49.258	74.405	49.616	0.000	1.000	-1.000
GMFM Ayakta Durma Bölümü Yüzdeler Puanı	4	63.462	39.854	71.795	40.216	0.000	0.125	-1.000
GMFM Yürüme Koşma Zıplama Bölümü Yüzdeler Puanı	4	65.625	44.464	70.486	47.268	0.000	0.181	-1.000
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	4	0.750	0.957	1.250	2.500	3.000	1.000	0.000
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sol)	4	3.000	4.546	-0.250	0.500	5.000	0.423	0.667
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	4	12.750	12.842	1.500	5.802	10.000	0.125	1.000
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sol)	4	16.000	10.801	7.750	6.238	8.000	0.375	0.600
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sağ)	4	-0.750	4.787	-9.750	6.946	9.000	0.250	0.800
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sol)	4	-5.500	6.351	-5.500	7.937	5.000	1.000	0.000
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sağ)	4	-4.250	6.185	0.500	7.326	1.000	0.423	-0.667
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sol)	4	-4.250	10.012	-1.000	5.477	3.000	0.625	-0.400

Wilcoxon İşaretili Sıra Testi, GMFM: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü, MTS: Modifiye Tardieu Skalası

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Yana Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler incelendiğinde çeşitli olumlu farklılıklar mevcut olsa da değerlendirilen parametrelerde herhangi bir anlamlı değişiklik mevcut değildi ($p>0.05$). Geri Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler Tablo 6'da sunuldu.

Tablo 6. Geri Yürüme Grubundaki Çocukların İlk ve Son Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması

		İlk Değerlendirme		Son Değerlendirme		İstatistik	p	Etki Büyüklüğü
n		$\bar{X}\bar{X}$	SS	$\bar{X}\bar{X}$	SS			
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	5	12.209	5.248	8.587	1.826	15.000	0.063	1.000
Bir Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	5	4.400.000	1.981.161	6.036.800	1.459.648	0.000	0.063	-1.000
Altı Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	5	25.320.000	11.296.548	35.536.000	7.797.659	0.000	0.063	-1.000
GMFM Emekleme Bölümü Yüzdeleri	5	97.143	3.912	112.857	32.802	0.000	0.181	-1.000
GMFM Ayakta Durma Bölümü Yüzdeleri	5	89.231	12.872	88.718	8.229	5.500	1.000	0.100
GMFM Koşma Bölümü Yüzdeleri	5	81.111	16.742	84.167	9.996	4.000	0.855	-0.200
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	5	3.400	3.782	2.600	2.510	1.000	1.000	1.000
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sol)	5	3.600	6.504	2.000	4.472	2.000	1.000	0.333
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	5	3.000	15.379	4.600	10.479	6.000	0.786	-0.200
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sol)	5	14.000	15.476	5.400	5.941	13.000	0.188	0.733
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sağ)	5	-1.000	9.975	4.600	7.301	1.000	0.201	-0.800
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sol)	5	-3.800	11.054	0.800	5.404	3.000	0.313	-0.600
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sağ)	5	-1.400	10.334	-3.600	5.595	9.500	0.684	0.267
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sol)	5	-6.800	7.430	-4.200	6.340	4.500	0.498	-0.400

Wilcoxon İşaretli Sıra Testi, GMFM: Kaba Motor Fonksiyon Ölçütü, MTS: Modifiye Tardieu Skalası

Geri Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişiklikler incelendiğinde çeşitli olumlu farklılıklar mevcut olsa da değerlendirilen parametrelerde herhangi bir anlamlı değişiklik mevcut değildi ($p>0.05$). Öne-Yana-Geri Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişikliklerin karşılaştırılması Tablo 7'de sunuldu.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Tablo 7. Öne-Yana-Geri Yürüme Grubundaki Çocuklarda Tedavi Etkisiyle Meydana Gelen Değişikliklerin Karşılaştırılması

	Öne Yürüme Grubu (n=6)		Yana Yürüme Grubu (n=4)		Geriye Yürüme Grubu (n=5)		p
	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	\bar{X}	SS	
Zamanlı Kalk Yürü Testi (sn)	-4.869	5.669	-2.479	2.719	-3.622	3.822	0,835
Bir Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	1.101.333	698.619	1.104.250	1.194.852	1.636.800	623.194	0,357
Altı Dakika Yürüyüş Mesafesi (m)	3.907.167	3.542.263	8.006.250	5.167.774	10216000	3.574.112	0,058
GMFM Emekleme Bölümü Yüzdeleri Puanı	3.968	6.846	0.595	1.190	15.714	31.208	0,496
GMFM Ayakta Durma Bölümü Yüzdeleri Puanı	15.812	10.181	8.333	6.743	-0.513	13.856	0,125
GMFM Yürüme Koşma Zıplama Bölümü Yüzdeleri Puanı	4.167	3.727	4.861	4.318	3.056	10.550	0,886
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	0.833	2.787	0.500	3.109	-0.800	1.789	0,659
MTS Kalça Addüktörler Kasları Spastisite Açısı (Sol)	-3.000	4.517	-3.250	4.992	-1.600	8.081	0,844
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sağ)	-1.833	18.670	-11.250	8.221	1.600	7.893	0,273
MTS Hamstring Kasları Spastisite Açısı (Sol)	-11.500	11.946	-8.250	13.276	-8.600	10.644	0,866
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sağ)	0.500	6.455	-9.000	9.695	5.600	8.473	0,136
MTS Gastroknemius Kası Spastisite Açısı (Sol)	-3.000	11.690	0.000	8.718	4.600	6.309	0,495
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sağ)	-0.833	6.882	4.750	10.813	-2.200	5.805	0,499
MTS Soleus Kası Spastisite Açısı (Sol)	0.333	3.933	3.250	9.287	2.600	6.229	0,381

Kruskal Wallis Testi

Öne-Yana-Geri Yürüme Grubundaki çocuklarda tedavi etkisiyle meydana gelen değişikliklerin karşılaştırıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görüldü ($p>0.05$).

TARTIŞMA

Serebral palsili çocuklarda yürüme eğitiminin etkilerini inceleyen, 8 farklı çalışmanın dahil edildiği bir meta analizde koşu bandı eğitiminin yürüyüş dayanıklılığı, yürüyüş hızı ve uzuv destek süresi üzerinde tempo ve adım uzunluğundan daha etkili olduğunu ortaya konmuştur (Han & Yun, 2020). On farklı çalışmanın sonuçlarının incelendiği başka bir meta analizde de koşu bandı uygulamasının tek başına serebral palsili 12 yaşın altındaki çocuklarda yürüyüş ve denge gelişimini desteklemek için etkili bir müdahale olduğunu ifade etmektedir (Romero-Galisteo et al., 2021). KMFSS seviye I-III arasında 22 spastik SP'li çocuğun dahil edildiği bir çalışmada 12 hafta boyunca haftada üç gün uygulanan koşu bandı eğitiminin, spastik serebral palsili ergenlerin yürüme hızını ve kaba motor fonksiyonlarını, spastisite üzerinde olumsuz bir etki yaratmadan geliştirdiği gösterilmiştir (Chrysagis et al., 2012). Serebral palsili çocuklarda koşu bandında farklı eğim miktarları kullanarak ileri ve geri yürümenin kas aktivitesi üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada Serebral palsili 19 çocuk %0, %5, %10 ve %15 eğime sahip bir koşu bandı üzerinde yürütülmüştür. Geriye doğru yürüme (%10 eğimde) sırasında rektus femoris ve tibialis anterior kaslarının aktivasyonlarının arttığı bildirilmiştir (Kim et al., 2016).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Rutin fizyoterapiye ek olarak eğimli yürüyüş bandında üç farklı yönde yapılan yürüyüş eğitiminin karşılaştırıldığı çalışmamızda farklı yöne yürüme eğitimi grupları arasında fark

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

olmadığı görüldü. Tüm katılımcıların verileri bir arada incelendiğinde sekiz hafta boyunca, haftada üç gün rutin fizyoterapiye ek olarak yapılan eğimli yürüyüş bandında yürüme eğitiminin SP'li çocukların kaba motor fonksiyonları ve fonksiyonel mobiliteleri üzerine olumlu etkileri olduğu gösterildi. Eğimli yürüyüş bandında yapılan farklı yöne yürüme eğitimleri arasındaki farklılığın ortaya konulabilmesi için daha büyük örneklemeler üzerinde yeni çalışmalar yapılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Cans, C. (2000). "Surveillance of cerebral palsy in Europe: a collaboration of cerebral palsy surveys and registers." *Developmental Medicine & Child Neurology* 42(12): 816-824.
- Damiano, D. L. and M. F. Abel (1998). "Functional outcomes of strength training in spastic cerebral palsy." *Archives of physical medicine and rehabilitation* 79(2): 119-125.
- El-Basatiny, H. M. Y. and A. A. Abdel-Aziem (2015). "Effect of backward walking training on postural balance in children with hemiparetic cerebral palsy: a randomized controlled study." *Clinical rehabilitation* 29(5): 457-467.
- El, Ö., et al. (2012). "Interobserver reliability of the Turkish version of the expanded and revised gross motor function classification system." *Disability and rehabilitation* 34(12): 1030-1033.
- Eliasson, A. C., et al. (2005). "Effects of constraint-induced movement therapy in young children with hemiplegic cerebral palsy: an adapted model." *Developmental Medicine & Child Neurology* 47(4): 266-275.
- Elnahhas, A. M., et al. (2019). "Effects of backward gait training on balance, gross motor function, and gait in children with cerebral palsy: a systematic review." *Clinical rehabilitation* 33(1): 3-12.
- Fowler, E. G., et al. (2007). "Promotion of physical fitness and prevention of secondary conditions for children with cerebral palsy: section on pediatrics research summit proceedings." *Physical therapy* 87(11): 1495-1510.
- Gage, J. (2004). "The treatment of Gait Problems." *Cerebral Palsy*: 406-422.
- Hernandez-Reif, M., et al. (2005). "Cerebral palsy symptoms in children decreased following massage therapy." *Early Child Development and Care* 175(5): 445-456.
- Kerr, C. and B. McDowell (2004). "Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function." *Developmental Medicine & Child Neurology* 46(3): 205-213.
- Krigger, K. W. (2006). "Cerebral palsy: an overview." *Am Fam Physician* 73(1): 91-100.
- Livanelioğlu, A., Kerem, Günel, M. (2009). *Serebral Palside Fizyoterapi*.
- Livanelioğlu, A. K. G., M (2009). *Serebral Palsi'de Fizyoterapi Ankara, Yeni Özbek Matbaası*.
- Löwing, K., et al. (2009). "Activity focused and goal directed therapy for children with cerebral palsy—Do goals make a difference?" *Disability and rehabilitation* 31(22):1808-1816.
- McDowell, B. C., et al. (2005). "Validity of a 1 minute walk test for children with cerebral palsy." *Developmental Medicine & Child Neurology* 47(11): 744-748

**DİZEL-BİYODİZEL-ETANOL-METANOL DÖRTLÜ YAKIT KARIŞIMLARININ
KULLANILDIĞI BİR DİZEL MOTORDA PERFORMANS VE EMİSYONLARIN
İNCELENMESİ**

Dr. Dilek Özlem ESEN*(ORCID:0000-0002-4369-006X)

Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of automotive, Kocaeli-Türkiye
Email:desen@kocaeli.edu.tr

Murat YUCEL (ORCID:0000-0001-7563-1219)

Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of automotive, Kocaeli-Türkiye
Master Student
Email:muratyel67@gmail.com

Dr. Mustafa Deniz ALTINKURT (ORCID:0000-0002-7164-4415)

Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of automotive, Kocaeli-Türkiye
Email:deniz.altinkurt@kocaeli.edu.tr

Doç.Dr. Ali TURKCAN (ORCID:0000-0001-5209-1117)

Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of automotive, Kocaeli-Türkiye
Email:aturkcan@kocaeli.edu.tr

Sief Addeen SHABANEH (ORCID:0000-0002-1652-8817)

Kocaeli University, Faculty of Technology, Department of automotive, Kocaeli-Türkiye
Email:s.t.saif.s.t@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda içten yanmalı motorlu taşıtlardan elektrikli taşıtlara hızlı bir geçiş yaşanmaktadır. Bununla birlikte elektrikli taşıtlar, gelişimi 150 yıldır devam eden içten yanmalı motorlarda rekabet edebilir seviyede değildir. Özellikle dizel yakıtlı yük ve yolcu taşıyan ticari araçların elektrikli taşıtlara dönüşümünün önünde birçok engel (şarj süresi, batarya kapasitesi, vb.) bulunmaktadır. Bu sebeplerden dolayı dizel motorların daha uzun yıllar hayatımızda olacağı bir gerçektir. Öte yandan içten yanmalı motorların konvansiyonel petrol türevi yakıtlara bağımlılığının azaltılması ve atmosfer üzerindeki olumsuz etkilerinin çözülmesi gerekmektedir. Bu olumsuz durumları çözmek için daha düşük karbon içeriğine sahip alternatif yakıtlara yönelim son yıllarda artmaktadır. Bu çalışmada bu konu üzerine odaklanılmış ve dizel yakıtına biyodizel, etanol ve metanol kütleli oranda karıştırılarak (DBxEyMz; x,y ve z yakıt karıştırılan yakıtların kütleli yüzdeleri) farklı yakıt karışımları oluşturulmuş ve motor performansı ve emisyon parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Motor test verileri değerlendirildiğinde, dörtlü karışımlar kullanıldığında özellikle orta yüklerde dizele kıyasla yakın veya daha yüksek seviyelerde fren termik verim ve daha düşük HC emisyonları elde edilmiştir. DB30E15M5 karışımı ile 120 Nm yükte, saf dizel yakıtına kıyasla NO emisyonlarının %4,2 azaldığı, fren termik verimin %9,4 arttığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dörtlü karışım, dizel, biyodizel, etanol, metanol, performans ve emisyon

**INVESTIGATION OF PERFORMANCE AND EMISSIONS IN A DIESEL ENGINE
USING DIESEL-BIODIESEL-ETHANOL-METHANOL QUATERNARY FUEL
BLENDS**

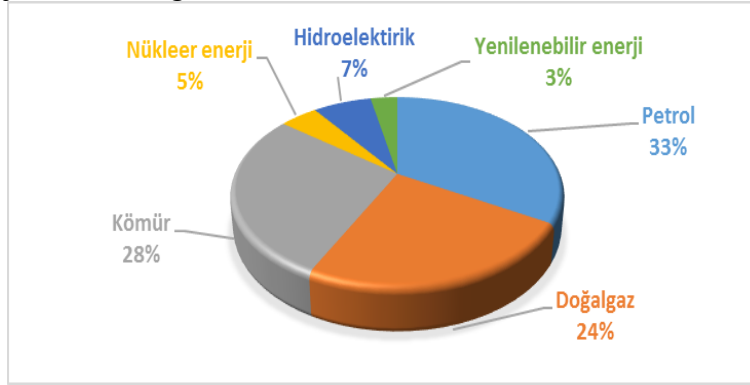
ABSTRACT

In recent years, there has been a rapid transition from internal combustion engine vehicles to electric vehicles. However, electric vehicles are not yet fully competitive with internal combustion engines, the development of which has been ongoing for 150 years. In particular, there are many obstacles (charging time, battery capacity, etc.) to the conversion of diesel-fueled commercial vehicles carrying freight and passengers to electric vehicles. For these reasons, it is a fact that diesel engines will be in our lives for many more years. On the other hand, it is necessary to reduce the dependence of internal combustion engines on conventional petroleum-derived fuels and to solve their negative effects on the atmosphere. In order to solve these negative effects, the tendency towards alternative fuels with lower carbon content has been increasing in recent years. In this study, different fuel mixtures were created by blending biodiesel, ethanol and methanol into diesel fuel (named as DB_xE_yM_z, where x, y and z are fuel mass percentages), and their effects on engine performance and emission parameters were investigated. When the engine test data was evaluated, close or higher levels of brake thermal efficiency and lower HC emissions were achieved when using quaternary blends compared to diesel, especially at medium loads. At 120 Nm load with DB30E15M5 blend, NO emissions decreased by 4.2% and brake thermal efficiency increased by 9.4% compared to pure diesel fuel.

Keywords: Quaternary blend, diesel, biodiesel, ethanol, methanol, performance and emission

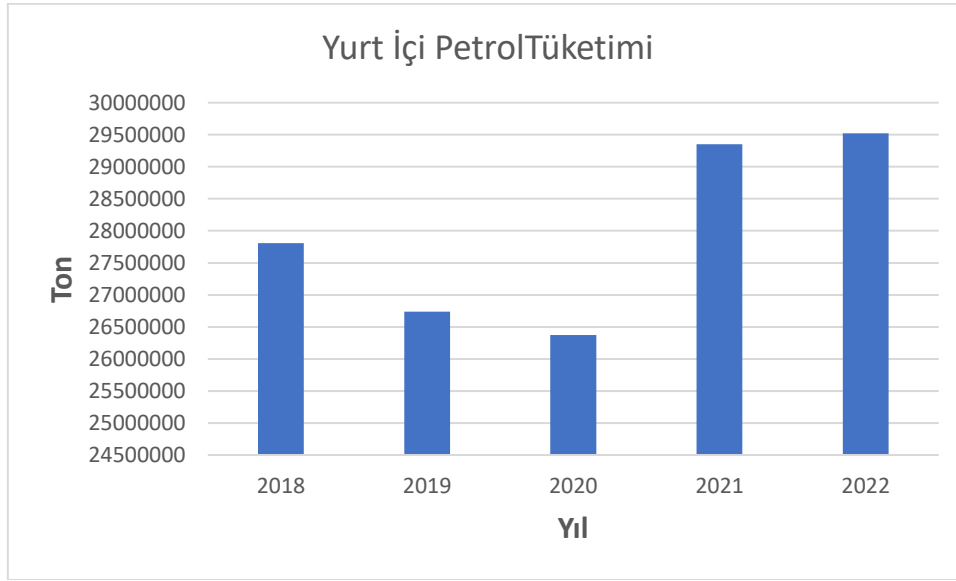
GİRİŞ

Petrol rezervinin git gide azalması petrol fiyatlarındaki dalgalanmalar ve egzoz emisyon değerlerinin yüksek oluşuyla çevreye verdiği zararlar ile alternatif yakıt arayışları hız kazanmıştır (Keskin, 2019). Dizel yakıtı alternatif olarak araştırılan yakıtların başında çeşitli bitki türlerinden üretilen biyodizel yakıtı gelmektedir. Biyodizelin dizel motorlarda tek başına kullanma imkânı olması veya karışım yakıtı olarak kullanılabilmesi ve dizel yakıtına alternatif olabilmesi açısından büyük öneme sahiptir. Tıpkı biyodizel yakıtı gibi alkoller de dizel motorlarda araştırmalar sırasında dizel motorlarda karışım yakıtı olarak belli oranlarda karıştırılabildiği için ilgili araştırmacıların ilgi odağı olmuştur. Ülkelerde sanayinin gelişmesi, nüfus oranlarının artması ile enerji ihtiyacı da büyümüş ve alternatif kaynaklara yönelim artmıştır. Günümüzde üretilen enerjilerin yaklaşık %20'si yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilmektedir. Mevcut durumda fosil kökenli enerji kaynaklarına bağımlılık fazla olmasına rağmen yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı giderek artmaktadır (Şahin, 2019). Yenilenebilir enerji kaynaklarının başlıcaları güneş, rüzgâr, jeotermal, hidrolik, hidrojen olarak sınıflandırılmıştır. Yenilenebilir enerji kaynağı olan biyoyakıtların son zamanlarda kullanımı hızla artmaktadır (Koç ve Şenel, 2013). Dünyada enerji kaynaklarının tüketim oranlarına bakıldığında petrol %33, doğalgaz %24, kömür %28, nükleer enerji %5, hidroelektrik %7 ve yenilenebilir enerji %3 olarak görünmektedir.



Şekil 1. Birincil Enerji Kaynakları Yüzdesi (Şahin, 2019)

Türkiye de petrol tüketimine bakıldığı zaman Covid-19 pandemi döneminde petrol tüketimi bir nebze azalmış olsa da harcanan petrol tüketiminin oldukça fazla olduğu görülmektedir. Pandemi dönemi bittiğinde yakıt tüketimi %11,29'luk bir artış ile 2021 yılında 29349759 ton petrol tüketimi gerçekleşmiştir (Enerji Atlası, 2023).



Şekil 2. Türkiye Petrol Tüketimi (Enerji Atlası, 2023)

Şubat 2024 itibarı ile Türkiye’deki araç sayılarına bakıldığında dizel araç sayısı 5,4 milyon, benzinli araç sayısı 4,47 milyon, LPG’li araç sayısı 5,16 milyon olmakla birlikte, teknolojik gelişmeler ile hibrit ve elektrikli araç sayısı giderek artmaktadır (TÜİK, 2023). Dünya ve Türkiye’deki tablolara bakıldığında fosil kökenli yakıtların bir gün biteceği ve alternatif olarak kullanılacak yakıtların üzerine araştırmalar yapılması gerektiği kaçınılmaz bir gerçektir. Dizel motorlarda yakıt olarak kullanılan motorin 180-370 °C’de alınabilen bir hidrokarbon çeşididir. Dizel yakıtlarının bazı özelliklere sahip olması istenir. Bunlar; tutuşabilme özelliği, silindir kapaklarını yağlayabilme özelliği, setan sayısının yüksek olması, içeriğinde az miktarda kükürt bulundurması olarak sıralanabilir (Acaroğlu vd. 2018). Son yıllarda yakıt rezervlerinin azalması ile alternatif yakıt arayışları hız kazanmıştır. Motorlarda kullanımı mümkün olan bazı yakıtlar aşağıda sıralanmıştır.

1. Gaz yakıtlar

- Doğal gaz
- Hidrojen
- Biyogaz

2. Sıvı yakıtlar

- Biyodizel
- Alkoller (metanol, etanol, bütanol, izopropanol) (Şahin, 2022)

Sıvı yakıtlardan olan biyodizel üretmek için birçok bitki türü, hayvansal yağlar, atık kızırtma yağları kullanılabilir. Biyodizel üretiminde en çok tercih edilen yöntem transesterifikasyon yöntemidir. Bu yöntemde metanol ve etanol gibi alkoller kullanılarak üretilen yenilenebilir bir enerji kaynağıdır (Sümer, 2017). Biyoetanol ise içerisinde yeterince şeker olan bitkilerden üretimi yapılmaktadır. Biyoetanol genel olarak renksiz, kokusuz ve yanma özelliği bulunan bir hidrokarbondur (Şahin, 2019). Metanol de fosil yakıtların yüksek sıcaklıklarda ısı işleme tabi tutulması, CO ve H₂ ‘nin katalitik ortamda sentezlenmesi ile üretilmektedir (Şahin, 2022). Alternatif yakıtlar üzerine yapılmış birçok çalışma mevcuttur fakat yapılan bu çalışmalar ikili veya üçlü yakıt karışımları üzerine yapılmış olup dördü karışımlar üzerine yapılan çalışmalar sınırlı sayıdadır. Aşağıda bazı yapılan ikili ve üçü karışım çalışma örnekleri görülmektedir. Şahin biyoetanol-biyodizel-dizel üçlü karışım oluşturarak deney sonuçlarını motorin ile karşılaştırmıştır. Deney sonuçlarında özgül yakıt tüketiminin motorin yakıtında en az olduğunu belirtmiştir. Egzoz emisyonlarında ise O₂

emisyolları düşük motor devirlerinde motorinden elde edilirken devir yükseldikçe karışım ve biyodizel yakıtında düşük çıkmıştır. NO_x ve CO₂ emisyon değeri tüm test durumları için motorin yakıtında düşük çıkmıştır. En iyi SO₂ değeri için biyodizel yakıtından sağlandığı sonuçlarını bildirmişlerdir (Şahin, 2019).Aydoğan biyoetanol, biyodizel ve dizel yakıtından oluşan üçlü karışımı dizel yakıtı ile karşılaştırarak değışken motor devri ve tam yük şartlarında deneylerini gerçekleştirmiştir. Deney sonuçlarına bakıldığında CO, HC, motor momenti ve gücünde karışım yakıtı kullanımı ile azalmalar, NO_x ve özgül yakıt tüketiminde ise artmalar olduğunu gözlemlemiştir. Deney sonuçlarında biyodizelin %50 oranında karışım yakıtı olarak kullanılabileceği sonucuna varmışlardır (Aydoğan, 2015).Sezer'in yaptığı çalışmada, deneylerde bir dizel motorda %15 etanol, %15 etanol ile %2 dietil eter ve %15 etanol ile %4 dietil eter içeren üç farklı yakıt karışımı ve dizel yakıtı kullanılmıştır. Deneylerini sabit devir ve farklı motor yüklerinde gerçekleştirmiştir. Deney sonuçları incelendiğinde karışım yakıtlarının püskürtme basıncını düşürdüğü buna bağlı olarak püskürtme zamanında gecikmelerin yaşandığını gözlemlemiştir. Motor performansı parametrelerinde karışım yakıtlarında silindir basıncı ve sıcaklığı, motor gücü değeri düşme, efektif verimde artış olduğunu tespit etmişlerdir. Emisyon değeri baktıklarında dizel yakıtı göre NO_x ve CO₂ değeri azalma, HC Emisyonlarında artma, CO emisyonlarında ise net bir eğilim edilmediğini, dalgalanmalar olduğunu bildirmişlerdir (Sezer, 2017).Şimşek ve Çolak dizel-biyodizel-metanol üçlü yakıt karışımları ile dizel yakıtı kıyaslamışlardır. Test sonuçlarında üçlü karışımlar ile dizel yakıtı göre HC ve CO emisyonlarında yükselme NO_x ve is emisyonlarında ise düşmeler olduğunu bildirmişlerdir (Şimşek ve Çolak, 2017).Alptekin bir dizel motorda metil ve etil esteri kullanmış ve deneylerini sabit 2000 devir ve farklı yüklerde gerçekleştirmiştir. Deney sonuçlarına karışım yakıtlarında dizel yakıtı göre özgül yakıt tüketimi %15 oranında arttığını gözlemlemiştir. Yanma sonuçlarında karışım yakıtlarının P_{max} değeri dizel yakıtı göre yüksek olduğu ve ısı yayılım oranının ester yakıtlarda %10 olduğu sonuçlarını gözlemlemiştir (Alptekin, 2017).Yaylamış ve arkadaşları dizel motorda %10 metanol ilavesi ile motor gücünde ve elde edilen tork değeri motorine göre bir farklılık olmadığını, karışım yakıtı kullanımı ile özgül yakıt tüketiminde artma olduğunu, emisyon sonuçlarına bakıldığında ise karışım yakıtı ile HC ve NO değeri azaldığı, O₂ değeri ise artma olduğu sonuçlarını bildirmişlerdir (Yaylamış ve diğ., 2019).Yeşilyurt ve arkadaşları bir dizel motorda değışik oranlarda dizel-biyodizel-etanol yakıtları ile üçlü karışım oluşturmuşlar ve dizel yakıtı ile kıyaslamalarda bulunmuşlardır. Test sonuçlarında karışım yakıtları ile dizel yakıtının yanma karakteristiklerinin benzer olduğu, alkol ilavesi yapıldığında CO, CO₂ ve NO_x emisyonlarında azalma olduğunu belirtmişlerdir (Yaylamış ve diğ., 2019).Likhanov ve arkadaşları %88 metanol ve %12 kolza yağının metil esteri yakıtı ile motorini kıyaslamışlardır. Deney sonuçlarında karışım yakıtlarının yakıt tüketimini arttırdığını gözlemlemiştir. Emisyonlara bakıldığında PM ve NO_x emisyonlarında azalma gözlemleyip motor yükü arttıkça CO ve CO₂'nin azaldığını belirtmişlerdir. Metanol ve kolza yağı biyodizeli kullanılarak dizel motorda çevreye verilen zararı azaltılabileceği sonuçlarına ulaşmışlardır (Likhanov ve diğ., 2020).

MATERYAL VE YÖNTEM

Test Motoru

Deneyde kullanılan dizel motor Fiat marka 1,9 JTD, turbodizel, dört silindirli, su soğutmalı maksimum torku 205Nm- 1750 dev/dk olan bir motordur. Test motoru, dinamometre ve hassas terazi Şekil 3'te görülmektedir.

Dinamometre

Deneyde hidrolik dinamometre kullanılmıştır. Hidrolik dinamometrenin içinde hareketli kısım rotor ve dıştaki sabit kısım statörden oluşmaktadır. İçinde bulunan kanatçıklar vasıtasıyla

istenilen yükte kullanıcı tarafından yüklemesi yapılabilmektedir. Şekil 3.'te deney motoruna bağlı dinamometre görülmektedir.

Şekil 3. Test Motoru-Dinamometre-Hassas Terazi Gerçek Görünümü

Egzoz



Emisyon Cihazı

Emisyon değerlerini alabilmek için FTIR marka emisyon cihazı deneylerde kullanılmıştır. Emisyon cihazının teknik özellikleri Şekil 4.' te görülmektedir.

Parametre	Birim	Hassasiyet
HC	ppm	Ölçülen değerin ± 2 (ölçüm aralığının %10-100 arası) veya tüm aralığın ± 1 , hangisi küçükse
CO	ppm	Ölçülen değerin ± 2 'sinden daha iyi
CO ₂	%	Ölçülen değerin ± 2 'sinden daha iyi
NO _x	ppm	Ölçülen değerin ± 2 'sinden daha iyi
Diğer Ölçümler		
Yük ölçümü	Nm	± 2
Hız ölçümü	d/dk	± 1
Yakıt tüketimi	g	± 1
Sıcaklık	°C	± 1

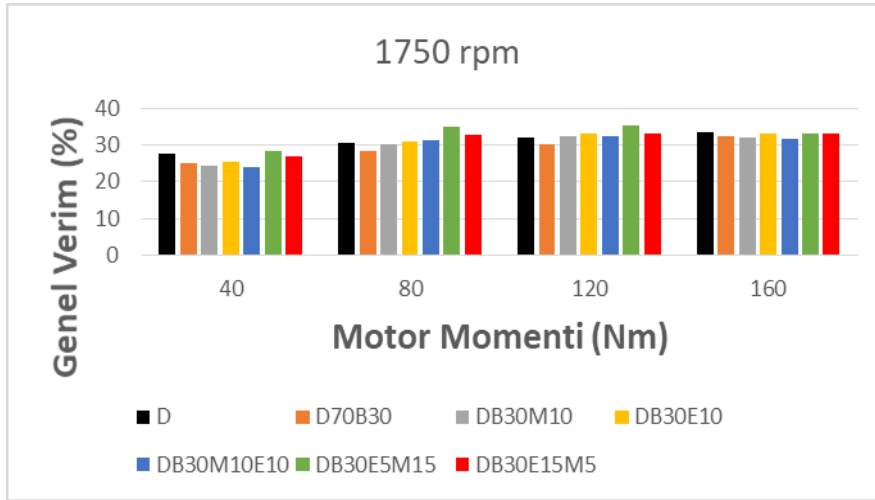
Şekil 4. FTIR emisyon cihazı (Öztürk ve diğ., 2020)

BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan çalışmada Dizel-Biyodizel-Etanol-Metanol dörtlü karışımlarının kullanıldığı bir dizel motorda performans ve emisyonlarının incelenmesi adlı çalışmada 1750 sabit devir ve dört değişik yüklemeye (40-80-120-160 Nm) ile motor testleri yapılmıştır. Test sonuçlarında özgül yakıt tüketimi, genel verim, HC ve NO değerlerine bakılmıştır.

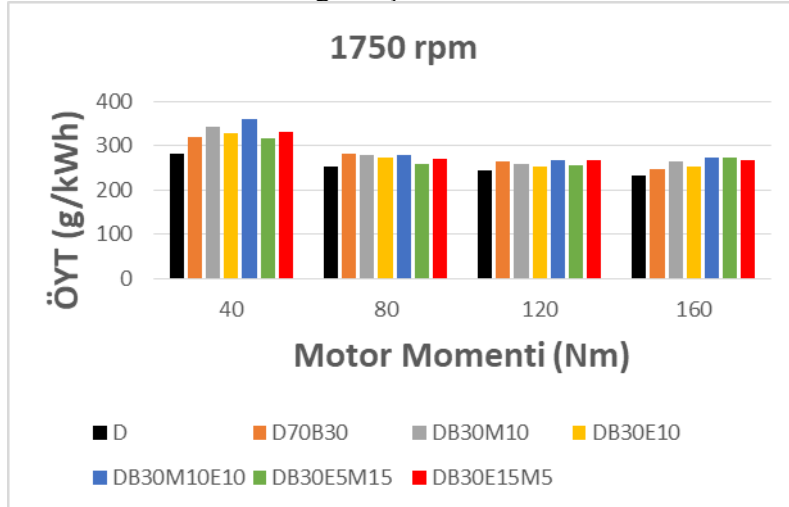
Performans Parametreleri

Dörtlü yakıt karışımlarının efektif verime etkisi Şekil 5.'te verilmiştir. Genel verim elde edilen efektif gücün yakıtla verilen enerjiye oranı olarak tanımlanabilir. Yanma sonucu enerji egzoz, soğutma ve sürtünme yoluyla kaybedilmektedir. Geriye kalan enerji ise motor gücüne dönüşmektedir. Şekil 5. incelendiğinde genel verim en yüksek 160 Nm motor yükü hariç DB30E5M15 yakıtından elde edildiği, ikinci olarak 40 Nm'den 160 Nm çıkıldıkça artış gösteren dizel yakıtı takip etmektedir. Diğer yakıt karışımlarında belirgin bir farklılık görülmemektedir.



Şekil 5. Dizel-Biyodizel-Etanol-Metanol Genel Verim Değişimleri

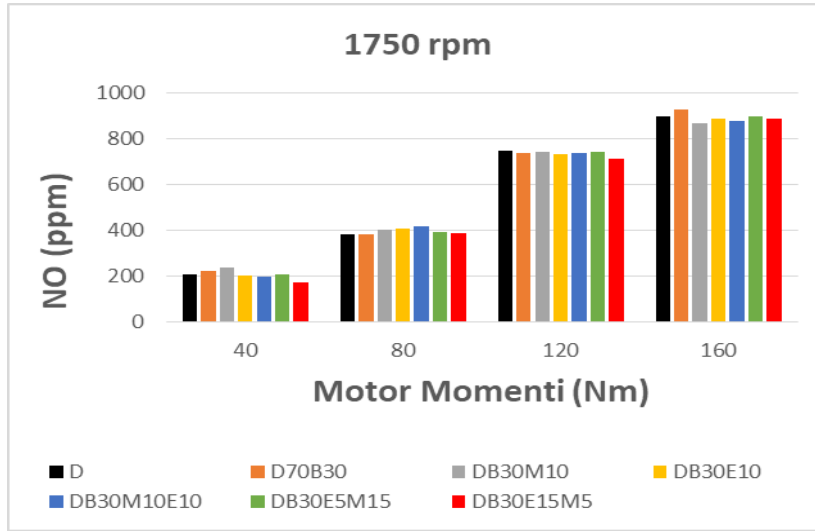
Özgül yakıt tüketimi (ÖYT) birim güç başına harcanan yakıtı ifade etmektedir. Dizel ve karışım yakıtlarının özgül yakıt tüketimleri Şekil 6’te verilmiştir. Şekil 6 incelendiğinde tüm yüklerde dizel yakıtının en düşük değerde olduğu görülmektedir. Dizel yakıtına en yakın değerler veren 80 Nm %2,6’lık bir fazlalıkla DB30E5M15, 120 Nm de %3,58’lik artışla DB30E10 yakıtı, 160 Nm yükte %6,3’lük artışla D70B30 yakıtı en yakın değerlerdir. Yakıtların alt ısı değerlerine bakıldığında diğer karışım yakıtlarına göre dizel yakıtının alt ısı değeri yüksektir. Bu durum da özgül yakıt tüketiminin azalmasını sağlamıştır.



Şekil 6. Özgül Yakıt Tüketimi – Motor Yüğü değişim grafiği

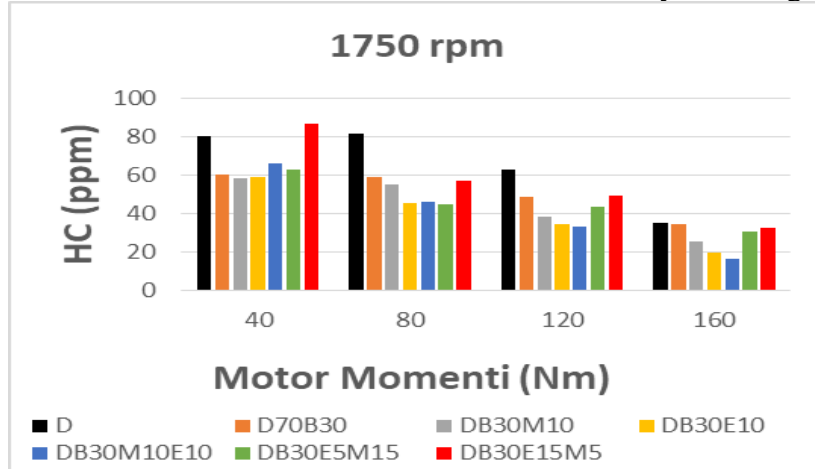
Egzoz Emisyonları

Dizel motorlarda yüksek yanma neticesinde NO emisyonları yüksek çıkmaktadır. Özellikle sıcaklıklar 1800 santigrat derecenin üstüne çıktığında emme havası içindeki azot ve oksijen birleşerek NO’ları oluşturmaktadır. Şekil 7. incelendiğinde yüke bağlı olarak tüm yakıtlarda NO değerlerinin arttığı görülmektedir. 120 Nm yükte DB30E15M5 yakıtı % 4,2’lik bir farkla Dizel yakıtından iyi sonuç vermiştir. Ayrıca DB30E15M5 karışım yakıtı diğer karışım yakıtlarına ve 80 Nm yük hariç diğer yüklerde D yakıtından iyi sonuçlar vermiştir.



Şekil 7. NO Emisyonları Değişimi

HC emisyonları genel olarak yanmamış yakıttan dolayı oluşmaktadır. HC emisyonlarının yüksek çıkmasının başında H/Y oranının artması ile karışımın fakirleşmesi neden olmaktadır. Şekil 8. incelendiğinde 40 Nm yük hariç diğer yük değerlerinde dizel yakıtının HC emisyonları yüksek çıkmıştır. 40 Nm yükte en düşük HC emisyonunu dizel yakıtına göre %27,3 lük azalışla DB30M10 yakıtında, 80 Nm’ de %44,2’lik azalışla DB30E10 yakıtında, 120 Nm ve 160 Nm’ de sırasıyla %46,9’luk ve %53,2’lik bir azalma ile DB30M10E10 yakıtında gözlenmiştir.



Şekil 8. HC Emisyonları Değişimi

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

- Yapılan çalışmada karışım yakıtlarının genel verim ve egzoz emisyonlarını özellikle orta-üst motor yükleri bölgesinde olumlu yönde iyileştirebileceği görülmüştür.
- Alternatif yakıt olarak biyodizel, etanol, metanol yakıtlarının kullanımının belirli motor yükü aralıklarında mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.
- Motor test sonuçlarına toplu olarak incelendiğinde, dörtlü karışımlar kullanımında orta motor yük bölgesinde saf dizelle karşılaştırıldığında benzer veya daha yüksek seviyelerde fren termik verimin yanı sıra, daha düşük HC emisyonları elde edilmiştir.
- Dörtlü karışımlardan DB30E15M5 karışımı kullanımında yaklaşık %60 motor yüküne tekabül eden 120 Nm motor yükünde, saf dizel yakıtına kıyasla NO emisyonlarının %4,2 azaldığı, fren termik verimin %9,4 arttığı tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Alptekin, E. (2017). Metil ve Etil Ester Kullanılan Bir Common-Rail Dizel Motorda Performans, Yanma ve Enjeksiyon Karakteristiklerinin Karşılaştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21(2), 578-585.
- Aydoğan, H. (2015). Biyoetanol-Biyodizel-Dizel Yakıtı Karışımlarının Common Rail Bir Dizel Motorda Kullanımının Performans, Emisyon ve Yanma Karakteristikleri. Isı Bilimi ve Tekniği Dergisi, 35(2), 19-27.
- Keskin, A. (2019) Pamuk yağı metil esteri-eurodizel yakıt karışımlarının direkt püskürtmeli bir dizel motorunun yanma, performans ve emisyon karakteristiklerine etkisi, Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University 34:2 (2019) 915-927.
- Likhanov, V. A., Lopatin, O. P., & Yurlov, A. S. (2020). Biofuel based on methanol and methyl ester of rapeseed oil for diesel engine. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 734, No. 1, p. 012208). IOP Publishing.
- Öztürk, Y. E., Alıncık, M.D ve Türkcan, A. (2020). Dizel-Biyodizel-İzobütanol Üçlü Karışımları Kullanılan Dizel Motorda Performans ve Emisyon Karakteristiklerinin Deneysel Olarak İncelenmesi, Uluslararası Yakıtlar Yanma Ve Yangın Dergisi, (8), 56-66.
- Sümer, E. (2017). Propanolün Bir Dizel Motorda Aspir Biyodizeli Kullanımına Etkilerinin Deneysel Olarak Araştırılması (Master's thesis, Batman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şahin, T. (2019). Biyodizel ve Bioetanol Karışımının Tek Silindirli Bir Dizel Motorda Kullanımının Motor Performansına ve Emisyonlara Etkileri (Master's thesis, Necmettin Erbakan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şahin, H. (2022). Dizel Motorda Etanol-Biyodizel Kullanımının Motor Parametrelerine Etkisi (Master's thesis, Karabük Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Şimşek, D., & Çolak, N. Y. (2017). Dizel Biyodizel Yakıt Karışımına Metanol İlavesinin Motor Performans ve Emisyonlara Etkisi. In International Conference on Multidisciplinary, Science, Engineering and Technology, 165-172.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), 2024.
- Yayla, H. B., Ayhan, V., & Cesur, İ. (2019) DI Bir Dizel Motoruna Metanol Kısmi Homojen Dolgusunun Performans ve No Emisyonlara Etkisinin İncelenmesi. Mühendislikte Yeni Yaklaşımlar, 85-95.
- www.enerjiatlası.com (2023).

**KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIĞININ ÖZ-YÖNETİMİNDE E-
SAĞLIK UYGULAMALARININ YERİ VE ETKİSİ**

Ekrem SONMEZ (ORCID:0009-0000-6354-4724)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
İç Hastalıkları Hemşireliği Ana Bilim Dalı Sivas/ Türkiye
Email:ekrem199658@hotmail.com

Prof. Dr. Hatice TEL AYDIN* (ORCID:0000-0002-1518-8080)

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü İç Hastalıkları
Hemşireliği Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye
Email:htel@cumhuriyet.edu.tr

ÖZET

KOAH, yüksek morbidite ve mortalite oranlarına sahip, yaşlı popülasyonda sık görülen ve yaşla birlikte prevalansı artan bir hastalıktır. KOAH'ta nefes darlığı, kronik öksürük, balgam ve yorgunluk en sık görülen yakınmalardır ve hastalığın ilerleyici ve sakat bırakıcı doğası, çeşitli semptomlarla ilişkili olarak hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. KOAH'ın etkili bir şekilde yönetimi için öz-yönetim uygulamaları anahtar bir rol oynamaktadır. Sağlık profesyonelleri tarafından, hastaların öz-yönetimlerini geliştirmelerini sağlayacak stratejilerin uygulanması önemlidir. Covid-19 pandemisi nedeniyle sağlık hizmetlerine erişimde güçlük ve sağlık personelinin yetersizliği gibi sebeplerle KOAH'ın öz yönetiminde çeşitli sorunlar ortaya çıkmış, bu durum e-sağlık uygulamalarının daha yaygın kullanımını gündeme getirmiştir. E-sağlık, günümüzde KOAH gibi birçok kronik hastalığın öz-yönetimi için yaygın olarak kullanılmakta olan e-sağlık mobil bilgi işlem ve mobil cihazların (tabletler, cep telefonları vb.) desteğiyle sürdürülen tıbbi uygulama ve sağlık hizmetlerini tanımlamak için kullanılan bir terimdir. E-Sağlık uygulamalarının yaygınlaştırılması, sağlık hizmetlerinin ulaşılabilirliğini artırmakta, bu da hastanın hastalığını anlamasını, kontrol duygusunu ve öz-yönetim isteğini geliştirmektedir. Bu makalede KOAH tanılı bireylerin öz-yönetiminde e-sağlık uygulamalarının etkinliği güncel literatür ışığında ele alınmıştır.

Anahtar Kelimeler: Kronik obstrüktif akciğer hastalığı, hastalık yönetimi, tele-tıp, e-sağlık, hemşirelik

**THE IMPORTANCE AND EFFECT OF E-HEALTH APPLICATIONS IN SELF-
MANAGEMENT OF CHRONIC OBSTRUCTIVE PULMONARY DISEASE**

ABSTRACT

COPD is a disease with high morbidity and mortality rates, is common in the elderly population and its prevalence increases with age. Shortness of breath, chronic cough, phlegm and fatigue are the most common complaints in COPD, and the progressive and disabling nature of the disease negatively affects patients' quality of life in relation to various symptoms. Self-management practices play a key role in the effective management of COPD. It is important for healthcare professionals to implement strategies that enable patients to improve their self-management. Due to the Covid-19 pandemic, various problems have emerged in the self-management of COPD due to reasons such as difficulty in accessing healthcare services and insufficient healthcare personnel, which has brought the wider use of e-health applications to the agenda. E-health is a term used to describe medical practices and healthcare services supported by mobile computing and mobile devices (tablets, cell phones, etc.), which are now widely used for self-management of many chronic diseases such as COPD. The dissemination of eHealth applications increases the accessibility of health services, which improves the patient's understanding of their disease, sense of control and desire for self-management. In this article, the effectiveness of e-health applications in the self-management of individuals diagnosed with COPD is discussed in the light of current literature.

Keywords: Chronic obstructive pulmonary disease, disease management, tele-medicine, e-health, nursing

Giriş

Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH), sıklıkla zararlı partiküllere veya gazlara önemli ölçüde maruz kalmanın etkisiyle konakçıdan etkilenen hava yolu ve/veya alveolar anormalliklere yol açan kalıcı solunum semptomları ve hava akımı sınırlanması ile karakterize, yaygın, önlenemez ve tedavisi mümkün bir kronik hastalıktır. (GOLD 2024). KOAH, yüksek görülme sıklığı, artan insidansı ve çok ciddi kişisel, sosyal ve ekonomik maliyetleri nedeniyle önemli bir küresel sağlık sorunudur. (Kisa et al. 2020). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) mortalite ve hastalık yükü çalışmaları, KOAH'ın 2030 yılına kadar dünya genelinde üçüncü önemli ölüm nedeni olacağını belirtmektedir (WHO 2024). Küresel Hastalık Yükü Çalışmasına göre 2019 yılında tüm dünyada 212 milyon KOAH hastası bulunmaktadır (Adeloye et al. 2022). Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) 2021 istatistiklerine göre, solunum sistemi hastalıkları (%13,4), dolaşım sistemi hastalıkları (%33,4) ve kanser hastalıklarından (%14,0) sonra en yaygın üçüncü ölüm nedenidir. (TÜİK 2021). Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOAH) sahip hastalarda hastalık yönetimi, bu hastalığa sahip bireyler için sonuçları ve yaşam kalitesini iyileştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir yaklaşımı içerir (Yang et al. 2019; Park et al. 2021). KOAH yönetimi; kişiye özel müdahaleler, erken tanı, öz-yönetim programları, e-sağlık uygulamaları, eğitim ve kanıta dayalı uygulamaların klinik bakıma entegrasyonunu içeren çeşitli stratejileri kapsamaktadır (Mekov et al. 2021; Marco et al. 2019; Rimland et al. 2016; Kaptein et al. 2014; Yang et al, 2019; Park et al. 2021; Su et al. 2019). KOAH'ta hastalık yönetimi programları, hastalığın prognozunu iyileştirmek için risk faktörlerini azaltmaya, semptomları hafifletmeye ve alevlenmeleri önlemeye odaklanmalıdır (Souliotis ve ark. 2016; Naranjo ve ark. 2020). Alevlenmelerin önlenmesi KOAH'ın yönetiminde çok önemlidir ve alevlenmelerin sıklığı ile hastalığın şiddetini azaltmak için proaktif önlemlerin önemini artırmaktadır (Naranjo et al. 2020; Makris ve Bouros, 2009). KOAH'ta çok bileşenli müdahaleler ve evde bakım gibi yapılandırılmış KOAH yönetim programlarının uygulanması, özellikle ağır şiddetteki KOAH hastalarında hastaneye yatış oranlarını azaltma ve hasta sonuçlarını iyileştirme konusunda gelecek vadetmektedir (Ko et al, 2019; Roberts et al. 2013). Bu programlar genellikle hasta bakımını geliştirmek ve hastalığın akut dönemlerinde hastaneye yatış günlerini azaltmak için öz-yönetim desteği, evde izleme ve e-sağlık platformları gibi unsurları içerir (Ko et al. 2019). KOAH'ın yönetimi, fonksiyonel kapasiteyi, yaşam kalitesini ve sağ kalımı iyileştirmek için hem farmakolojik hem de nonfarmakolojik müdahaleleri içerir (Miles et al. 2012; Laucho ve Cohen 2020; Choi ve Rhee, 2020). KOAH etkili bir şekilde yönetilmediği takdirde çeşitli olumsuz hastalık sonuçlarına yol açabilen karmaşık bir durumdur (Lenferink et al. 2017). KOAH'lı hastaların hastalık yönetiminde eksiklikler olduğunda sağlıkla ilgili bir dizi sorunla karşı karşıya kalırlar. (Yang et al. 2019; Wu et al. 2019). Bu olumsuz sonuçlar arasında KOAH'ı olmayan bireylerle karşılaştırıldığında artan solunum semptomları, azalan yaşam kalitesi, daha yüksek alevlenme oranları, azalan akciğer fonksiyonu ve daha fazla komorbidite yer almaktadır (Thomson 2017). KOAH'ta öz-yönetim, hastaların kendi durumlarını yönetmede aktif bir rol almalarını içeren bakımın kritik bir yönüdür. (Clari et al. 2019) KOAH'ta öz-yönetim, hastaların yaşam tarzı değişiklikleri, semptom izleme ve tedaviye bağlılık gibi çeşitli stratejiler aracılığıyla durumlarını yönetmeye aktif katılımını ifade eder (Hosseinzadeh ve Shnaigat 2019). Öz-yönetim müdahalelerinin KOAH'lı bireylerin yaşam kalitesini artırdığı, hastane başvurularını azalttığı ve semptom yönetimini geliştirdiği gösterilmiştir (Russell et al. 2018). KOAH'ta öz-yönetim desteğinin amacı, hastaların ve ailelerin hastalıkla baş etmede kendilerine olan güven ve inançlarını artırılmasını sağlayarak beceri kazandırmak, günlük yaşam aktivitelerini ve öz-bakımlarını sürdürmeleri için cesaretlendirmek ve motive etmek, hastaların problemlerini belirlemelerinde yardımcı olarak karar verme ve baş etme süreçlerinde hastaları ve ailelerini desteklemektir (Zhang et al. 2013;

Siltanen et al. 2020; Effing et al. 2012; Mitchell et al. 2014).KOAH'ın öz-yönetim de eğitim genellikle bilgi aktarımı ile olumlu davranış değişikliğini sağlamayı ve sürdürmeyi, baş etme konusunda güven sağlamayı ve problem çözmeyi hedeflemektedir (Stenlund et a. 2019; Effing et al. 2012).KOAH'ta öz-yönetim eğitim programları; risk etmenlerinden korunma, KOAH hakkında genel bilgiler ve tedavi yöntemleri, ilaç kullanım eğitimi, solunum egzersizleri ve enerji koruma teknikleri, beslenme ve fiziksel aktivite eğitimi, stres ile baş etme, hastalığın alevlenmelerinin yönetilmesi ve terminal dönem KOAH hastalarında ise yaşam sonunun planlanması konularını içermektedir (GOLD 2024). Cannon ve ark. (2016)'ın KOAH hastalarında öz-yönetim müdahalelerinin yaşam kalitesinin iyileştirilmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada; öz-yönetim programlarının KOAH hastalarının sağlıklı ilgili yaşam kalitesine, egzersiz kapasitesine ve öz-etkililiklerinin bazı yönlerine önemli bir fayda sağlayabileceğini belirlemiştir.Wood ve Richard (2012) KOAH'lı hastalar üzerine yapmış oldukları çalışmada; KOAH ile hastaneye yatırılan bireylere öz-yönetim artırmak amacıyla ev ziyaretleri ve telefon takibinin bir kombinasyonunu kullanarak hemşireler tarafından verilen bir danışmanlık programı uygulanmış, ev ziyaretleri ve telefon görüşmelerinin bir kombinasyonu yoluyla sunulan öz-yönetim danışmanlık programının yaşam kalitesini ve öz-yönetimlerini artırmada etkili olduğunu sonucuna ulaşımlardır.Wang ve ark. (2020)'nın KOAH'lı hastalar üzerine yapmış oldukları çalışmada; hastaların hastaneye yeniden yatış ve acil servis başvurularında azaltma ve egzersiz kapasitesinde, sağlıklı ilgili yaşam kalitelerinde iyileştirme etkili olduğunu sonucuna varılmıştır. Yu ve ark. (2014)'nın KOAH hastalarında öz-yönetimin yaşam kalitesine etkisi üzerine yapmış oldukları çalışmada; öz-yönetim eğitiminin KOAH'lı hastaların yaşam kalitesini iyileştirebileceğini ve öz-yönetim becerilerinin arttığı sonucuna ulaşımlardır.KOAH'ın yetişkinlerde görülme sıklığının yüksek olması ve KOAH tedavisindeki gelişmeler sonucunda sağlık hizmetlerine olan talep artmıştır. (Agustí et al. 2020) Beklenen yaşam süresinin giderek artması ve gelişen yeni tedavi yöntemleri ile birlikte kronik hastalıkların insidansı artmıştır. Bu durum hem birey hem de ülke ekonomisi üzerinde yük oluşturarak sağlık harcamalarını artırmış ve beraberinde teknolojik uygulamaların kullanılmasını zorunlu kılmıştır. (Armstrong et al. 2007). Teknolojinin gelişmesi ile birlikte akıllı cihazların artan kullanımı, KOAH tedavisinde akıllı cihaz uygulamaları aracılığıyla hizmet sağlanmasını mümkün hale getirmiştir (Sobnath et al. 2017). Hastaların KOAH semptomları, fiziksel aktiviteleri ve yaşamsal bulguları gibi sağlık durumlarını evde ölçmeleri ve/veya kaydetmeleri için çok sayıda akıllı cihaz kullanımı ve kişisel sağlık cihazı sağlanmıştır (Buul et al. 2021). Sağlık hizmetlerinin sağlanması için tele-tıbbın bir alt kümesi olan mobil sağlık veya e-sağlık hizmetleri ortaya çıkmıştır (Aliverti 2017) KOAH yönetiminde e-Sağlık müdahalelerinin kullanımı son yıllarda büyük ilgi görmektedir (Barbosa et al. 2020). Sağlık hizmetlerinde elektronik hizmetlerin kullanılması dijital sağlık (e-sağlık) veya mobil sağlık (m-sağlık) olarak adlandırılır (Baines et al. 2018).KOAH hastalarında ilaç tedavisine uyumu ve fiziksel aktiviteyi iyileştirmek için e-sağlık müdahalelerinin potansiyeli kapsamlı araştırmalara konu olmuştur (Vorrink et al. 2017; Schulte et al. 2021; Schulte et al. 2021). Çalışmalar, cep telefonu uygulamaları ve teletıp gibi e-sağlık müdahalelerinin, hastalığın öz yönetimini iyileştirerek ve akut alevlenmeler nedeniyle hastaneye yatışları azaltarak KOAH hastalarını etkili bir şekilde destekleyebileceğini göstermiştir (Buul et al. 2021; Vorrink et al. 2016; Shinoda et al. 2022). E-sağlık platformlarının kullanımı, KOAH hastaları için hastalığa özgü yaşam kalitesi alanlarındaki iyileşmelerle ilişkilendirilmiştir (Talboom et al. 2019) Schulte ve ark. (2021) KOAH hastalarda hemşirelerin ilaç uyumunu ve egzersiz düzeylerini iyileştirmede e-sağlık müdahalelerinin etkinliği üzerine yapmış oldukları çalışmada, KOAH hastalarında yaşam kalitesini stabilize etme ve iyileştirme potansiyeline sahip olduğu sonucuna ulaşımlardır. E-sağlığın KOAH hastalarının bakımına dahil edilmesi, geleneksel klinik ve

hastane ziyaretleri arasındaki yönetimi iyileştirmek ve potansiyel olarak komplikasyonları azaltmak için bir araç olarak görülmektedir (Donner et al. 2018; Witry et al. 2017). KOAH yönetiminde e-sağlık uygulamaları ve izleme platformlarının kullanımının, hastaların uyum ve faaliyetlerinin izlenmesini geliştirdiği ve sağlık uzmanlarından doğru geri bildirim alınmasına olanak sağladığı gösterilmiştir (Kwon et al. 2018; Nyberg et al. 2023). Walker ve arkadaşları (2018) tarafından yapılan çalışmada, KOAH'ta e-sağlık uygulamalarının hastaneye yatışlarda azalma yoluyla sağlık hizmeti maliyetlerinde düşüşe yol açabileceği gösterilmiştir. Shimoyama ve arkadaşlarının (2023) KOAH'lı hastalarda alevlenmeleri azaltmada hemşireler tarafından uygulanan e-sağlık müdahale programının etkinliğini inceledikleri çalışmada; e-sağlık müdahale programının KOAH'lı bireylerin hem akut alevlenmeleri nedeniyle hastaneye yatış sayısında hem de hastanede geçirilen gün sayısında azalma sağladığı sonucuna ulaşılmışlardır. Farmer ve ark. (2017)'nin yapmış oldukları çalışmada; KOAH'lı kişilerin pulmoner rehabilitasyon (PR) aldıktan sonra fiziksel aktivitelerini sürdürmelerine yardımcı olmak için bir akıllı telefon uygulaması ve bir aktivite izleyici aracılığıyla sunulan bir e-sağlık müdahalesi geliştirmişlerdir. Bu e-sağlık uygulaması, bireylerin fiziksel aktivite düzeylerini belirleyerek geri bildirim yoluyla fiziksel aktiviteyi teşvik etmektedir. Kwon ve ark. (2018)'nin yapmış oldukları çalışmada; bir e-sağlık uygulaması oluşturmuşlardır. Uygulama egzersizin zamanına, mesafesine ve sıklığına, kalp atış hızına ve SpO₂'ye erişmektedir. Bu bilgileri bireylerin gelecekte hastane ziyaretleri sırasında kullanılmak üzere uygulamalardan hastaların sağlık verilerini toplayıp hastalar da KOAH yönetimini desteklemektedirler. Arnaert ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan çalışmada COVID-19 karantinası sırasında entegre e-sağlık hizmeti alan KOAH hastaları üzerinde yapılan çalışma, hemşireler tarafından uygulanan e-sağlık uygulamalarının özellikle izolasyon zamanlarında KOAH'lı hastalara rahatlık, destek ve bakım sağlamadaki olumlu etkisinin olduğu sonucuna ulaşılmışlardır. Kamei ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan çalışmada araştırmacılar, evde oksijen tedavisi alan KOAH hastaları üzerinde evde izleme tabanlı e-sağlık uygulamasının etkisini değerlendirmek için randomize kontrollü bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma, KOAH hastalarında hastaneye kabul oranlarını, acil servis ziyaretlerinin sayısını, alevlenmeleri, ortalama hastaneye yatış sayısını ve ortalama yatak gün bakım süresini önemli ölçüde iyileştirdiği sonucuna ulaşılmışlardır. Hemşireler, sağlık hizmetlerinin dijitalleşmesinde, özellikle de KOAH gibi kronik durumların yönetiminde çok önemli bir rol oynamaktadır (Talboom et al. 2019) E-sağlık araçlarının ve teknolojilerinin hemşirelik uygulamalarına entegrasyonu, KOAH'lı hastaların öz bakımını teşvik etmek için çok önemlidir (Van et al. 2021) Hemşireler, dijital öz bakım çözümlerini temel bakım paketlerine dahil etme, sağlık izleme uygulamalarını, sağlığı uzaktan izlemek için giyilebilir cihazları kullanma, hastalara dijital kaynaklar aracılığıyla rehberlik etme ve dijital platformlar aracılığıyla ortak karar alma sürecine dahil olma konusunda ön saflarda yer almaktadır (Troncoso ve Breads, 2021; Shaw 2023). E-sağlığın hemşirelik bakımına entegrasyonu hasta sonuçlarını iyileştirme potansiyeline sahiptir (Hants 2023).

Sonuç

Sonuç olarak, çeşitli çalışmalardan elde edilen kanıtlar, KOAH'lı hastaların sonuçlarını iyileştirmede öz-yönetim müdahalelerinin ve e-sağlık uygulamalarının etkinliğini desteklemektedir. Bu müdahaleler, hastane başvurularının azalması, sağlıkla ilgili yaşam kalitesinin iyileşmesi ve sağlık hizmeti maliyetlerini azalttığı sonucuna ulaşılmıştır.

KAYNAKLAR

- Aliverti, A. (2017). Wearable technology: role in respiratory health and disease. *Breathe*, 13(2), e27-e36.
- Arnaert, A., Ahmed, A. M. I., Debe, Z., Charbonneau, S., & Paul, S. (2023). Telehealth nursing interventions for phenotypes of older adults with COPD: an exploratory study. *Frontiers in Digital Health*, 5, 1144075.
- Baines, D., Gahir, I. K., Hussain, A., Khan, A. J., Schneider, P., Hasan, S. S., & Babar, Z. UD (2018). A scoping review of the quality and the design of evaluations of mobile health, telehealth, smart pump and monitoring technologies performed in a pharmacy-related setting. *Frontiers in Pharmacology*, 9, 678.
- Barbosa, M., Sousa, C., Morais-Almeida, M., Simões, M., & Mendes, P. (2020). Telemedicine in copd: an overview by topics. *Copd Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 17(5), 601-617. <https://doi.org/10.1080/15412555.2020.1815182>
- Buul, A., Derksen, C., Hoedemaker, O., Dijk, O., Chavannes, N., & Kasteleyn, M. (2021). Ehealth program to reduce hospitalizations due to acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease: retrospective study. *Jmir Formative Research*, 5(3), e24726. <https://doi.org/10.2196/24726>
- Calverley, P. M. (2014). New treatments for COPD: many miles still to go. *The Lancet Respiratory Medicine*, 2(1), 6-7.
- Cannon, D., Buys, N., Sriram, K. B., Sharma, S., Morris, N., & Sun, J. (2016). The effects of chronic obstructive pulmonary disease self-management interventions on improvement of quality of life in COPD patients: A meta-analysis. *Respiratory medicine*, 121, 81-90.
- Choi, J. Y., & Rhee, C. K. (2020). Diagnosis and treatment of early chronic obstructive lung disease (COPD). *Journal of Clinical Medicine*, 9(11), 3426.
- Clari, M., Marinis, M., Barbaranelli, C., Ivziku, D., Piredda, M., & Riegel, B. (2019). The self-care in chronic obstructive pulmonary disease inventory: development and psychometric evaluation. *Evaluation & the Health Professions*, 43(1), 50-62. <https://doi.org/10.1177/0163278719856660>
- Davies, H., Chappell, M., Wang, Y., Phalguni, A., Wake, S., Arber, M., & Shore, J. (2023). myCOPD app for managing chronic obstructive pulmonary disease: a NICE medical technology guidance for a digital health technology. *Applied Health Economics and Health Policy*, 21(5), 689-700.
- Donner, C., Raskin, J., ZuWallack, R., Nici, L., Ambrosino, N., Balbi, B., ... & Williams, L. (2018). Incorporating telemedicine into the integrated care of the copd patient a summary of an interdisciplinary workshop held in stresa, italy, 7–8 september 2017. *Respiratory Medicine*, 143, 91-102. <https://doi.org/10.1016/j.rmed.2018.09.003>
- Effing, T. W., Bourbeau, J., Vercoulen, J., Apter, A. J., Coultas, D., Meek, P., ... & Palen, J. V. D. (2012). Self-management programmes for COPD: moving forward. *Chronic respiratory disease*, 9(1), 27-35.
- Farmer, A., Williams, V., Velardo, C., Shah, S. A., Yu, L. M., Rutter, H., ... & Tarassenko, L. (2017). Self-management support using a digital health system compared with usual care for chronic obstructive pulmonary disease: randomized controlled trial. *Journal of medical Internet research*, 19(5), e144.
- Gerayeli, F. V., Milne, S., Cheung, C., Li, X., Yang, C. W. T., Tam, A., ... & Sin, D. D. (2021). COPD and the risk of poor outcomes in COVID-19: A systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, 33.
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD Report. 2024 <https://goldcopd.org/wp->

content/uploads/2024/01/GOLD-2024_v1.2-11Jan24_WMV-1.pdf
(Erişim tarihi:22.04.2024)

- Hosseinzadeh, H. and Shnaigat, M. (2019). Effectiveness of chronic obstructive pulmonary disease self-management interventions in primary care settings: a systematic review. *Australian Journal of Primary Health*, 25(3), 195. <https://doi.org/10.1071/py18181>
- Kamei, T., Yamamoto, Y., Kajii, F., Nakayama, Y., & Kamei, N. (2011). Preventing acute respiratory exacerbation and readmission of chronic obstructive pulmonary disease (copd) patients with home oxygen therapy: evaluation of home-monitoring based telenursing practice by a randomized-controlled trial. *Journal of Japan Academy of Nursing Science*, 31(2), 24-33. https://doi.org/10.5630/jans.31.2_24
- Kaptein, A. A., Fischer, M. J., & Scharloo, M. (2014). Self-management in patients with COPD: theoretical context, content, outcomes, and integration into clinical care. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 907-917.
- Keskin, T., & Başkurt, Z. (2021). KOAH Tanılı Yaşlı Bireylerde Pulmoner Rehabilitasyon. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 157-161.
- Kwon, H., Lee, S., Jung, E., Kim, S., Lee, J., Kim, D., ... & Shin, K. (2018). An mhealth management platform for patients with chronic obstructive pulmonary disease (efil breath): randomized controlled trial. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 6(8), e10502. <https://doi.org/10.2196/10502>
- Laucho-Contreras, M. E., & Cohen-Todd, M. (2020). Early diagnosis of COPD: myth or a true perspective. *European Respiratory Review*, 29(158).
- Lenferink, A., Brusse-Keizer, M., van der Valk, P. D., Frith, P. A., Zwerink, M., Monninkhof, E. M., ... & Effing, T. W. (2017). Self-management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Lenferink, A., Brusse-Keizer, M., van der Valk, P. D., Frith, P. A., Zwerink, M., Monninkhof, E. M., ... & Effing, T. W. (2017). Self-management interventions including action plans for exacerbations versus usual care in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (8).
- Li, J. P. O., Liu, H., Ting, D. S., Jeon, S., Chan, R. P., Kim, J. E., ... & Ting, D. S. (2021). Digital technology, tele-medicine and artificial intelligence in ophthalmology: A global perspective. *Progress in retinal and eye research*, 82, 100900.
- Makris, D., & Bouros, D. (2009). COPD exacerbation: lost in translation. *BMC Pulmonary Medicine*, 9, 1-3.
- Marcon, A., Locatelli, F., Dharmage, S. C., Svanes, C., Heinrich, J., Leynaert, B., ... & Accordini, S. (2021). The coexistence of asthma and COPD: risk factors, clinical history and lung function trajectories. *European Respiratory Journal*, 58(5).
- Marklund, S., Tistad, M., Lundell, S., Östrand, L., Sörlin, A., Boström, C., ... & Nyberg, A. (2021). Experiences and factors affecting usage of an ehealth tool for self-management among people with chronic obstructive pulmonary disease: qualitative study. *Journal of Medical Internet Research*, 23(4), e25672.
- Mekov, E., Nuñez, A., Sin, D. D., Ichinose, M., Rhee, C. K., Maselli, D. J., ... & Miravittles, M. (2021). Update on asthma–COPD overlap (ACO): a narrative review. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 1783-1799.
- Mitchell, K. E., Johnson-Warrington, V., Apps, L. D., Bankart, J., Sewell, L., Williams, J. E., ... & Singh, S. J. (2014). A self-management programme for COPD: a randomised controlled trial. *European Respiratory Journal*, 44(6), 1538-1547.

- Naranjo, L., Torres-Duque, C. A., Colodenco, D., Lopardo, G., Rodriguez, P., Agra de Albuquerque-Neto, A., ... & Guzman-Holst, A. (2020). Highlights of an Expert Advisory Board on Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease (AE-COPD) in Latin America. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 1919-1929.
- Nyberg, A., Sondell, A., Lundell, S., Marklund, S., Tistad, M., & Wadell, K. (2023). Experiences of using an electronic health tool among health care professionals involved in chronic obstructive pulmonary disease management: qualitative analysis. *Jmir Human Factors*, 10, e43269. <https://doi.org/10.2196/43269>
- Park, S. Y., Kim, S., Kim, J. H., Kim, S. H., Lee, T., Yoon, S. Y., ... & Ban, G. Y. (2021). A randomized, noninferiority trial comparing ICS+ LABA with ICS+ LABA+ LAMA in asthma-COPD overlap (ACO) treatment: the ACO Treatment with Optimal Medications (ATOMIC) study. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology: In Practice*, 9(3), 1304-1311.
- Rimland, J. M., Abraha, I., Luchetta, M. L., Cozzolino, F., Orso, M., Cherubini, A., ... & Montedori, A. (2016). Validation of chronic obstructive pulmonary disease (COPD) diagnoses in healthcare databases: a systematic review protocol. *BMJ open*, 6(6), e011777.
- Roberts, C. M., Lopez-Campos, J. L., Pozo-Rodriguez, F., Hartl, S., & European COPD Audit team. (2013). European hospital adherence to GOLD recommendations for chronic obstructive pulmonary disease (COPD) exacerbation admissions. *Thorax*, 68(12), 1169-1171.
- Russell, S., Ogunbayo, O. J., Newham, J. J., Heslop-Marshall, K., Netts, P., Hanratty, B., ... & Kaner, E. (2018). Qualitative systematic review of barriers and facilitators to self-management of chronic obstructive pulmonary disease: views of patients and healthcare professionals. *NPJ primary care respiratory medicine*, 28(1), 2.
- Schulte, M., Aardoom, J., Loheide-Niesmann, L., Verstraete, L., Ossebaard, H., & Riper, H. (2021). Effectiveness of ehealth interventions in improving medication adherence for patients with chronic obstructive pulmonary disease or asthma: systematic review (preprint).. <https://doi.org/10.2196/preprints.29475>
- Shimoyama, M., Yoshida, S., Takahashi, C., Inoue, M., Sato, N., & Sato, F. (2023). Effectiveness of a telenursing intervention program in reducing exacerbations in patients with chronic respiratory failure receiving noninvasive positive pressure ventilation: A randomized controlled trial. *Plos one*, 18(10), e0269753.
- Shinoda, M., Hataji, O., Miura, M., Kinoshita, M., Mizoo, A., Tobino, K., ... & Shibata, Y. (2022). A telemedicine approach for monitoring copd: a prospective feasibility and acceptability cohort study. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, Volume 17, 2931-2944. <https://doi.org/10.2147/copd.s375049>
- Sigurgeirsdottir, J., Halldorsdottir, S., Arnardottir, R. H., Gudmundsson, G., & Bjornsson, E. H. (2022). Ethical dilemmas in physicians' consultations with COPD patients. *International Journal of Chronic Obstructive Pulmonary Disease*, 977-991.
- Siltanen, H., Aine, T., Huhtala, H., Kaunonen, M., Vasankari, T., & Paavilainen, E. (2020). Psychosocial issues need more attention in copd self-management education. *Scandinavian Journal of Primary Health Care*, 38(1), 47-55. <https://doi.org/10.1080/02813432.2020.1717087>
- Sobnath, D. D., Philip, N., Kayyali, R., Nabhani-Gebara, S., Pierscionek, B., Vaes, A. W., ... & Kaimakamis, E. (2017). Features of a mobile support app for patients with chronic

- obstructive pulmonary disease: literature review and current applications. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(2), e4951.
- Sobnath, D. D., Philip, N., Kayyali, R., Nabhani-Gebara, S., Pierscionek, B., Vaes, A. W., ... & Kaimakamis, E. (2017). Features of a mobile support app for patients with chronic obstructive pulmonary disease: literature review and current applications. *JMIR mHealth and uHealth*, 5(2), e4951.
- Souliotis, K., Kousoulakou, H., Hillas, G., Tzanakis, N., Toumbis, M., & Vassilakopoulos, T. (2017). The direct and indirect costs of managing chronic obstructive pulmonary disease in Greece. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 1395-1400.
- Stenlund, T., Nyberg, A., Lundell, S., & Wadell, K. (2019). Web-based support for self-management strategies versus usual care for people with copd in primary healthcare: a protocol for a randomised, 12-month, parallel-group pragmatic trial. *BMJ Open*, 9(10), e030788. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030788>
- Su, K. C., Ko, H. K., Chou, K. T., Hsiao, Y. H., Su, V. Y. F., Perng, D. W., & Kou, Y. R. (2019). An accurate prediction model to identify undiagnosed at-risk patients with COPD: a cross-sectional case-finding study. *NPJ Primary Care Respiratory Medicine*, 29(1), 22.
- Talboom-Kamp, E., Holstege, M., Chavannes, N., & Kasteleyn, M. (2019). Effects of use of an ehealth platform e-vita for copd patients on disease specific quality of life domains. *Respiratory Research*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s12931-019-1110-2>
- Thomson, N. C. (2017). Asthma and smoking-induced airway disease without spirometric COPD. *European Respiratory Journal*, 49(5).
- Van Zelst, C. M., Kasteleyn, M. J., van Noort, E. M., Rutten-van Molken, M. P., Braunstahl, G. J., Chavannes, N. H., & in't Veen, J. C. (2021). The impact of the involvement of a healthcare professional on the usage of an eHealth platform: a retrospective observational COPD study. *Respiratory research*, 22, 1-8.
- Vorrink, S., Huisman, C., Kort, H., Troosters, T., & Lammers, J. (2017). Perceptions of patients with chronic obstructive pulmonary disease and their physiotherapists regarding the use of an ehealth intervention. *Jmir Human Factors*, 4(3), e20. <https://doi.org/10.2196/humanfactors.7196>
- Vorrink, S., Kort, H., Troosters, T., & Lammers, J. (2016). A mobile phone app to stimulate daily physical activity in patients with chronic obstructive pulmonary disease: development, feasibility, and pilot studies. *Jmir Mhealth and Uhealth*, 4(1), e11. <https://doi.org/10.2196/mhealth.4741>
- Walker, P., Pompilio, P., Zanaboni, P., Bergmo, T. S., Prikk, K., Malinovski, A., ... & Dellacà, R. L. (2018). Telemonitoring in chronic obstructive pulmonary disease (chromed). a randomized clinical trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 198(5), 620-628. <https://doi.org/10.1164/rccm.201712-2404oc>
- Wang, L. H., Zhao, Y., Chen, L. Y., Zhang, L., & Zhang, Y. M. (2020). The effect of a nurse-led self-management program on outcomes of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *The Clinical Respiratory Journal*, 14(2), 148-157.
- WHO Global Observatory for eHealth. (2011). *mHealth: new horizons for health through mobile technologies: second global survey on eHealth*. World Health Organization.
- Witry, M., Comellas, A., Simmering, J., & Polgreen, P. (2017). The association between technology use and health status in a chronic obstructive pulmonary disease cohort: multi-method study (preprint).. <https://doi.org/10.2196/preprints.9382>
- Wood-Baker, R., Reid, D., Robinson, A., & Walters, E. H. (2012). Clinical trial of community nurse mentoring to improve self-management in patients with chronic obstructive

- pulmonary disease. *International journal of chronic obstructive pulmonary disease*, 407-413.
- World Heart Organization (2024) The top 10 causes of death <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death> (Erişim tarihi:26.02.2024)
- Wu, J., Ye, Y., Li, C., Zhou, W., & Chang, R. (2019). Correlation of inhaled long-acting bronchodilators with adverse cardiovascular outcomes in patients with stable COPD: a bayesian network meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 74(3), 255-265.
- Yang, H., Wang, H., Du, L., Wang, Y., Wang, X., & Zhang, R. (2019). Disease knowledge and self-management behavior of copd patients in china. *Medicine*, 98(8), e14460. <https://doi.org/10.1097/md.00000000000014460>
- Yang, J., Lin, R., Xu, Z., & Zhang, H. (2019). Significance of pulmonary rehabilitation in improving quality of life for subjects with COPD. *Respiratory care*, 64(1), 99-107.
- Yoo, K., Chung, W., Park, J., Hwang, S., Kim, T., Oh, M., ... & Yum, H. (2017). Short-term evaluation of a comprehensive education program including inhaler training and disease management on chronic obstructive pulmonary disease. *Tuberculosis and Respiratory Diseases*, 80(4), 377. <https://doi.org/10.4046/trd.2017.0041>
- Yu, S. H., Guo, A. M., & Zhang, X. J. (2014). Effects of self-management education on quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *International Journal of Nursing Sciences*, 1(1), 53-57.
- Zhang, C., Wang, W., Li, J., Cai, X., Zhang, H., Wang, H., ... & Wang, X. (2013). Development and validation of a copd self-management scale. *Respiratory Care*, 58(11), 1931-1936. <https://doi.org/10.4187/respcare.02269>

**THE ROLE OF IMAGE IN ACQUIRING SUBJECT-RELATED TERMINOLOGY
AND ENCOURAGING COMMUNICATION.**

PhD. Isida SHEHU (ORCID:0009-0002-9996-5832)

Polytechnic University of Tirana,
Faculty of Mathematical Engineering and Physical Engineering,
Centre of Foreign Languages, Tirane, Albania
Pedagogy

Email:isida_shehu@yahoo.com

PhD Vanina KANINI (ORCID:0009-0002-0764-8531)

Polytechnic University of Tirana,
Faculty of Mathematical Engineering and Physical Engineering,
Centre of Foreign Languages, Tirane, Albania
Pedagogy

Email:vanina.kanini@gmail.com

Abstract

Based on the present –upward trend of youngsters to watch pictures and videos on the phone and image being the main means of absorbing information in general, it makes it inevitable to us teachers not to oftentimes use images in a classroom setting. Since this is not an innovative idea, because images have for decades been used in language learning textbooks and within classroom premises, the focus in this paper is the use of images not simply as a support in helping students to better understand and acquire the new vocabulary/terminology, but as an aid and means of encouraging communication in class via comparison and interpretation. This teaching method is considered as one we might make use of now as a form of being adjusted to the new learner’s trend, which is that of staying on line and using various apps such as snapchat, Tik-Tok, Instagram- all of which largely spread information via images instead of text. Throughout the process it is very important to be able to choose the right images for use- to suit not only the purpose of vocabulary/terminology acquisition and practice, but also the language level and age group. For this paper we as ESP lecturers focused on a textbook we have been using at the Polytechnic University of Tirana, entitled ‘Engineering’ and the various additional visual material.

Keywords: Image, vocabulary, terminology, acquisition, communication

Materials and methods

For this article, as lecturers of English for more than a decade, we have used the qualitative approach and class observation and interpretation to analyze the information. The materials used are various English coursebooks used recently and images (still and moving ones) chosen throughout the years for use in class with the engineering students.

Introduction

Many recent textbooks consider image a very important tool in impressing and engaging the student from the very cover of the book and later on with the introduction of pictures from well-known photographers and real –life situations in the very first pages per lesson. So far they are widely used in a classroom as a good starter for the lesson, as a means of breaking the ice, where students are step by step encouraged to first, talk about what they see as a whole picture, to then move on to details within the picture, speculate about what they might represent or what might be going on, to try to make a connection between the image and the topic of the lesson in order to somehow introduce them to the new vocabulary for that class and most importantly to see things from different perspectives. Along pictures, videos such as Ted Talks are incorporated in textbooks. They are regarded as bringing the world into the classroom, which not only constitute a break during the lesson, when students are asked to do another activity rather than grammar exercises and vocabulary, but also develop authentic listening skills, comment on the video, comment on the speakers and the message it conveys etc. A lot of work is done and effort is put by the ELT experts to come up with the best teaching materials and to adapt the textbook to the learner’s need and to make them as interesting as possible, as a means of facilitating the learning process. In a class teachers have the freedom to introduce any relevant image to the students, even though, by most, the ones provided by the textbooks are the most reliable since the later are prepared with great care (Sajjad Husain & Haji Karim Khan, 2022) to make sure that they cover all the pedagogical aspects and objectives of the lesson. However, sometimes bringing in class original and real images from the students and the lecturers can make a fun, interesting and relevant way of approaching the image. (Make students more aware of the image, careful with the comments, adds a fun atmosphere sometimes). In fact, this approach is very somehow similar to what the National Geographic Photographers do while filming every-day life in different areas of the world to reflect how real life in various places of the planet, in order to escape from the ideal and perfectly shot pictures carefully chosen and incorporated in textbooks which might sometimes be not that real. Acquisition of a language is better achieved via images since many people have a more developed visual memory and are better at memorizing information by simply looking at things. The success of image is also what contributed in the trend of photo novels genre in literature (Christian Boylon & Xavier Mignot, 2003), fully justifying the adage of ‘a picture is worth a thousand words’. With regards to the communicative aspect, the image is regarded as a type of multiplied communication (Christian Boylon & Xavier Mignot, 2003) as it reaches a huge number of addressee, even though it is simultaneously regarded as less interactive when it is not the case of being used as a pedagogical practice. From another perspective, when used in a classroom setting, it is considered as a ‘verbal stimulator’ (Galisson, 1980) and a ‘teaching aid’ in helping the students express their ideas. Images increase the students’ motivation to learn. The element of curiosity helps in making the student want to know more about the topic, ask further questions related to the subject. The diversification and enrichment of teaching practices such as the one of using images, promote interactive and motivated teaching and learning.

Image and vocabulary/terminology acquisition.

Vocabulary/terminology is a very crucial part of language learning and teaching. Its importance is more present and obvious when teaching language for specific purposes since one of the main differences of it from general language is terminology. Images have for centuries been used as illustrators, representatives or substitutes of words. Vocabulary, unlike grammar, for which learning is based on rules, is a process of remembering, and one of the most developed memory for learners is the visual one, since our mind is regarded as a visual processor rather than a word one (Haig Kouyoumdjia:2012). The way memorization is achieved in this case is by describing the image. The moment students describe and talk about an image, they use a wide range of words, synonyms to express their ideas. (Shahnaz Baralaei, Abedin Najmabadi, 2015) in their study about the effect of using pictures in vocabulary learning on EFL (English as a Foreign Language) learners, stated that there was a meaningful relationship and vocabulary learning, thus highlighting the positive effect images have in learning a foreign language. The impact was seen not only in the retention of vocabulary, but also in the students' motivation and enthusiasm in class. Similarly, we as lecturers share the same opinion on this, because we witness such reactions in our classes on an almost daily basis. To our engineering students the use of still images helps a lot in different ways in acquiring terms of the various branches of engineering:

1. It reinforces a concept they are already familiar with.
2. It introduces them to a new concept by simply looking at the image, which comes along with the verbal definition in English from the lecturers and sometimes the Albanian equivalent, if needed.
3. It introduces the learners to a new concept (especially abstract ones), for which there might be a lack of counterpart term in their mother tongue. In this situation, images are a very precious tool to us lecturers, because despite the English definition, it might be hard for the learners to visualize the concept described.
4. Regarding still/moving images, they help the learners, not only be clear on the topic, a term used, a process etc., but also gather additional information, (which sometimes sticks to their mind more than the essential one) and what is more, they are exposed to professionally authentic materials in English from which they receive hints of cultural elements, elements which contribute in a better understanding and proper way of using words/terms.
5. The learning time is way shorter, by being exposed to the images
6. The likelihood to remember information obtained via images for longer time, is higher.

Image and its communicative aspect in foreign language learning

The importance of image is very obvious and witnessed when used as an assessment tool in international tests when students are free to express their ideas on the images and compare them by using speculation language. In fact, this activity and this assessment is based on what is known as 'visual literacy', defined as the abilities to understand and use images. Students are throughout the whole course taught these skills to interpret images and in doing so, they communicate with others. Images in a lesson are most of the time used to provoke debates and to turn the class into a very dynamic one. Engaged in interpretation, students are encouraged to think critically and the purpose is to result in a very creative interpretation of the image. All three stages used such as the pre-, during (for videos) and post- stage of images, encourage the student to share ideas, beliefs by using various linguistic elements.

Visual aid through social networking

Regardless the immense amount of pictures and videos available on the internet and in coursebooks about any topic, one great idea is to time after time encourage students to use their

own pictures/ videos in class, images they can instantly get from their social accounts or ask them to take pictures/ videos of the things either covered in the unit, or of things to be covered in the upcoming units. Deterring students from using their phones in the classroom has become a real challenge to us as educators and maybe one way to get the most of technology and take advantage of it while in lesson, can be to use them as a teaching tool to help us share images to later on be displayed via projectors in class. This comes hand in hand with with the use of technology in general which according to (Spahiu A, Buza L, Vishkurti S, 2014) has changed the learning style and communication. In support of the power of images (Wasilewski,M, 2017) points out that ‘pictures in coursebooks are not enough to make lessons attractive’ and since the students carry their mobiles all the time with them, ‘let us make use of the hundreds of photos they have in an effective way’. This is a very fun way of approaching certain topics, because apart from the original and authentic images, it also reinforces what it considered as learning by doing. Social media platforms such as Instagram make it very easy for them to find pictures of various topics by using hashtags and work on those images by comparing and contrasting. They are more prone to memorize the information discussed, it is way easier for them to talk about the image and moreover they have the positive feeling of contributing in the lesson by generating various images themselves instead of the teacher/coursebook doing it. Motivation and engagement is highly increased, leading towards enhanced learning. Of course this is not the case of selfies or photos of family members due to the resilience of the students to expose personal images, but it works really well with landscape images, still nature or any other image they can use from their accounts and share with classmates in real-time, to either support an idea expressed during the class, illustrate, show their skills in picture taking, share perfect shots with others etc. From our experience with the students, this activity really ‘brings the house down’ and leads to constructive and heated debates in class engaging even the most reluctant students to voice their ideas. However, as in any other case when the lecture has the element of choice in deciding which images to best suit the purpose, even in this case it is very important that the images are seen beforehand and monitored to make sure, the lesson is not spoiled by any inappropriate or irrelevant image. When choosing the images, in order for them to best serve the purpose, we need to be selective and the images chosen should provoke discussion. It is also of paramount importance to always adapt the images used in accordance to the age of the learner in order to arise interest, and the learner’s level of language in order for the image not to have the opposite effect of what is expected and to hinder communication in class.

The element of image in textbooks

Still images have been used in textbooks for decades and they have widely served as an illustration and support to the various topics and also as (Kieran Donaghy, Daniel Xerri, 2017) put it, ‘a decoration’ to make it more visually appealing on the market. Nevertheless, the situation is no longer the same. The most recent coursebooks largely depend on both still and moving images not only to represent information but to also encourage discussions and critical thinking during a lesson. With the advancement of digital technology, coursebooks such as Perspectives, Life, Keynote, Eyes Open etc., make wide use of images to introduce learners to the topic and the new vocabulary to be used during the lesson by employing interpretation and speculation on the images. The videos incorporated in these textbooks are not merely used for doing listening comprehension, which can be done with audio-aid, but to also boost interpretation and creativity in class. It is inevitable not to use pictures or videos during a lesson. To us, as lecturers of English for Specific Purposes to engineering students, images serve primarily as good illustrations or visual reinforcement of various concepts, as substitute of certain terms (in case of lack), as an aid to clarify certain processes and above all as good

triggers for class discussion. Even though the images used are of an exact nature, we can still use them to compare concepts and services in the respective cultures and sometimes switch to cultural elements, which cannot be overlooked. Images can change the learners' emotional state thus starting or ending a class with an inspiring and high quality video of good models in certain professions, can motivate students a lot, resulting in a better understanding and acquisition of the elements taught in the lesson. Form the analysis of one of ESP textbooks used at our University, the one entitled 'Engineering' by Express Publishing shows that per each 2-page units, approximately 1/3 of the pages is occupied by still images, not to mention on-line videos accessible to the students from the digital version of the book. However, as previously mentioned, images form the coursebook are not enough, thus the combination of these images with other ones chosen from us, lecturers and sometimes the students, is the ideal way of making the most of images in auditoriums.

Conclusions and recommendations

- Images play a very important part in the assimilation of a foreign language vocabulary/terminology. It is a very good way of illustrating and supporting already-known information. It is an easier and faster way of acquiring new information (especially when sometimes there is not an exact word to represent the concept, but instead a definition). While learning vocabulary/terminology via moving image, students are exposed to cultural elements which are very important to them not only for a better understanding of the concept but also when they start a job abroad or when they have to work with foreigners, elements such as how to behave in a job interview, how to dress, how to communicate etc., largely covered in simulation videos.
- Introducing and properly using images in a classroom, make sthe lesson more dynamic, not only because students do another activity, rather than reading, writing, translatin etc., but it is gives rise to memorable, enjoyable and heated discussions by describing, speculation, comparing, contrasting images.
- The use of images in class has paved the path to the use of social networks for educational purposes. Not simply because such social networks function based on images,making it very easy for the learners to find images of any topic from them, but also because sometimes, when using 'under surveillance' images brought to class from learners, in adds an element of authenticity and sometimes fun.
- The most recent textbooks are image-focused, resulting in predominance of images per units. Images are carefully chosen and professionally taken to serve as didactic tools in class, bringing the latest developments, introducing the up-to date topics, and portraying real-time life of an assortment of cultures.
- The use of various types of images are widely encouraged to be used in foreign language classes as a very useful and interactive means of teaching and an excellent way for the learner to 'burn' the information (just like the one onto a CD) obtained during the class.

References

1. Boylon Ch & Mignot X. (2003) *Komunikimi* p.136-137
2. Debray, R. (1992), *Vie et mort de l'image*, Paris, éd. Gallimard at Vishkurti S. (2017) *L'image comme source de motivation dans l'apprentissage du FLE*
3. Galisson, R. (1980), cited by Muller, Ch., (2012) «La photographie, un outil pour communiquer en classe de langue», in: *Recherches et pratiques pédagogiques en langue de spécialité*, 31, N.1. p. 10-27. <https://doi.org/10.4000/apliut.2224>
4. Haig Kouyoumdjia (2012) *Learning Through Visuals, Visual imagery in the classroom. Learning Through Visuals | Psychology Today*
5. National Geographic Learning (2018) - *English Language Teaching - Rethinking the Textbook. National Geographic Learning - English Language Teaching - Rethinking the Textbook (youtube.com)*
6. Sajjad Husain & Haji Karim Khan. (2022). *The Role of Images in the Teaching and Learning of English: Practices, Issues, and Possibilities. Pakistan Languages and Humanities Review*, p 338-348 [http://doi.org:10.47205/plhr.2022\(6-IV\)31](http://doi.org:10.47205/plhr.2022(6-IV)31).
7. Shahnaz Baralaei, Abedin Najmabadi. (2015) *The Effect of Using Images on Vocabulary Learning On EFL Learners. International Journal of Research on English Language Teaching Studies*, 3 (2), P.17-19. <http://www.ijelts.com>
8. Spahiu A, Buza L, Vishkurti S, (2014) *The Role of Technology in Consolidating the Knowledge, International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE) Volume 1, Issue 12, December 2014, p.152 19.pdf (arcjournals.org)*
9. Wasilewski, Magdalena. (2017) *The power of image nation: how to teach a visual generation.p.43-50.The_Image_in_English_Language_Teaching.pdf (teachingenglish.org.uk)*

GLOBALIZATION AND THE NEW EDUCATIONAL MODELS

Edlira BEJKO (ORCID:0009-0006-4044-6818)

Catholic University “Our Lady of Good Counsel”, Tirana - Albania

Email:e.bejko@unizkm.al

Abstract

In today's multicultural and multiethnic society, globalization has caused profound changes in the economic, political and social aspects and has fundamentally marked the human nature, its knowledge and culture, its way of life, its identity and its relations with the Other. Multicultural coexistence requires new educational models based on mutual recognition, respect for diversity and special provisions for interaction between cultures aimed to develop new educational mindsets, both, individual and collective mindsets, to be more developed and suitable for the time we live in. Multiculturalism has created the appropriate ground to re-examine the basic educational concepts from a broader perspective, to offer new contextual interpretations, to analyze education from a new theoretical and practical dimension where the focus is set on humanity, as a shared human value, for the future society and the improvement of human knowledge on life as a whole. Intercultural education is conceived as an educational perspective for everyone, it is considered as a real possibility, an educational model where people are educated and develop competencies to cooperate for the construction of peaceful coexistence at the global level. This paper aims to find out and define some of the educational challenges in the multicultural society, to describe the highlights of the evolution of intercultural pedagogy and the development of intercultural competences that are needed in today's global world.

Keywords: education, globalization, intercultural competence, educational models.

Introduction

Today's modern society has undergone profound changes as a result of globalization processes, significantly affecting the field of economy, politics and culture. Coexistence and cultural diversity, mobility of people in search of better living conditions, increased access to information and technology have created unlimited opportunities for all people but at the same time have made the world we live in smaller, as it is called in the scientific literature a Global Village. McLuhan says that: "The acceleration of the electronic age for the Westerner is ... a sudden explosion and a fusion between space and function. Our civilization... suddenly and spontaneously sees all its mechanized reorganization into an organic whole. This is the new world of the global village"... (M. McLuhan, 1971). McLuhan's prediction in 1964 about the "Global Village" proves that thanks to the development of means of communication, the world has become smaller, distances have decreased as never before, and as a result, our world continues to shrink and has taken the form of a village. We live in a time where access to information at a global level is increasing, the exchange and sharing of messages and documents take place in real time from one corner of the world to the other, in a time where we have many more resources in different languages for diverse information, where the very typologies of communication systems are constantly changing. Today, we talk more and more often about telematic learning or telematic work. So, you can study and work in a country anywhere in the world without moving to live there. But in addition to this growing global phenomenon, deep international economic imbalances push people to migrate to a certain place on the globe - with or without their families - and occupy there, gradually, the available vacancies and jobs. In the 21st century, the possibilities and formats of communication and interaction between cultures and individuals from a quantitative and qualitative point of view have undergone many kinds of changes and are very dynamic, and as a result it is observed that even the very concept of the nation state has undergone a "crisis" due to the transfer of power from traditional political entities to new decision-making centers at the global level.

Pedagogy and intercultural education

In this global transformation of the society, education remains one of the most important voices, hence innovative theoretical and practical educational strategies are needed. The general traditional pedagogy, essentially monocultural, could not meet the educational needs of cultural plurality in school and society, a fact that brought the expansion of its deontological profile, focusing on cultural diversity. The intercultural approach of pedagogy is an educational approach that is based on the essential concepts of pedagogy: educability, education, and pedagogy. One of the proponents of intercultural pedagogy, Prof. L. Secco, gives a detailed definition regarding education: "To speak of education means to refer to the practical action, omnipresent and ubiquitous, at all times, for which the older generation bends towards the younger generation to help them develop the appropriate skills that each individual needs, in order to fit usefully into the social context of the time. [...] This is the main goal of education: to help each individual develop the skills to act independently, to meet personal needs and to approach society as a protagonist and not as a loser/or subordinate. In this perspective, apart from the family, schools and all educational agencies play an active role in different cultures and civilizations, which are organized in order to promote the autonomy of the younger generation". Then when education becomes a practical action, "Pedagogy is the theoretical discourse on education (L. Secco, 1990). Also, L. Secco clearly identifies the main elements of the pedagogical discourse: the goal of education, the content of education, educational methods, educational instruments, teacher-student relationships, educational context.

The goal of education: realizing the best way of living according to the specific style of everyone constitutes the goal that education must fulfill.

2. **The content of education:** education is based on culture, in the anthropological sense of the word and educational values.

3. **Educational method:** the interweaving of global methods (taking into consideration all forms of the student's intelligence) and the individual method (taking into consideration the individual characteristics of the student: age, gender, needs, emotions). The educational method is transformed from the objective approach to the subjective one.

4. **Educational Instruments:** are the instruments/tools used by the educator in the building of the educational project.

5. **Teacher-student relations:** the teacher represents the main figure of reference to guarantee and fulfill the needs, feelings, and aspirations of the student. The teacher must be proactive, must have an active approach in stimulating the student's interests and potential.

6. **Educational context:** education always takes place in a contextualized situation and each individual must know how to interact in the context and learn how to live in it. Culture and context do not represent the goals of education but are important instruments that serve the education. In today's society, intercultural pedagogy is perceived as an educational perspective that has surpassed its historical physiognomy that was mainly related to the presence of foreign students/citizens, so it is now considered a real opportunity, where people are educated to cooperate in the building of peaceful coexistence on a global level and represents a new educational mindset - «Nuova Forma Mentis».

Through intercultural pedagogy, cognitive flexibility is developed, rigid mental schemes are reviewed and re-evaluated, recognition and positive interaction with diversity is stimulated, and the skills to live with the uncertainties that life presents are developed. Educating ourselves in an intercultural perspective does not mean losing our identity, getting lost in the Other, but understanding that the Other, with its change, constitutes an opportunity for enrichment for each of us. Referring to the Dictionary of Pedagogy and Educational Sciences, the term "intercultural" seems to become the carrier of an added definition of pedagogy, as an added attribute of it, while it is well known that every educational experience is always and at all times intercultural and interactive. So, interculturality is not a special field of pedagogy, but the historical opportunity to redefine the scientific system of pedagogy. Intercultural education when referring to the teaching process aims at the social transformation of the student as an individual and intercultural pedagogy as a complex theoretical and practical study of teaching in all school cycles. This approach to education prepares students with the knowledge and skills that in the future, when they start to live their independent life, they will naturally interact with different cultures and in different social contexts, with the desire and curiosity to know other places and people, thus expanding and choosing new geographical spaces as well as their place of residence. There are different definitions for intercultural education: Intercultural education can be defined as an educational response to the needs of today's modern multicultural societies, which are characterized by a social context that contains more than one culture. Intercultural education is a multidimensional process of interaction between people of different cultural identities, who have deep and complex experiences of conflict and acceptance through intercultural encounters, as a valuable opportunity for the growth of personal identity, to change any of which is an obstacle to the construction of civil coexistence, starting through the adaptation of the education system and the retraining of teachers. (UNESCO, 2008).

Intercultural education is "education that opens the eyes of citizens to the realities of the world and engages them to participate in the creation of a fairer and more equal world, a world that respects human rights for everyone. Intercultural education includes education for development, education for human rights, education for sustainable development, education for peace and conflict prevention and intercultural education as global elements of civic education". Maastricht Declaration (2002). Intercultural education promotes the development and implementation of the necessary vision to move towards a model of partnership between peoples, cultures, religions, at the micro and macro level. At both of these levels, intercultural education includes programs related to the education sectors: education for development, education for human rights, education for sustainable development, education for peace and conflict prevention, intercultural and interreligious education, education related to the dimensions of global issues of civic education, etc.

According to the Guidelines for Intercultural Education - (COUNCIL of EUROPE, 2008), the intended objectives are:

- ✚ Intercultural education aims to educate citizens about issues of social justice and sustainable development.
- ✚ Intercultural education aims to expand the global dimension and holistic perspective of education, help people understand the realities and complex processes of today's world to develop values, attitudes, knowledge, and skills to face the challenges of an interconnected world.
- ✚ Intercultural education helps pupils/students to understand some complex processes that generate violence and conflicts at the individual, national and global level and to raise awareness to prevent or resolve these conflicts. By promoting knowledge about different cultures and strengthening the role of individuals as dynamic actors for a fairer and more equal world for all, intercultural education aims to create behaviors that can lead to a constructive and non-violent resolution of conflicts.
- ✚ Global education aims to develop educational communities, where students and teachers are encouraged to work together on global issues.
- ✚ Intercultural education aims to stimulate and motivate students and teachers to reflect on global problems, through innovative teaching and pedagogy.
- ✚ Intercultural education aims to challenge the programs and practices of formal and informal education by introducing its subjects and methodologies.
- ✚ Intercultural education aims to accept the other's diversity and interdependence and to offer everyone the opportunity to express themselves and behave in solidarity.
- ✚ Intercultural education helps students to find alternatives to their decisions of a public or personal nature and to reflect on the consequences of their choices thus cultivating a free spirit of "global responsibility as citizens of the world".
- ✚ Intercultural education promotes participation in action. In other words, it invites teachers and students to work dynamically for a fairer and more equal world for all.

For these reasons, intercultural education should be promoted at schools and in the family, to educate the new generations to welcome and recognize diversity. The unifying perspective is achieved thanks to the reconciliation between individual uniqueness and diversity in different contexts of multicultural society. In this perspective, the concepts of tolerance and respect are developed through dialogue and

mutual enrichment. Intercultural education, as an international dimension of teaching and learning methods in the field of formal and non-formal education, is not only a necessity, but an ethical challenge of today's world, to better understand current global problems and their impact on the world and local levels. Therefore, to enable intercultural education to be as effective as possible, it is advantageous to promote it in all social contexts, starting from kindergartens, primary and middle schools, universities, in teacher training, in public and private institutions, in sports and cultural, religious, and political institutions, etc., because this is the future education of the global society.

Didactics in the intercultural perspective

In this multicultural and multiethnic panorama of Europe, we notice a special attention of educational policies aimed at promoting the intercultural dimension in school systems and introducing innovative pedagogical practices. The new pedagogical provisions and guidelines focus on the development of tolerance and mutual understanding between students and teachers in different linguistic, social, and cultural contexts, directly contributing to the fight against racism and xenophobia. The new perspective of pedagogy is not only related to the revision of didactic curricula but includes the study and comparison of cultures, their constituent structures and the corresponding dynamic evolution, activities aimed at facilitating the development of intercultural communication and the understanding of cultural diversities. Intercultural education, as a new European pedagogical approach, is proposed and suggested in the following circumstances and contexts:

- in the presence of foreign students (immigrants).
- in the presence of minorities.
- in the European dimension of teaching.
- in the global dimension of teaching.
- as prevention and contrast of racism, xenophobia, anti-Semitism, and intolerance.

The school, in the experience of immigration, is one of the first institutions that has managed the presence of immigrant students and that has undertaken a series of actionable measures and strategies to enable their hospitality and integration in the host country. Although today we have successful models of coexistence and cultural interaction in European school experiences, intercultural education which is known as "- building dialogue and confrontation starting from mutual changes, as achieving a difficult balance between universal values and special rights of immigrant minorities" (M. Santerini, 2003) - we cannot say that it has been completely realized as a process, or that the school system has undergone a radical transformation, there is still a lot of work to be done. Although teachers have a more conscious approach to intercultural didactics, the importance of relationships between all components of the school dialogue, and the positive results of curriculum revision in form and content, some sustainable operational strategies in the school system are considered very important in all school cycles:

- activation of the relational climate of openness and mutual dialogue in the school.
- continuous cross-cultural revision of the teaching subjects provided in the teaching programs.
- the development of integrative activities in addition to curricular ones through the cultural intermediary, institutional and inter-institutional cooperation for the recognition and valorization of different cultures.
- mid-term and long-term implementation of sustainable integration strategies for foreign students at school.

The European school and the implementation of intercultural education

The school is the key institution that must adopt this approach in the function of a global and multicultural society. The school system must adopt and use the modalities and instruments favorable to the change and integration of different cultures while maintaining its primary goal of individual development and prosperity through education. The special training and formation of the pedagogical staff, the supporting measures of educational institutions for the integration and inclusion of all local students or not, is considered of strategic importance and constitutes the priorities of the remodeling of the European educational system. The intercultural approach refers not only to the teaching process, but also to the role of the teacher, placing it in a more interactive perspective with the class and with the students, but above all, placing the student at the center of the social transformation in the multiethnic school. Fields of application of intercultural education include educational teaching activities that take place in schools of all levels, in training and vocational courses, intercultural school projects, educational programs designed to meet the learning needs of students of special ethnic groups as well as curricular experiments that include all students in multiethnic classes.

Conclusion and Recommendations:

In the global world in which we live, the school is the first and real laboratory of intercultural interaction. In this approach and perspective, the teacher, as the main actor of knowledge transmission, must review his role by placing at the center no longer the information itself, but the appropriate instruments and efficient strategies to transmit knowledge to all students regardless of their citizenship or background.

In European education systems, the development of intercultural education in these main areas:

- periodic and/or continuous training: the transformation of professional profiles is so fast, that periodic and continuous training is needed during an individual's life; educational systems should not be limited to the regular and traditional formation of young people, but should include new and varied groups of students, organized according to ages and skills acquired from previous school, work and life experiences.
- substantial reformulation of teaching programs: the growing presence of immigrant families in European school systems requires a deep reviewing and reformulation of teaching programs from an intercultural perspective.
- technological approach to education: mass technological access and innovative communication modalities and instruments create all the spaces for traditional educational institutions to be enriched with other non-traditional education systems.

The current developments at the global level require the revision of new teaching programs, which mean the revision of educational strategies regarding the specific importance that different countries and cultures of the world take, from new perspectives not deeply analyzed before. Regardless of the findings and suggestions of the systems applied so far, coexistence in a multicultural and multiethnic society always requires a solution in any case, a meeting between individuals as representatives and actors of different cultures that, on the one hand, satisfies the needs for recognition of individual and ethnic identity of the individual and in turn facilitates communication between different social groups on a wider scale of interaction.

References

- Abdallah-Pretceille M., 1990, *Vers une pedagogie interculturelle*, INRP Sorbonne, Paris.
- Bennett, J.M. (2008), *Transformative training: Designing programs for culture learning*. In M.A Moodian (a cura di), *Contemporary leadership and intercultural competence: Understanding and utilizing cultural diversity to build successful organizations*, ThousandOaks, CA, Sage.
- Bennett, J.M. (2011), *Developing Intercultural Competence: For International Education*. Faculty and Staff AIEA Conference, 20–23/2/2011, San Francisco.
- Bennett, M. (1993), *The Development Model of Intercultural Sensitivity*, The Intercultural Communication Institute, OR: Portland.
- compressa. *Lineamenti introduttivi*, Utet, Torino, 2007
- Deardorff, D. K. (2006), *The identification and assessment of intercultural competence as a student outcome of internationalization at institutions of higher education in the United States*. *Rivista di Studi sull’Educazione Internazionale*, Vol. 10 N. 3.
- Demetrio D., Favaro G. (1997), *Bambini stranieri a scuola*, La Nuova Italia, Firenze, pg. 5.
- Demetrio, D. (1997), *Pedagogia interculturale e lavoro sul campo*, in: D. Demetrio.
- Desinan C. (1997), *Orientamenti di educazione interculturale*, Franco Angeli, Milano.
- Dusi, P., Portera A., (a cura di) (2005), *Gestione dei conflitti e mediazione interculturale*, Franco Angeli, Milano.
- Earley, P.C., Ang, S. (2003), *Cultural intelligence: Individual interactions across cultures*. Stanford University Press.
- Fantini, A. (2000), *A Central Concern: Developing intercultural competence*. In: SIT Occasional Papers series addressing Intercultural Education, Training & Service, School for International Training, Brattleboro, Vermont 05302, USA.
- Favaro, G. (2000), *Il mondo in classe*, Milano.
- Ferrarotti, F. (1998), *Oltre il razzismo. Verso la società multirazziale e multiculturale*. Armando Editore, Roma.
- Fiorucci, M. (a cura di) (2008), *Una scuola per tutti. Idee e proposte per una didattica interculturale delle discipline*. Franco Angeli, Milano.
- Fiorucci, M. (a cura di) (2011), *Una scuola per tutti: idee e proposte per una didattica interculturale delle discipline*. Franco Angeli, Milano.
- G. Favaro, *I bambini stranieri a scuola*, La Nuova Italia, Firenze, p. 25.
- Libro Bianco sul Dialogo Interculturale. “Vivere insieme in pari dignità” (2008), Consiglio d’Europa: Strasburgo.
- Linee Guida per l’Educazione Interculturale, (2008), Centro Nord-Sud del Consiglio d’Europa, Lisbona, p. 13 – 18.
- M. Mc Luhan, *Gli strumenti del comunicare*, Il Saggiatore, Milano, 1971.
- Milano 2003
- Pellerey, M. (2007), *Programmazione*, in: G. Cerini, G., M. Spinosi (a cura di), *Voci della scuola*, VI, Tecnodid, Napoli, pp. 391- 402.
- Portera A. (a cura di) *L’Educazione interculturale in Italia e in Europa*, Vita&Pensiero,
- Portera A., Böhm W., Secco L., *Educabilità, educazione e Pedagogia nella società*
- Portera, A. (2000), *L’educazione interculturale nella teoria e nella pratica*, Cedam, Padova, pp.112-216.
- Portera, A. (2006), *Globalizzazione e pedagogia interculturale*, Erickson, Trento.
- Portera, A. (2013), *Manuale di pedagogia interculturale*, Laterza, Bari-Roma.

Raccomandazione sulle competenze chiave per l'apprendimento permanente (Consiglio dell'Unione Europea, 22 maggio 2018); <https://www.anp.it/2018/06/01/competenze-chiave-nuova-raccomandazione-del-Consiglio-d-Europa>).

Rizzi, F. (1992), *Educazione e società interculturale*, La Scuola, Brescia.

Santerini, M. (2003), *Intercultura*, La Scuola, Brescia.

Secco L. (1999), *Preliminari della pedagogia interculturale come pedagogia dell'essere*, in «*Studium educationis*», vol. 4, pp. 620-632.

Secco L., *Dall'educabilità all'educazione*, Morelli, Verona, 1990, pp. 15 – 16.

UNESCO World Report (2009), *Investing in Cultural Diversity and Intercultural Dialogue*.

ACQUIRING FLUENCY IN AN ESP CONTEXT

Ph.D. Anjeza BRAHJA (ORCID:0009-0007-6485-141X)

Centre of Foreign Languages Polytechnic University of Tirana, ALBANIA

Email:anjezabr@gmail.com

Ph.D. Albana AVRAMI

Centre of Foreign Languages Polytechnic University of Tirana, ALBANIA

Ph.D. Isida SHEHU

Centre of Foreign Languages Polytechnic University of Tirana, ALBANIA

Abstract

Fluency in speech is closely related to other abilities of the individual, such as speed in thinking, cooperating and practicing. Moreover, some people find it difficult to speak fast even in their native language. This is also related to their confidence and exposure in different environments with different people. As for speaking, which is considered the most challenging skill for students when it comes to learning a foreign language, we can say that practice makes perfect. Fluency is considered a challenge of its own when it comes to an ESP context. To help students practice not only speaking skills, but also fluency during this process, a study was conducted with engineering students at the Faculty of Civil Engineering, Polytechnic University of Tirana, to find out the activities that best help them acquire fluency in ESP contexts. Thus, different activities were applied during the teaching and learning procedure and each of them was analyzed not only by the professor's expectations, but by the approach that the students held as well. Feedback and the way it's given is a major indicator of how much productive, helpful and useful an activity is. Students feel motivated and enthusiastic when they notice that they are capable of delivering language smoothly, and use the ESP terms in various situations logically. By acquiring fluency the brain develops the skill of recalling, using, and producing words, phrases and statements quickly and meaningfully. Speaking skill in ESP, especially when it comes to being a fluent ESP speaker, contributes not only in their self-esteem and confidence as students, but definitely to becoming successful knowledgeable professionals in the near future.

Keywords: fluency, professional, feedback, skill, ESP context.

Introduction

The emergence of psychology and linguistics as academic disciplines marked the inception of interdisciplinarity. Of particular significance to language instruction was the establishment of the field of second language assimilation (SLA). This interdisciplinary domain connected research in linguistics with the development of second language proficiency. Given that language was traditionally viewed as a fixed entity during the early 1950s, acquiring a second language was perceived as an endeavor to transform existing language patterns into new ones. According to Belcher (2009), experts in English for Specific Purposes (ESP) acknowledge their responsibility to ascertain the needs and desires of students in order to facilitate their ability to read, write, speak, and comprehend as listeners, ultimately working towards achieving their objectives. Despite not possessing expertise in the specific academic disciplines of their students, ESP teachers are language specialists who are well-equipped to assist students in vocabulary acquisition. Vocabulary comprehension extends beyond mere definitions to encompass word forms, related terms and expressions, grammatical nuances, and usage conventions, as noted by Nation (2001). Students must be trained in embedding and organizing vocabulary, utilizing dictionaries appropriately, and employing effective vocabulary learning strategies. It is advisable for students to commence their language learning journey with general English courses, as these courses provide the foundational structures, vocabulary, and text organization principles necessary for ESP studies (Basturkmen, 2006:35; Dudley-Evans and St. John, 1998:3). In essence, a solid grounding in general English is imperative for students embarking on ESP courses, as it enables them to effectively communicate basic information about themselves and engage in everyday conversations, in addition to discussing specialized topics within their field of study. Various researchers have employed different measures to assess fluency in L2 writing, such as the mean number of words per text (Ong & Zhang, 2011), T-units per text (Wigglesworth & Storch, 2009) (Tavakoli & Rezazadeh, 2014), and the average number of words per T-unit (Larsen-Freeman, 2006). Even according to Basturkmen (2010), it is widely acknowledged in the field of English for Specific Purposes (ESP) that students aim to achieve "real life" objectives, which require specific linguistic competences. This aligns with Ur's (2000) perspective on successful speaking activities, which emphasizes four key aspects: extensive student participation, equal involvement among students, high motivation, and the use of language at an acceptable level. Whong (2011) further adds that this process involves language transfer, where students apply their habits from their native language to the target language. ESP places particular emphasis on the relationship between communication and phonetic design in effective forms, as well as the social purposes and organizational nature of writing, highlighting the value of explicit instruction (Liontas, 2018).

Materials and Methods

Fluency can be defined differently depending on individual perspectives. While some individuals consider fluency as the ability to engage in a conversation, others perceive it as the absence of errors in speaking or writing. However, it is important to acknowledge that there is no universal definition of fluency. Each person has their own unique goals and proficiency levels, thus making the concept of fluent English subjective and varying from one individual to another. A recent survey conducted among 173 engineering students enrolled in the Faculty of Civil Engineering at PUT shed light on their perceived lack of fluency in English for Professional Purposes (EPS). Consequently, a subsequent questionnaire was administered to identify the activities that students find most beneficial in enhancing their fluency skills.

The investigation was conducted at the conclusion of the academic year 2022-2023, after students completed the ESP program with 3 credits, utilizing the textbook "Civil Engineering", Career Paths, which covers subjects relevant to their area of study.

The research aimed to address the following inquiries:

- What specific skill do you struggle with the most while learning ESP?
- What activities do you consider most beneficial for improving fluency?
- What recommendations are provided to students for enhancing fluency?

Findings and Discussion

ESP (English for Specific Purposes) is a relatively unfamiliar domain for students, as they have been accustomed to General English during their high school years. In General English, grammar is often emphasized, and the teaching methodology predominantly revolves around reading and translating into Albanian. Upon commencing their university education and being introduced to ESP, students display a sudden hesitancy in expressing themselves and offering positive feedback during the initial stages. The questionnaire administered to the students provides insights into their experiences with ESP, highlighting their initial reservations and apprehensions in adapting to this new approach to English language learning.

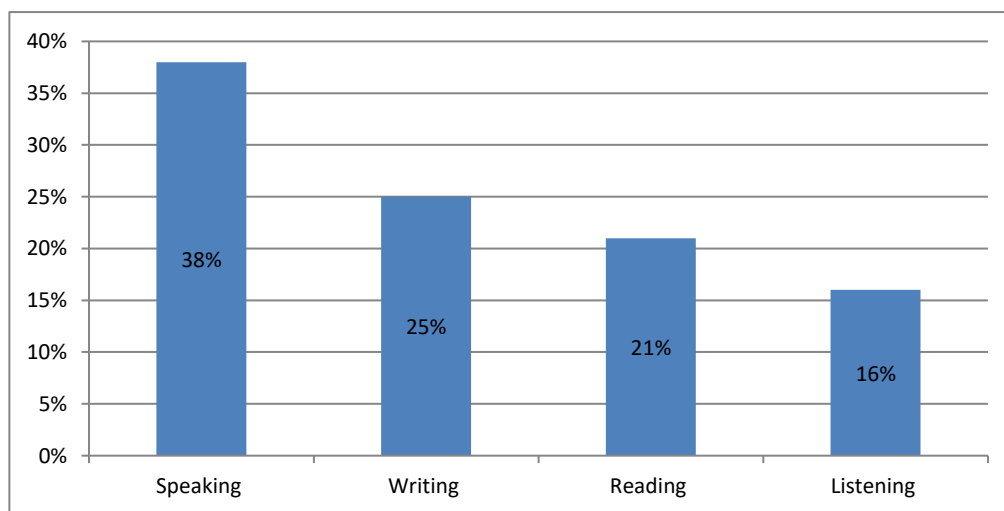


Figure 1: The most difficult skill to acquire while learning ESP

The data indicates that a significant proportion of students (38%) face challenges in effectively expressing themselves in English, particularly in terms of speaking fluently. These difficulties encompass various aspects of the language, extending beyond mere shyness and feelings of embarrassment during classroom discussions. Some of the encountered problems include a low proficiency level in General English (GE), insufficient practice, unfamiliarity with technical terminology, and consequently, an inability to articulate their perspectives on specific subjects. Furthermore, it has been observed that students have recently been neglecting their written assignments or providing inadequate responses. This exacerbates the obstacles they face in writing (25%) and utilizing the learned terms appropriately within formal contexts. The findings of a survey conducted by Meihame & Rashidi (2018) revealed that ESP learners' writing proficiency, in terms of both fluency and accuracy, tended to be higher when they wrote about topics that required specialized knowledge. Some students may believe that reading a passage, text, report, or document is pointless if they do not comprehend every word. However, it is crucial for them to recognize the significance of reading (21%) and deducing the meanings of words from the context in which they are used. According to Tarone et al (1993), fluency encompasses aspects such as "nativeness, standardness, length, ease of reading, idiomaticity." A portion of students may hold the opinion that reading a passage, text, report, or document is of no value if they are unfamiliar with all the words. Nevertheless, they should acknowledge the importance of reading (21%) and inferring the meanings of words based on the context

provided. Tarone et al (1993) characterize fluency as encompassing elements like "nativeness, standardness, length, ease of reading, idiomaticity." There are students who might argue that reading a passage, text, report, or document is futile if they do not comprehend every single word. Nonetheless, it is essential for them to grasp the significance of reading (21%) and interpreting the meanings of words through the contexts in which they are utilized. As defined by Tarone et al (1993), fluency includes attributes such as "nativeness, standardness, length, ease of reading, idiomaticity." The least chosen alternative is listening (16%), as students find it easier to listen to songs, videos, documentaries, TV programmes etc. The study conducted by Zulfahmi & Kardena (2024) has uncovered a significant revelation regarding the Mechanical Engineering student cohort. It appears that oral communication skills are not given much emphasis within this group. Tasks involving speaking, such as project presentations, team discussions, client communication, mentoring and training, meetings, and contract negotiations, are predominantly considered non-essential by the majority of respondents. This unexpected finding prompts a critical reflection on the existing curriculum's focus on oral communication.

Activities to practice ESP fluency

Several activities were implemented throughout the teaching and learning process. To identify the activities that significantly contributed to students' speaking proficiency and fluency, an additional survey was conducted. The subsequent findings are presented as follows:

Activities	Percentage
Giving presentations	33%
Listening to ESP topics by native speakers, and the opportunity given to practice (repeat/summarize) in class	27%
Group work (share ideas, form dialogues, prepare projects)	16%
Task-based learning (assignments given where they use supplementary materials).	13%
Other (fun activities, brainstorming)	11%

Figure 2. Activities to practice ESP fluency

At the Faculty of Civil Engineering, students are tasked with preparing and presenting a coursework assignment at the conclusion of each semester. This presentation requires them to share insights on a topic of their choosing in front of their classmates. This exercise serves as a valuable opportunity for students to enhance their self-confidence, practice their public speaking skills, acquire new vocabulary, and delve deeper into the subject matter through additional research. The students are motivated to excel in their coursework presentations, as this component contributes 20% towards their final assessment. Furthermore, they are assigned tasks related to various topics within their field of study, which they are expected to complete individually, in pairs, or as part of a group. Students benefit from listening to recordings of native speaker engineers engaging in relevant dialogues related to the topics covered in the textbook. Subsequent learning tasks, such as repeating information, analyzing the content, and expressing personal opinions, aid in improving their speaking skills. Engaging in enjoyable activities is crucial for creating a positive and inclusive learning environment that encourages student participation and provides constructive feedback. Several studies have provided strong evidence for the significant impact of edutainment on the enhancement of vocabulary skills (Bermejo et al., 2023). These findings align with the conclusions drawn by various previous researchers (e.g., Muntean, 2011; Nation & Nation, 2001; Yang et al., 2020), who advocated for the integration of entertainment and games into technical contexts as a means to overcome cognitive obstacles in the process of learning new vocabulary. Consequently, this approach has been found to facilitate and encourage effective learning.

Recommendations given to students to practice ESP fluency

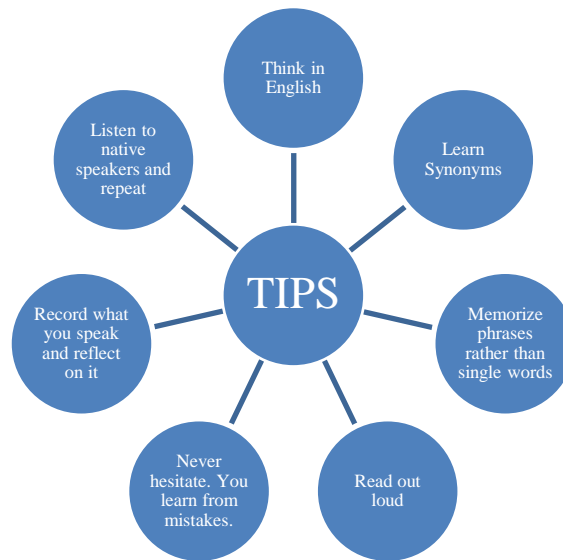


Figure 3: Tips on practicing fluency skill

The skill of fluency in a language refers to the capability to articulate thoughts or ideas effortlessly and swiftly. Being fluent allows individuals to express themselves without the need to pause or struggle to find the right words. Another important aspect is accuracy. This refers to the skill of employing the language correctly in order to clearly communicate your thoughts. Lacking precision may result in misinterpretation of your intended message. A common error observed among English learners is the tendency to prioritize accuracy over fluency. This tendency often arises when students invest significant time in memorizing grammar rules and vocabulary, neglecting the essential practice of using the language. Consequently, their speech may sound unnatural and lacking in fluidity, impeding effective communication. The encouraging news is that it is achievable to develop both fluency and accuracy simultaneously. Through consistent exposure and practice, one's speaking skills will gradually become more natural and precise. Students demonstrate clear and understandable communication with one another, maintaining a satisfactory level of language proficiency. Classroom interactions are characterized by equitable participation, allowing every student the chance to express themselves and provide input. Students eagerly participate in speaking tasks either out of genuine interest in the subject matter or to help accomplish the objectives of the activity. Time designated for activities is utilized for student discussions, preventing wastage on unproductive pauses or prolonged teacher explanations.

Conclusion and Recommendations

The discovery of an unanticipated finding highlights a deficiency in the emphasis placed on oral communication skills in high school curricula. This gap presents an opportunity for educators to reassess and incorporate pertinent oral communication skills, thereby preparing graduates adequately for collaborative and communicative roles in their future professional endeavors. The reassessment and integration of pertinent oral communication skills within the discipline is an essential task for educators. English learners who aspire to attain a high level of proficiency and fluency in English for Specific Purposes (ESP) must focus on developing specific skills, namely grammar, vocabulary, pronunciation, listening, and reading comprehension. By doing so, they can enhance their memory, multitasking abilities, problem-solving skills, and critical thinking capabilities, thereby expanding their cognitive capacities.

***INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III***

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

The ability to speak English fluently in today's globalized economy presents students with enhanced job opportunities. This is especially significant for civil engineering students who have a keen interest in traveling to explore famous architectural and construction sites worldwide, as it allows them to broaden their knowledge. When students feel capable of expressing themselves fluently, they exhibit confidence and high self-esteem, which in turn motivates them to actively contribute to the teaching and learning process.

References

- Basturkmen. H. (2006). Ideas and options in English for Specific Purposes. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers 2006 Mahwah, New Jersey London. 18; 35, 89-93
- Basturkmen. H. (2010) Developing Courses in English for Specific Purposes, Palgrave Macmillan. 5-29
- Belcher , D. (ed.) (2009a) English for Specific Purposes in Theory and Practice. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press. 3
- Bernejo, B., Juiz, C., Cortes, D., Oskam, J., Moilanen, T., Loijas, J. & Dunlea, D. (2023). AR/VR teaching-learning experiences in higher education institutions: A systematic literature review. *Informatics*, 10(2),45-61. <https://doi.org/10.3390/informatics10020045>
DOI :10.1002/9781118784235.eelt0199
- Dudley-Evans, T., & St. John, M. (1998). Developments in English for specific purposes: A multidisciplinary approach. Cambridge: Cambridge University Press. 1-17.
- Hanson, A., & Dooley, J. (2017). Civil Engineering. Career Paths. Express Publishing.
- Larsen-Freeman, D. 2006. The emergence of complexity, fluency, and accuracy in the oral and written production of five Chinese learners of English. *Applied Linguistics*, vol. 27, n. 4, pp. 590-619. ISSN: 0142-6001
- Liontas, John, I. (2018). The TESOL Encyclopaedia of English Language Teaching II English for Specific Purposes (ESP) and English for Academic Purposes (EAP).
- Meihami., H. –Rashidi., N. (2018).The effect of topical knowledge on ESP learners’ writing quality:complexity, accuracy, and fluency measures. *XLinguae*, Volume 11 Issue 4, October 2018, ISSN 1337-8384, eISSN 2453-711X, p. 54. DOI: 10.18355/XL.
- Muntean, C. I. (2011). Raising engagement in e-learning through gamification. *Virtual Learning*, 1(2), 323-329.
- Nation, I. S. P. (2001). Learning vocabulary in another language. Cambridge: Cambridge University Press. 26-28.
- Nation, I. S., & Nation, I. S. P. (2001). Learning vocabulary in another language. Cambridge University Press.
- Ong, J. – Zhang, L. J. 2011. Effects of task complexity on the fluency and lexical complexity in EFL students' argumentative writing. *Journal of Second Language Writing*, vol. 19, n. 4, pp. 218-233. ISSN: 1873-1422
- Tarone, E. – Downing, B. – Cohen, A. – Gillete, S. – Murie, R. – Dailey, B. 1993. The writing of Southeast Asian-American students in secondary school and university. *Journal of Second Language Writing*, vol. 2, n. 2, pp. 149-172. ISSN: 1873-1422
- Tavakoli, M. – Rezazadeh, M. 2014. Individual and collaborative planning conditions: Effects on fluency, complexity and accuracy in L2 argumentative writing. *The Journal of Teaching Language Skills*, vol. 5, n. 4, pp. 85-110. ISSN: 2008-818
- Ur, P. (2000). A Course in Language Teaching: Practice and Theory. Foreign Language Teaching and Research Press. 116-124.
- Whong. M. (2011). Language Teaching. *Linguistic Theory in Practice*. Edinburgh University Press. 34
- Wigglesworth, G. – Storch, N. 2009. Pair versus individual writing: Effects on fluency, complexity and accuracy. *Language Testing*, vol. 26, n. 3, pp. 445-466. ISSN: 0265-5322
- Yang, Y. T. C., Chen, Y. C., & Hung, H. T. (2020). Digital storytelling is an interdisciplinary project to improve students’ English speaking and creative thinking. *Computer Assisted Language Learning*, 33(5), 1-23. <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1750431>
- Zulfahmi, M. R. Y. ., & Kardena, A. . (2024). Towards Technical Fluency: Assessing the English Language Needs of Mechanical Engineering Students in a University ESP

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Context. Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi, 3(2), 248–253.
<https://doi.org/10.47233/jpst.v3i2.1627>

**THE INTEGRATION OF RNR PRINCIPLES IN JUVENILE OFFENDER'S
REHABILITATION THROUGH THE LENSES OF PROBATION SERVICE
SPECIALISTS**

Julia HOXHA

University of Tirana, Faculty of Social Sciences, AL

Email:julia_hoxha1@outlook.com

Rudina RAMA

University of Tirana, Faculty of Social Sciences, AL

Email:rudinarama13@gmail.com

abrsact

The Risk- Need- Responsivity Model is considered one of the most effective models in the treatment of the offenders and reducing recidivism. The practical application of the RNR model requires taking into consideration all the three principles RNR when designing interventions for the offenders. However, literature has shown that the practical application of RNR model may be challenging. In Albanian context the use of RNR principles in working with juvenile offender in Probation Service is still unexplored. Thus study aims to analyze the ways in which probation service specialist integrate RNR principles into practice and its possible challenges, when working with juvenile offenders. Focus group discussions with 10 probation service specialists were used to gain in depth and a more comprehensive understanding of the topic. The qualitative data generated from the study highlighted various challenges that probation specialists face in adhering to the RNR principles. The lack of access and availability of services where juvenile offenders can be referred creates difficulties in effectively addressing criminogenic needs. Cases overload and role ambiguity also place limitation in the ways in which RNR principles are applied. Study further discusses possible interventions at the institutional level to guarantee a wider range of services as well as the necessity to provide ongoing training for the probation service specialists.

Keywords: juvenile offender, RNR principles, criminogenic needs, probation service

INTRODUCTION

With the entry into force of the Juvenile Justice Code in 2018 the Albanian Probation Service as one of the main actors in the criminal justice system, would undergo some changes to meet the standards required in working with juvenile offenders. The primary goal of the Probation Service is to assist in the rehabilitation and reintegration of offenders. Its main duties consist on executing alternative sentencing for those under supervision in compliance with court decision and the prosecutor's execution order, as well as preparing Individual Assessment Report in various stages of criminal proceedings. Alternatives sentences such as home arrest, community service, suspended sentences, half-liberty, conditional release, and other court-imposed requirements are subject to probation service supervision. In 2017, the implementation of the Albanian-Swedish juvenile justice program (2017-2022) would begin in order to improve the capacities of the main actors involved in the juvenile justice system. As a result of this cooperation, the Probation Service adopted a new methodology of work and the staff underwent trainings, mentoring and workshops in order to improve knowledge and skills in working with juveniles. The methodology was based in the Risk-Need-Responsivity model, as one of the leading model in offender's rehabilitation (Borseth, 2024; Cardino, at. al, 2023; Andrews, Bonta & Wormith, 2011).

What is Risk-need-Responsivity model?

RNR model is the result of the work of two pioneer researchers in the field of criminology, Andrews and Bonta. The model is based on three main principles (Bonta & Andrews, 2024; Andrews and Bonta, 2007). *The risk principle* means that offenders with a higher risk should be subjected to more intensive interventions. Thus, low-risk cases should receive minimal attention, whereas moderate- and high-risk cases should take part in rehabilitation programs (Bonta, 2013; Bonta & Andrews, 2017). These require instruments based on evidence based practice to enable a more accurate assessment of the risk (Viglione, 2019; Bonta & Andrews, 2007). Studies have shown that offenders with higher risk who receive treatment are more likely to succeed and in contrary if the risk is low, higher level of treatment may have an adverse affect. According to Viglione (2019) if the intensity of treatment does not correspond to the level of risk faced by the offender, there may be a serious increase in criminal behavior. Adhering to the principle of risk requires to make a more effective use of resources and prioritization of cases (Cobb, Mowatt & Mullins, 2013). *The need principle* include criminogenic needs that reflect circumstances that if managed effectively would reduce the risk of re-involvement in criminal offenses (Harp, 2018; Vincent, Guy, and Grisso 2012). In the context of the probation service, criminogenic needs are identified and assessed through instruments that measure the risk of recidivism. The most discussed criminogenic needs in the literature include pro-criminal attitudes, substance abuse, family relations; history of criminal behavior; antisocial personality; leisure time; peer relationships and education (Andrews and Bonta, 2017). *The responsivity principle*, means that interventions and services should be tailored according to offender abilities, learning styles, motivation and strengths (Bonta, et al, 2010; Midgley & Webb, 2012). Different programs can be used to address high levels of recidivism among offenders. Numerous studies have shown that cognitive behavioral programs, which teach skills like perspective taking and emotional management to people with higher risk scores, have a favorable impact on participants (Maruna and Mann, 2019). Also, literature has shown that family and community centric approaches are important because outcomes are more optimistic when probation officers work in collaboration with families and youth. The application of the RNR model in working with juveniles in conflict with the law has been less explored in the literature compared to working with juvenile offenders (Formon, 2017; Brogan et al, 2015). This model plays an important role in the rehabilitation, as it provides an

individualized approach to interventions, which takes into considerations the assessment of the criminogenic needs of the offender (Miller and Maloney, 2020; Hillige et al, 2017). Literature has shown that the practical application of the RNR model may be challenging. In Albanian context no previous study has explored the integration of these principles into practice in working with juvenile offenders. Thus, study is guided by the following research questions: How do probation service specialists implement in practice Risk-Need- Responsivity principles? What are the challenges that probation service specialists face in adhering to RNR principles?

METHODOLOGY

Research method and sampling The research methods use in this study was qualitative. Exploratory goals are typically included in qualitative research projects. Qualitative research study the experiences, opinions, and perspectives of the participants providing a rich understanding of the topic being studied (Young & Hren, 2017; Mason, 2002). In order to recruit participants was used purposive sampling technique. The criterias for the participation in the study were: To be probation specialists that address juvenile cases; To have at least one year experience in adressing juvenile cases. **Research instrument** The research instrument used in this qualitative study was focus group. Two focus group discussions with four and six participants were used to gain in depth and a more comprehensive understanding of the topic. Thus, in total 10 probations service specialists that address juvenile cases took part in the discussions. The first focus group was organized in person, while the other in order to eliminate geographical obstacles, was conducted online using zoom platform. The discussions were recorded with the permission of the participants. The data were transcribed and analyzed immediately after the focus groups were finished, in order to preserve the authenticity of the data. From each focus group questions coded and analyzed different themes emerged, than each theme was interpreted and summarized.

RESULTS AND DISCUSSIONS

Assessment and the use of risk instrument

Probation service specialists use instrument in assessing the juvenile risk. Using a risk assessment tool is crucial as it's regarded as the first step in following the risk principle (Latessa & Lovins 2010). The instrument named YRNAS is used to assess individual risk of reoffending and includes twenty risk factors grouped in eight domains respectively: history of antisocial behavior; antisocial personality model; pro-criminal attitudes; pro-criminal peers; education/employment; family/relationships; recreation; and substance abuse. Most of the probation service specialists believe that YRNAS instrument is useful, practical and effective in assessing the level of risk. Effective risk assessment instruments facilitate the implementation of RNR principles. According to Brogan et al, (2015) it is vital to analyze the efficacy of the risk-assessment instruments for juvenile offenders in order to acquire RNR into practice

“Comparing it with the previous instruments that we use to have, YRNAS is much more practical and easy to use. I think it is effective in measuring the level of risk. The manual gives the employees the opportunity to understand and use it properly”

The probation specialists use the instrument when preparing Individual Assessment Report and while executing the prosecutor order. In cases of Individual Assessment Report they usually make the assessment to determine the necessary measures the court should take in order to rehabilitate the offenders. According to Chua, Chu, Yim, Chong & Teoh (2014) when conducted correctly, these assessment can help inform court decisions.

“In cases when we prepare Individual Assessment Report, it helps us with the type of recommendation we will give to the court and the prosecutor”

The assessment is also carried out by probation specialists during executions of order to determine the frequency of contacts with the juveniles and to prepare the Individual Treatment Plan. The higher the risk, the more frequent the contacts with the probation service will be. This result was similar to that of Miller & Maloney (2020), who find out that probation service officer in countries that were part of the study made more frequent meetings in cases of high risk. However, the frequency of meetings should not mean simply the appearance of the convict and noting in the file that the juvenile was presented according to the date of the meeting, but it should be a “meaningful” contact, in terms that these contact make effort in reducing the risk for reoffending (Geicher, Manchak & Cullen, 2013). Most of the probation specialists when described their contacts with the offenders, they did not talk about techniques used or task they plan with the offenders. Miller & Maloney (2020) noted that routine contacts with offenders that had protocols adhering to the RNR principles were structured to include a review of the treatment plan, intervention focused on building new abilities during the contact and a homework assignment to practice the new skills. Further studies would be needed to explore the quality of contacts of the probation service and juvenile offenders in Albania. The results of the study also showed that there was also a considerable difference between trained and untrained specialists. This difference was more was more notable especially from those that have a law background and are not much familiarized with social concepts. “Those of us who are from the legal field have difficulty in understanding and dealing with the social components that are included in the risk assessment instrument for juveniles. The lack of training makes it even more difficult for us to use the instrument properly” Applying the RNR model and addressing criminogenic needs requires a staff well trained in working with juveniles. This result is consistent with that of other studies who have shown that probation officers do not always have adequate training (Bonta, 2023; Haqanee, Peterson- Badali and Skilling; 2015). Training regarding RNR principle is important in order to have positive impact in working with offenders and reducing recidivism (Geicher, Manchak & Cullen, 2013) as well as maintaining adhering to RNR principle (Vincent at., al, 2024) Furthermore, probation specialist noted that sometimes they fail to give a clear picture of the level of risk, not because of problems related to the instrument used, but rather because they are lacking the resources necessary to perform a more precise assessment. “Difficult areas to evaluate are the ones where the information is missing... if we had several sources; i think that the evaluation would be simpler and more objective” Another problem discussed regarding risk assessment is difficulty in assessing risk for sexual offenders, since only one tool is used for every case. “We use one assessment instrument for all types of crimes, but there are some types of crimes of a more special nature, such as sexual crimes, obscene crimes, for which a special instrument is needed to identify risk factors” This result is important because some authors indicates that sexual offenders have a distinct set of risk factors; hence, specific instruments are required to evaluate their risk (Papp, Cambell & Miller, 2020). Also according to Latessa & Lovins (2010) certain offending types or domains will necessitate specific tools for assessment.

Difficulties in addressing criminogenic needs

Regarding the need principle, the results showed that specialists identify the criminogenic need and prepare the Individual Treatment Plan based on the identified criminogenic needs, however the plan is implemented partially and the criminogenic need are not fully adress beacuse of the lack of services where cases can be referred for treatment. “The lack of alternatives to address these needs... We do not have information about services available, there should be more cooperation agreements from our institution with other organizations” “Regarding the needs and the use of substances, we encounter difficulties in enabling institutions that can support minors in this direction. There is also no effective cooperation with *the Child Protection Unit. We don't*

even have an updated list of contacts of child protection units in each municipality and provider agencies". Sibisi and Warri (2020) in their study found that probation service specialists don't have the necessary resources. Numerous services including: counseling, behavior interventions, community services, support for drug addiction; housing, employment, and income, are part of the everyday probation service routine in European countries (Hermanns, 2010). The reality in the Albanian context is different. The probation service in Albania need more resources and services to address criminogenic need. The employees emphasized that they do not have even an updated list of providers or institutions to which they can refer the supervised.

Role ambiguity

Sometimes probation service specialists feel that they are not sure what their role is and how to act in certain situations, facing so role ambiguity. "If I suspect that a juvenile is a drug abuser, I don't know if I have the right to request examinations that verify the use or not, so I just take what the person tells me as a basis. Probation service officers face ambiguity in goals and roles and how to meet their responsibilities (Davis, Houston & Rudes, 2021) and this indirectly may affect RNR application in practice (Eryalçın & Duyan, 2022). Probation specialists who face role ambiguity not only can show a poor performance at work, but also may be prone to job burnout (Alward & Viglione, 2023). In fact, human service professions like those who work in the probation service usually face work related stress (Gladfelter & Haggis, 2024). In this terms, it is important to consider the consequences that the ambiguity of the role brings to the employees and to work more in providing the probation service specialists with the necessary training.

Individualized interventions require a variety of services

Probation service specialists noted that they try to do their best to take into accounts the person's characteristics and strengths. For example, in the case of the offenders from the Roma community who do not want to continue with education, specialists have tried to direct them to a vocational training course. However, they discussed also about cases when they interventions have failed and were not taken into consideration the abilities of the clients, due to the lack of other available services. "I had a juvenile offender who had problems with hyperactivity. I directed him to a carpentry course offered by an organization, since he did not want to get an education, but it failed" Further studies in the way in which the plans for the juvenile offenders are prepared are needed in order to determine if the objectives really respond to the criminogenic needs and juvenile characteristics. This would require a document analyses.

Lack of time and cases overload impair RNR practice

Even when probation service specialists try to apply interventions using cognitive behavioral techniques, they have not the necessary time to apply them and feel overloaded by the number of cases they have to address. "I have tried to use cognitive behavioral techniques, but the lack of time and cases overload creates difficulties to apply them" Starflet (2021) found in their investigation that there was a weak application of cognitive behavioral approaches from probation service specialists. The poor application of these techniques may affect the effectiveness of probation supervision (Bosker, Doornmalen, Henskens & van der Plaat, 2020). Concerns about time and caseload management have been almost always present in the context of probation service. A report from Justice and Home Affairs Committee (2023) found that nearly over 70% of probation service officers stated that they are unable to handle the number of cases they have. According to Ball, Buckley, & Moore (2021) the availability of the right services for the clients helps in effective case management overload. However, it should be noted that the commitment in the RNR practice goes beyond the capacities of the staff and requires an institutional commitment, in what the authors Imm, William, Hyde & Wandersman

(2020) define as “an Organizational Readiness” that includes changes in different level of management taking into consideration general capacities of the organization and motivation.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATION FOR FUTURE RESEARCH

Probation service specialists partially implement RNR principles. Although specialists use the assessment instrument, they encounter challenges in accurately measuring the level of risk due to the lack of resources, lack of trainings especially for employees that haven't receive any training, and the use of one instrument for all types of violations. Regardless of the fact that they prepare Individual Treatment Plans for the juveniles, they get stuck in the identification phase and do not translate them into concrete interventions. Study showed that an individualized approach requires a variety of services, in order to adequately address criminogenic need and take into consideration motivation, strength, and abilities of the juvenile offender. This research presented the need for further studies in the way in which the plans for the juvenile offenders are prepared and in determining if the objectives really respond to the criminogenic needs. Study also stressed the importance for changes in different institutional level in order to create an enabling environment where RNR principles may be implemented. In this framework, it is important that further studies take into consideration the institutional readiness in the application of the RNR model.

REFERENCES

- Alward, L. M., & Viglione, J. (2023). *Individual Characteristics and Organizational Attributes: An Assessment of Probation Officer Burnout and Turnover Intent*. International journal of offender therapy and comparative criminology, 306624X231159882. Advance online publication. <https://doi.org/10.1177/0306624X231159882>
- Andrews, D. A., Bonta, J., & Wormith, J. S. (2011). *The risk-need-responsivity (RNR) model: Does adding the good lives model contribute to effective crime prevention?* Criminal Justice and Behavior, 38(7), 735–755.
- Ball K, Buckley L, Moore R (2021) *Caseloads, Workloads and Staffing Levels in Probation Services*. Manchester: HMI Probation.
- Bonta, J. and Andrews, D.A. (2007). *Risk-need-responsivity model for offender assessment and rehabilitation (User Report 2007–06)*.
- Bonta, J. and Andrews, D.A. (2017). *The Psychology of Criminal Conduct*. London: Routledge.
- Bonta, J., & Andrews, D.A. (2024). *The Psychology of Criminal Conduct (7th ed.)*. SBN 9781032272856
- Bonta, J., Bourgon, G., Rugge, T., Scott, T., Yessine, A. K., Gutierrez, L., & Li, J. (2010). *The strategic training initiative in community supervision: Risk-need-responsivity in the real world (User Report 2010-01)*. Ottawa, Canada: Public Safety and Emergency Preparedness Canada.
- Borseth, J. L. (2024). *Needing More Guidance: Adherence to Offender Needs in Case Plan Objectives*. Corrections, 9(1), 43–60. Retrieved from: <https://www.tandfonline.com/>
- Bosker, J., Doornmalen, J.M., Henskens, R. and van der Plaats, R.D. (2020). *Effective practices in probation supervision: A systematic literature review*. Utrecht, KfZ.
- Cardino, H. C. et al., (2023). *Literature review on risk-need-responsivity model: basis for program development in bureau of corrections*. Vol.11, p. 209-224
- Chua, J. R., Chu, C. M., Yim, G., Chong, D., & Teoh, J. (2014). *Implementation of the Risk–Need–Responsivity framework across the juvenile justice agencies in Singapore*. Psychiatry, Psychology and Law, 21(6), 877–889. <https://doi.org/10.1080/13218719.2014.918076>
- Cobb, K. A., Mowatt, M.N. & Mullins, T. (2013) *Risk-Needs Responsivity: Turning Principles Into Practice for Tribal Probation Personnel*. Bureau of Justice Assistance (BJA) Address 810 Seventh Street NW, Washington, DC 20531, United States
- Davis, L., Houston, P., & Rudes, D.S. (2021). *Probation Officers, Discretion, and Participatory Management*. Oxford Research Encyclopedia of Criminology and Criminal Justice.
- Eryalçın, M., & Duyan, V. (2022). *Evaluations of youth probationers and probation specialists on probation practices*. Turkish Journal of Applied Social Work, 5(1), 1-15. <https://doi.org/10.54467/trjasw.1119675>
- Formon, Dana L., (2017) *Know where you are to guide where you're going: A survey of RiskNeed-Responsivity treatment practices in juvenile correctional programs*. Doctor of Philosophy (Clinical Psychology), December, 2017, Sam Houston State University, Huntsville, Texas.
- Gladfelter, A. S., & Haggis, W. A. (2024). *Burnout Among Probation Officers: The Importance of Resilience*. International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology, 68(4), 336-352. <https://doi.org/10.1177/0306624X221102835>

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Gleicher; L. Manchak S. M., Cullen F (2013). *Creating a Supervision Tool Kit: How to Improve Probation and Parole*. Federal Probation Volume: 77 Issue: 1 Dated: June 2013 Pages: 22-27
- Haqanee, Z., Peterson-Badali, M., & Skilling, T. (2015). *Making "what works" work: Examining probation officers' experiences addressing the criminogenic needs of juvenile offenders*. Journal of Offender Rehabilitation, 54(1), 37–59. <https://doi.org/10.1080/10509674.2014.980485>
- Hemanns, J. (2010). *The Wraparound Process in probation services*. <https://www.researchgate.net/>
- Hillege, S.L., Brand, E.F.J.M., Mulder, E.A. et al. (2012). *Serious juvenile offenders: classification into subgroups based on static and dynamic characteristics*. Child Adolesc Psychiatry Ment Health 11, 67 . <https://doi.org/10.1186/s13034-017-0201-4>
- Imm, P., William, A, Hyde, J. & Wandersman A. (2020). *An Organizational Readiness Lens for Implementing the Risk-NeedResponsivity Model*.
- Justice and Home Affairs Committee (2023) *Cutting crime: better community sentences*. Report, retrieved from: <https://publications.parliament.uk/>
- Latessa, E. J., & Lovins, B. (2010). *The role of offender risk assessment: A policy maker guide*. Victims and Offenders, 5(3), 203-219
- Maruna, S. and Mann, R. (2019). *Reconciling 'Desistance' and 'What Works', HM Inspectorate of Probation Academic Insights*, 2019/01. Manchester: HM Inspectorate of Probation. (PDF, 794 kB)
- Mason, H. (2002). *Qualitative researching*. 2nd Edition, Sage Publication, London.
- Miller, J., & Maloney, C. (2020). *Operationalizing Risk, Need, and Responsivity Principles in Local Policy: Lessons From Five County Juvenile Probation Departments*. The Prison Journal, 100(1), 49-73. <https://doi.org/10.1177/0032885519882312>
- Papp, J.; Campbell, C. A.; Miller, W. T. (2020). "Validation and examination of the Ohio Youth Assessment System with juvenile sex offenders." *Criminology & Public Policy* 19(2): 433-450.
- Sibisi, M. & Warriar, A. (2020). "Challenges experienced by probation officers working with children in conflict with the law in the Johannesburg Metro Region (South Africa)," *Children and Youth Services Review*, Elsevier, vol. 113(C)
- Viglione, J. (2019). *The Risk-Need-Responsivity Model: How Do Probation Officers Implement the Principles of Effective Intervention?* *Criminal Justice and Behavior*, 46(5), 655-673. <https://doi.org/10.1177/0093854818807505>
- Vincent, G. M., Drawbridge, D. C., Lawson, S. G., Todorovic, K., & Perrault, R. T. (2024). *Sustainability of Evidence-Based Practices: Risk-Need-Responsivity in Probation 7 Years Later*. *Criminal Justice and Behavior*, 51(5), 643-666. <https://doi.org/10.1177/00938548241229193>
- Vincent, G.M., Guy, L.S., & Grisso, T. (2012). *Risk Assessment in Juvenile Justice: A Guidebook for Implementation*.
- Young B., & Hren, D.(2017) *Introduction to qualitative research methods*. Mirror methods on research in research. Retrieved from: <http://mirror-ejd.eu/wp>

**INNOVATIONS OF BIO-PSYCHO-SOCIAL MODEL OF DISABILITY
ASSESSMENT IN ALBANIA THROUGH THE LENS OF MULTI-DISCIPLINARY
TEAM PROFESSIONALS**

Ph.D Xhulia MUSTA

University of Tirana, Faculty of Social Sciences, Department of Social Work and Social Policy, Tirana, Albania; and General Directory of State Social Service, Tirana, Albania

Email:xhulia.musta@unitir.edu.al

Ass. Prof. Dr. Rudina RAMA

University of Tirana, Faculty of Social Sciences, Department of Social Work and Social Policy, Tirana, Albania

Email:rudina.rama@unitir.edu.al

Abstract

In Albania, about 72,059 people live with a certain disability such as physical or mental disability, blindness or paraplegia/tetraplegia. Until 2019 the disability assessment was carried out through the medical model that focuses only in the biological aspects of an illness. In order to overcome this shortcoming, with the support of World Bank, in November 2019 was carried out the transformation of disability assessment from medical to bio-psycho-social. Since then 52.885 PwDs were assessed through the bio-psycho-social model in 37 multi-disciplinary teams throughout Albania. The purpose of this article is to explore the innovations brought from the implementation of bio-psycho-social model through the lens of professionals that carry it out. Data collection was conducted through semi-structured interviews with 11 professionals, doctors and social workers. The interviewed professionals have been part of multi-disciplinary assessment teams for at least 2 years, guaranteeing that they have the necessary experience regarding the implementation of the bio-psycho-social model. The data collected through the interviews revealed that bio-psycho-social model is a promising model for the treatment of PwDs. Under the lens of professionals, the implementation of this model in Albania has brought a series of innovations, ranging from the diversification of benefits for PwDs to the facilitations of procedures. The professionals of multi-disciplinary teams expressed that PwDs under the bio-psycho-social assessment are supported with cash payments, but they are also recommended to various integrated services in accordance to their limitations. They revealed that the bio-psycho-social model facilitates the procedures that must be followed to apply, be assessed and benefit from disability, reducing bureaucracy, time and avoiding the queue that characterized the medical model. Each PwD has a schedule dedicated to his assessment, in order for professionals to better understand the limitations in performing basic daily activities and provide the right amount of cash benefits and services.

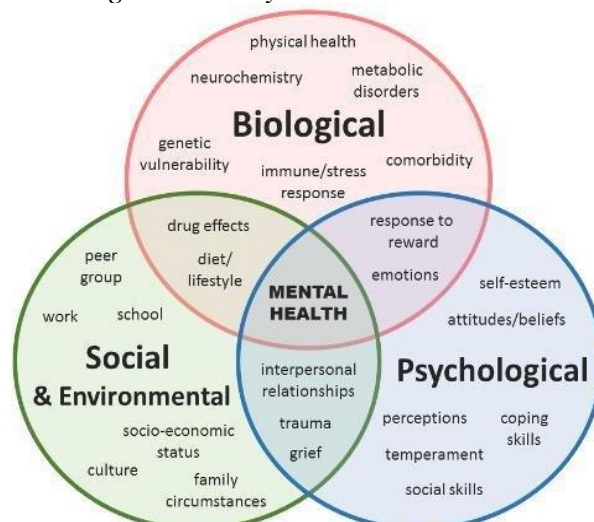
Keywords: bio-psycho-social assessment, innovations, disability, cash benefits, integrated services, PwDs

Introduction

An Overview of Disability Assessment Models

Disability issues are highly debated in the field of social protection policies around the world. Number of people with disabilities has been increasing all over the world. WHO (2023) reported that approximately 1.3 billion people worldwide live with a disability. In the narrow European context, about 101 million European adults are reported to be living with a form of disability (Europe Council, 2023). In Albania, referring to the official statistical data from Albanian State Social Service (2024), 72.059 people live with a certain disability such as physical, mental, blindness or para-tetraplegia. Models of disability assessment have evolved over time. Literature presents at least three models of disability assessment – the medical, the social and the bio-psycho-social model (Engels, 1977; Oliver, 1990; WHO, 2001). Each model has been used in certain periods and has a different explanation of health and disability. The oldest model – *the medical* – reflects disability as a biological and individual problem (Bernard, 2021). In the light of the medical model, disability can be relieved with the right rehabilitation or medications from medical practitioners (Howard, 2003). The social model assumes that disability is the result of persistent social and political obstacles (Nathan, 2018). Thus, the only way to relief it is by removing the social and political obstacles (Bailey et al., 2015). Advantages, disadvantages and the impact of these models have been evaluated, paving the way to the new bio-psycho-social model that overcomes their shortcomings. George Engels (1977) developed the paradigm of bio-psycho-social model. Engels states that a certain health condition is produced from the interaction of biological, psychological and social factors. In the field of psychiatry, he believed that the explanation and treatment of morbidity could not be based only on biological aspects. Engels emphasized that needs can be fulfilled by treating the disease not only in the medical/biological aspect, but also in the psychological and social aspect (Gritti, 2017). Thus, as Ghaemi (2011) suggests Engels added new factors in health analysis. In his model, biological factors are related to physiological pathologies, psychological factors refer to thoughts, emotions, coping styles and attributions, social factors refer to family circumstances, socio-economic situations, etc. (Engels, 1977). As Ustun et al., (2003) states “the bio-psycho-social model summarizes the useful aspects of the medical and social model, but without making the mistake of limiting disability to one of the aspects”.

Figure nr. 1 – Interaction in Engels` Bio-Psycho-Social Model



Engels laid the foundations of the bio-psycho-social paradigm, but he did not create mechanism or instruments to implement it in practice. The implementation of the bio-psycho-social model

in practice comes as a WHO effort to create a bio-psycho-social assessment instrument known as “International Classification of Functioning”, hereinafter ICF (WHO, 2001). The bio-psycho-social model of disability has been embraced and implemented by 191 countries using ICF version for adult and ICF version for child and adolescents (WHO, 2022). Based on ICF disability has been re-defined as the result of an interaction between biological conditions, personal factors and other environmental factors that represent the circumstances in which an individual lives (WHO, 2021). ICF does not remove attention from the medical needs of people with disabilities, but emphasizes the contribution of physical, social or institutional barriers in the development of disability (WHO, 2009).

Bio-Psycho-Social Model in Albania: the need for knowledge about its implementation

Since 1993 the disability assessment model in Albania has been the traditional medical model. The medical model was a fragmented, ineffective, non-digitalized and non-interactive model (MSHMS, 2019). This model provided only cash benefits to people with disabilities and did not offer possibility to benefit from re-integration programs of employment, education, vocational training etc. Even the cash benefits had problems. Disabled people were treated with the same amount of cash benefit regardless their restrictions and the possibility to engage in society (Decision of Ministers no. 618, dated 7.09.2006 “For the determination of the criteria, documentation and amount of cash benefits for people with disabilities”). Regardless of age, the amount of cash benefits was the same (MSHMS, 2019). In a way, this model presupposes that children and adults are affected by disability to the same extent. The medical model was highly bureaucratic. The assessment procedure was long, complicated and difficult for citizens to follow, making it impossible for them to receive all the benefits they are entitled to according to the legislation (MSHMS, 2019; Albanian Diabetes Association, 2022). In addition to being a long procedure, UNDP (2014) has seen it as a complicated procedure because the number of disability offices was insufficient and the geographical distance was inconvenient for people with disabilities. The existing assessment criteria were only medical which contradicts the WHO concept of disability as a condition produced by the interaction between medical, psycho-social and environmental aspects, as well as the definitions made in the Convention on the Rights of Persons with Disabilities (2006), which was ratified in 2012 (Law no. 108/2012 “On the Ratification of the International Convention on the Rights of Persons with Disabilities”). Among other things, medical criteria do not distinguish between adults and children, making children and adults to be assessed the same way even though disability affects them differently (MSHMS, 2019). The identified shortcomings above highlighted the need to embrace a new model that reflects the concept of disability as an interaction of bio-psycho-social factors and improves the service for citizens. World Bank Project “Modernization of Social Assistance in Albania” supported the implementation of bio-psycho-social model of disability assessment initially in Tirana in November 2019 (World Bank, 2012; Byrne et al., 2021). After Tirana in autumn 2021 the bio-psycho-social model was extended in Durrës and Elbasan (SHSSH, 2022). On January 2023 the bio-psycho-social model was extended in the nine remaining districts (SHSSH, 2023). The bio-psycho-social model introduces for the first time the concept of assessment by a multi-disciplinary team (Otte et al., 2022). The team consists of a doctor, a social worker and a Head of the Assessment Offices who must hold a degree in medicine or social work (ILO, 2021). 37 multi-disciplinary teams located throughout Albania are providing assessment for people with disabilities with a new assessment approach. The bio-psycho-social model in Albania is a brand new approach for professionals. In this framework, it becomes very important to gather information about this assessment from the lens of professionals that carry out this assessment.

The purpose of this article

The purpose of this article is to explore the innovations brought from the implementation of bio-psycho-social model in Albania through the lens of multi-disciplinary team professionals.

Materials and Methods

Research Method

The research method used is the qualitative method. Bloomberg & Volpe (2008) state that qualitative research enables the understanding of an issue from the perspective of the participants in research. This article tries to explore the innovations of bio-psycho-social model assessment in Albania based on the perspective of multi-disciplinary team professionals. According to Matthews & Ross (2010) qualitative research starts from an idea, from something that is not well known or not known at all. The bio-psycho-social model of disability assessment in Albania is relatively new and there are no studies about the innovations or the way it is working. Thus, the qualitative method was considered the best method to gather data and draw conclusions.

Instruments and sampling

Data collection was conducted through semi-structured interviews with 11 professionals of multi-disciplinary teams of disability assessment. 5 of them were doctors, 6 were social workers. The sampling method was purposive sampling. The inclusion criteria:

- A doctor/ social worker of a multi-disciplinary team of disability assessment;
- At least 2 years of experience in the multi-disciplinary team of disability assessment.

The criteria “2 years of experience” guarantees that they have the proper knowledge about the implementation of the bio-psycho-social model of disability assessment in Albania. Participants that fulfilled the criteria were part of multi-disciplinary teams located in Tirana, Durrës and Elbasan.

Data Collection and Analysis

Data collection process was carried face to face, using voice recorder. Participants were informed about the voice recording and asked for approval. After recording, the interviews were transcribed by the researcher. Drawing conclusions was done through thematic analysis.

Ethical Issues

During data collection and analysis, all ethical issues were respected. Informed Consent Form was drafted to inform participants about the purpose, voluntary participation, confidentiality, anonymity, withdrawal at any moment from the research etc. The participants gave their consent to be part of the research.

Findings and Discussion

This study revealed that bio-psycho-social model of disability assessment has brought facilitations of procedures in several aspects. Professionals explained that people with disabilities don't have to fulfil unnecessary medical documentations to apply for disability benefits. Even more they don't have to fulfil these medical documents in tertiary hospital structures like they did in the previous medical model. Only two forms from the general doctor and the specialty doctor along with medical examinations are required to apply for disability benefits under this model. Based on their experience, people with disabilities will be able to fulfil all the required documents for application in one day to seven day maximum, the latter is very rare. These findings are consistent with previous researches (Teng et al., 2013; Taukeni, 2020). The assessment procedure is fast and non-bureaucratic. According to professionals, people with disabilities submit directly the documentation to the disability assessment office, thus avoiding many bureaucratic structures. After submitting the documentation at the multi-disciplinary team office, people with disabilities get assessed within 30 days. Therefore, disability benefit is not delayed. These findings are consistent with previous researches

(Albanian Diabetes Association, 2022). The bio-psycho-social model avoids queue. Professionals expressed that each person with disability has his schedule for assessment. This is considered a great innovation comparing to the existing model of disability assessment that was characterized by queue. They explained that the assessment procedures are carried out every day, thus people with disabilities avoid long waits in queue. They are interviewed by the multi-disciplinary team for 30 minutes to 60 minutes, time in which they can express their obstacles in everyday life, so the barriers and facilitations can be assessed correctly by the multi-disciplinary team. These findings are consistent with previous researches (Ptyushkin et al., 2009; Escorpizo & Stucki, 2013). With the implementation of the bio-psycho-social model for disability assessment, disability benefits have changed. The interviewed professionals discuss about the diversification of benefits, combining cash benefits with integrated services. At the end of each disability assessment they determine the level of restriction (mild, moderate, severe, deep/complete restriction), that corresponds with each amount of cash benefit. According to the level of restrictions from the disease and preferences that people with disabilities express during the assessment interview, they recommend services such as communitary services, counselling, social services, physiotherapy, education, vocational training or employment services that are provided from other structures. These findings are consistent with previous researches (Chiu et al., 2013; Teng et al., 2013). Disability assessment is accurate, objective and transparent. The implementation of bio-psycho-social model is conducted through an electronic system, which provides valuable information about the previous treatment of the person with disability. In this electronic system, professionals can access data related to the history of the disease and rehabilitation, the history of previous benefits, employment history, etc. This information facilitates the assessment process by providing additional data for professionals, in addition to the data obtained from the people with disability themselves. According to them the electronic system guarantees transparency of everything related to the beneficiary. These findings are consistent with previous researches (Seko, 2018; Mitra & Shakespeare, 2019). Bio-psycho-social assessment is easily accessible from people with disabilities. The interviewed professionals say that bio-psycho-social model has brought people with disabilities closer to the assessment offices. Each of the assessment offices covers several administrative units. The assessment office comes geographically close to the residences of persons with disabilities. This finding is true for Albania where, compared to the previous medical model, were established 37 disability assessment offices throughout Albania. Disability is assessed in adults, but also in children from 0-years old. Professionals say that children from 0-years old get assessed and the level of their limitations is assessed in relation to their age. Depending on their restrictions, children are supported with cash benefits or services and this supports the family in the early integration of their children. In most cases, professionals say that they recommend services in accordance to child health status and needs because early intervention can alleviate their problem. This finding are consistent with previous researches (Adolfsson et al., 2010; Azhar et al., 2019).

Conclusions

This research marks a significant milestone in the exploration of the bio-psycho-social model for disability assessment in Albania, being one of the earliest studies in this field. Drawing upon insights and experience from professionals of multi-disciplinary disability assessment teams, the implementation of this model in Albania introduces several groundbreaking innovations, including:

- Simplified documentation with only two forms required along with the most necessary medical examinations;
- Efficient disability assessment that is carried out within 30 days, eliminating

- bureaucratic delays and ensuring prompt access to disability benefits;
- Personalized scheduling for assessments, eliminating long queues;
 - Diversified benefits, with a combination of cash benefits with integrated services tailored to individual needs, fostering holistic support;
 - Utilization of electronic systems that enhances accuracy, objectivity and transparency of assessments;
 - Geographic accessibility, with the strategic placement of assessment offices to ensure accessibility for individuals with disabilities;
 - Extension of assessment to children from birth, with recommendations for early intervention services.

These conclusions highlight the significant improvements brought about by the adoption of the bio-psycho-social model in disability assessment in Albania, emphasizing efficiency, inclusivity and individualized support.

Thanks and Information Note

The conclusions regarding the implementation of the bio-psycho-social model in Albania owe much to the valuable contribution of dedicated professionals. Their openness in sharing their experiences has played a crucial role in shaping the conclusions presented in this article. For further information, please feel free to contact me at xhulia.musta@unitir.edu.al.

References

- Adolfsson, M., Granlund, Bjorck-Akesson, E., Ibragimova, N., Pless, M. Exploring changes over time in habilitation professionals' perceptions and applications of the International Classification of Functioning, Disability and Health, version for Children and Youth (ICF-CY). *Journal of Rehabilitation Medicine*, 2010, Vol. 42, issue 7.
- Azhar, H., Maqbool, Sh., Ullah, E., Khan, T. Use of ICF-CY in assessing level of knowledge of different Professionals working with children having cerebral palsy. *Pak Armed Forces Med J* 2019; 69 (5): 1035-40.
- Bernard, D. The metaphysical model of disability: is this a just world? *Developmental Medicine and Child Neurology*, 2021, vol 63, issue 3.
- Bradley, A. When Disability Isn't "Just Right": The Entrenchment of the Medical Model of Disability and the Goldilocks Dilemma. *Indiana Law Journal*, 2008, Vol. 83: Issue. 1, Art 5.
- Byrne, K., Kulluri, E., Gedeshi, I. (2021). *Situation Analysis of Children and Adolescents in Albania*. UNICEF: Tirana
- Chiu, W. T., Yen, C. F., Teng, S. W., Liao, H. F., Chang, K. H., Chi, W. C., Wang, Y. H., & Liou, T. H. Implementing disability evaluation and welfare services based on the framework of the International Classification of Functioning, Disability and Health: experiences in Taiwan. *BMC health services research*, 2013, Vol 13, 416.
- Engel, G. The Need for a New Medical Model: A Challenge for Biomedicine, *Science*, Vol. 96, 1977, pp. 129-136.
- Escorpizo, R., & Stucki, G. Disability evaluation, social security, and the international classification of functioning, disability and health: the time is now. *Journal of occupational and environmental medicine*, 2013, Vol 55(6), 644–651.
- Ghaemi, N. The Biopsychosocial Model in Psychiatry: A Critique. *Int Journal of Philosophy, religion, politics and art*. Volume 6, No 1, Spring 2011.
- Gritti, P. The bio-psycho-social model forty years later: a critical review. *Journal of Psychosocial Systems*, 2017, 1. 36-41.
- Howard, M. (2003). *An Interactionist Perspective on Barriers and Bridges to Work for Disabled People*. IPPR Research Paper. London: Institute for Public Policy Research.
- ILO. (2021). *Review of social protection system in Albania: coverage, expenditure, adequacy and financing*; ILO Decent Work Technical Support Team and Country Office for Central and Eastern Europe (DWT/CO- Budapest). – Budapest: ILO
- Mathews, B & Ross, L. (2010). *Metodat e hulumtimit në shkenca sociale*. Tirana
- Mitra, S. & Shakespeare, T. Remodelling the ICF. *Disabil Health Journal*. 2019, vol 12:337–339
- MSHMS. (2019). *Dokumenti i Politikave për Reformimin e Skemës së Aftësisë së Kufizuar*. Tiranë
- Nathan, M. An ecological approach to modeling disability. *Bioethics Journal*, 2018.
- Oliver, M. (1990). The individual and social models of disability. Paper presented at Joint Workshop of the Living Options Group and the Research Unit of the Royal College of Physicians.
- Otte et al., (2022). Perceptions of medical advisers on ICF core-sets' use for evaluating work incapacity related to back pain in French-speaking Belgium. *PubMed*.
- Petasis, A. Discrepancies of the Medical, Social and Biopsychosocial Models of Disability; A Comprehensive Theoretical Framework. *The International Journal of Business Management and Technology*, Volume 3, Issue 4, July – August 2019.

- Ptyushkin, P., Vidmar, G., Burger, H., Marinček, C., & Escorpizo, R. The International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) in vocational rehabilitation and disability assessment in Slovenia: state of law and users' perspective. *Disability and rehabilitation*, 2011, 33(2), 130–136.
- Seko, V. (2018). Manual trajnimi mbi vizionin e reformës së modelit bio-psiko-social në Shqipëri.
- Shoqata e Diabetit në Shqipëri. (2022). Draft raport monitorimi i shoqërisë civile për modelin e ri të vlerësimit të aftësisë së kufizuar. Tiranë.
- SHSSH. (2022). Analiza vjetore 2021. Tiranë
- SHSSH. (2022). Statistika përfitues PAK 2022. Tiranë
- SHSSH. (2022). Statistika përfitues PAK Korrik- Gusht 2022. Tiranë
- SHSSH. (2023). Analiza vjetore 2022. Tiranë
- SHSSH. (2024). Analiza vjetore 2023. Tiranë
- Taukeni, S. Introductory chapter: biopsychosocial model of health. *Psychol psychiatry*, 2019, Vol 4, nr 1.
- Teng, S., Yen, Ch., Liao, H., Chang, K., Chi, W., Wang, Y., Liou, T.. Evolution of the system of disability assessment based on the International Classification of Functioning, Disability and Health: A Taiwanese study. *Journal of the Formosan Medical Association*, 2013, Vol 112, 691-698
- UN. (2006). *Convention on the Rights of People with Disabilities*. New York
- Ustun, T.B. (2003). *The ICF: An overview*. Geneva: WHO
- WHO. (2001). *International Classification of Functioning*. Geneva
- WHO/ESCAP. (2009). *Training Manual on Disability Statistics*. Thailand
- <https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/disability-eu-facts-figures/>
- <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/disability-and-health>
- <https://www.sherbimisocial.gov.al/vendim-nr-431date-08-06-2016-per-percaktimin-e-kritereve-te-dokumentacionitprocedurave-dhe-te-mases-per-perfitimin-e-pageses-se-aftesise-se-kufizuar-e-te-ndihmesit-personal-dhe-te-strukturave-perg/>

EXPLORING THE DYNAMICS OF MEAT CONSUMER BEHAVIOR

Elena RADU (ORCID:0000-0003-4354-4174)

Faculty of Business Administration, The Bucharest University of Economic Studies, 010374
Bucharest, Romania

Email:elena.radu2102@gmail.com

Abstract

This study investigates the dynamics of meat consumer behaviour, aiming to shed light on the factors that influence dietary preferences, consumption patterns, and purchasing decisions within the meat industry. Through a synthesis of existing literature and an in-depth analysis of case studies, this research investigates the complex interplay of socio-economic, cultural, and environmental variables that shape meat consumption behaviours. The first phase of the study involves a comprehensive literature review, drawing upon a diverse array of scholarly sources such as academic journals, books, and reports. This literature review establishes the ground for understanding the various influences on meat consumption, including socio-economic status, cultural norms, geographic location, and health considerations. Subsequently, a comparative analysis of case studies is conducted to provide significant data. These case studies offer insights into the preferences, motivations, and decision-making processes of meat consumers across different demographic parameters and geographical contexts. The findings of this research contribute to the field of food studies and market research by providing a comprehensive understanding of meat consumer behaviour. Furthermore, the insights from this study hold implications for policymakers, industry stakeholders, and consumer groups, informing the development of strategies and interventions aimed at promoting healthier, more sustainable, and ethically-conscious dietary practices within the meat industry. Ultimately, this study seeks to bridge the gap between theory and practice, offering practical implications for addressing the challenges and opportunities within the evolving landscape of meat consumption.

Keywords: consumer behaviour, meat, meat consumer behaviour, meat consumption.

Introduction

The meat industry represents a critical component of global food systems, serving as a primary source of protein for populations worldwide. Beyond its role in meeting nutritional needs, the meat industry holds significant economic, social, and environmental implications. Economically, it contributes substantially to GDP and employment in many regions, playing a vital role in livelihoods and rural development. Moreover, the meat industry serves as a nexus for various upstream and downstream sectors, fostering interconnected supply chains and ancillary industries. Socially, meat consumption often holds cultural and traditional significance, shaping dietary habits and culinary practices across diverse communities. However, the meat industry also grapples with challenges related to animal welfare, public health concerns, and environmental sustainability. Addressing these challenges requires a multifaceted approach that encompasses technological innovation, regulatory frameworks, consumer education, and stakeholder collaboration. Understanding meat consumer behavior is very important in contemporary food studies and market research. Meat consumption embodies cultural, social, economic, and environmental dimensions. Investigating consumer behavior within this domain enables researchers, policymakers, and industry stakeholders to glean insights into evolving dietary preferences, shifting consumption patterns, and emerging market trends. By unraveling the complexities underlying meat consumer behavior, this study offers an understanding of the drivers, motivations, and influences shaping food choices. Consequently, this knowledge serves as a catalyst for informed decision-making, facilitating the development of tailored marketing strategies, product innovations, and policy interventions aimed at promoting healthier, sustainable, and ethically-conscious dietary practices among consumers. This research aims to explore meat consumer behavior. Through literature review and case study analysis, the study seeks to understand how socio-economic, cultural, and environmental factors shape meat consumption patterns. The goal is to contribute insights to food studies and market research, informing strategies for promoting healthier and more sustainable dietary practices within the meat industry.

The future of the meat industry

The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) provide vital resources for industry stakeholders, policymakers, and researchers, offering nuanced insights into the multifaceted dynamics of global meat demand and supply. As the industry navigates through these transformative shifts, strategic investments in biosecurity measures and efficient treatments are imperative to ensure the sector's continuity and viability. Additionally, heightened awareness and proactive measures addressing public health, environmental sustainability, and animal welfare concerns are pivotal for shaping the future trajectory of the meat industry on a global scale. The OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032 provides a comprehensive analysis of agricultural trends and forecasts, shedding light on the evolving landscape of meat consumption and production worldwide. Amidst significant changes in meat sector dynamics, the industry faces formidable challenges, prominently highlighted by the risk of animal disease outbreaks. The stability and sustainability of the meat sector are at stake, necessitating effective collaboration between governmental bodies and industry stakeholders. This collaborative effort is essential to mitigate uncertainties stemming from shifting consumer preferences, public health concerns, and mounting environmental and animal welfare considerations (OECD & FAO, 2023). Projections indicate a 2% global increase in meat demand over the forecast period, with a notable emphasis on middle-income countries. Factors such as economic growth, urbanization, and the burgeoning fast-food industry are poised to exert considerable influence

on consumer preferences in these regions. Within this evolving landscape, issues of human health, environmental impact, and animal welfare are gaining prominence, prompting shifts in spending patterns and consumption choices. Despite these trends, low-income countries are expected to experience substantial population growth as a primary driver of meat consumption. However, limited access to financial resources may hinder significant growth in per capita consumption in these regions. The global meat market is also shaped by developments in pork consumption, particularly impacted by the African swine fever epidemic in China, leading to an initial decline. Projections suggest a return to previous levels of per capita consumption in the forthcoming years. In China, efforts toward modernizing the supply chain, coupled with investments in technology and infrastructure, are anticipated to contribute to a rebound in meat consumption levels. The global landscape of livestock farming is poised for significant expansion, driven by the surge in livestock populations worldwide and the continuous evolution of farming technologies. This surge is expected to particularly impact meat production, with a notable emphasis on poultry and pork. These projections are underpinned by the ongoing investments in efficient production infrastructures and the widespread adoption of innovative agricultural technologies. Forecasts indicate a downward trajectory in nominal meat prices for the year 2023, with a sustained modest decline anticipated over the ensuing decade. This descent is attributed to weakened demand dynamics, decreased feed costs, and the persistent march of productivity growth within the industry. Nevertheless, the overarching trajectory of meat prices may eventually revert to its long-established trend levels, propelled by the anticipated fall in feed prices and the resurgence of consumer spending in middle-income nations. Despite this general trend, red meat products are expected to retain relatively higher price points compared to other meat categories, particularly within middle-income countries. This disparity can be attributed to an upsurge in demand coupled with a slower rate of productivity growth. According to data from the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), global meat production witnessed a modest uptick of 1%, reaching 347 million tonnes in carcass equivalent in 2022. This growth was chiefly spurred by the burgeoning production activities in the Asia region, with a notable focus on China. The latter part of 2022 witnessed a gradual enhancement in the profitability of the meat industry, attributed to diminished production costs. Nonetheless, disruptions in the production continuum continue to impact several major producing countries, prompting the implementation of trade restrictions. Global meat exports witnessed a 3% decrease, settling at 40 million tonnes in 2022. This decline was predominantly due to production shortfalls and heightened domestic demand in major exporting nations. Concurrently, pigmeat imports to regions undergoing economic recuperation experienced a downturn, although certain countries registered year-on-year upticks in meat exports. The Food and Agriculture Organization (FAO) meat price index averaged 118.8 in 2022, with the meat-to-feed price ratio maintaining a low stance, adversely affecting the profitability of intensive livestock operations reliant on feed grains (OECD & FAO, 2023). The global appetite for meat is on a gradual ascent in high-income countries, which collectively accounted for only 33% of total meat consumption among 16% of the global population in 2022. Nevertheless, the main driving force for development is expected to come from low- and middle-income nations due to their lower beginning levels of consumption and the faster rate of population and income increase. Projections suggest that the consumption of chicken, hog, beef, and sheep meat is expected to rise by 15%, 11%, 10%, and 15% correspondingly, by the year 2032. By 2032, poultry meat is expected to dominate the protein intake from all meat sources, accounting for 41% of the total. It will be followed by hog, beef, and sheep meat. Low-income nations, including India, Pakistan, the Philippines, Vietnam, and the sub-Saharan area of Africa, are projected to see a significant increase in worldwide meat consumption (OECD &

FAO, 2023). Projections indicate that there will be a 2% increase in the amount of meat consumed per person worldwide, mostly driven by the growing demand for chicken meat. This shift towards poultry consumption is driven by burgeoning consumption rates in Asia, with a notable focus on China, India, Indonesia, Pakistan, and the Philippines. However, this trend is expected to gain momentum in other regions as well, including Brazil, sub-Saharan Africa, and the United States (FAO, 2023). Anticipated trends in global pork consumption indicate an upward trajectory in most regions, excluding Europe where pork consumption is already substantial. Pork is expected to maintain its position as the preferred choice in the European region, albeit with a stagnant per capita consumption growth over the forecast period. In contrast, Latin America is expected to have a rise in per capita consumption as a result of the advantageous price relationship between pig and beef. Projections for global beef consumption indicate a rise to 51 million tonnes of carcass equivalent over the next decade, with most regions expected to witness a decline in beef consumption. The notable exception is the Asia-Pacific region, where per capita beef consumption is projected to rise. Nevertheless, the significant increase in meat consumption gives rise to important questions over the enduring viability of these practices, considering the pressure on worldwide resources and the consequent impact on greenhouse gas emissions.

Materials and Methods

The main objective of this research is to explore meat consumer behavior. The methodology employed in this study combines a comprehensive literature review with a detailed analysis of case studies to investigate the complexities of meat consumer behavior. The initial phase of the research involved an extensive review of existing studies, drawing upon a diverse range of sources from academic journals, books, and reports. This literature review establishes a foundational understanding of the various factors influencing meat consumption, including socio-economic status, cultural norms, geographic location, and health considerations. Through this process, key themes and trends emerged, guiding the subsequent phases of the research. Building upon the insights from the literature review, the study then conducted an in-depth analysis of relevant case studies from reputable academic journals and industry reports. A comparative analysis was undertaken to explore meat consumer behavior across different demographic parameters and geographical contexts.

Findings and Discussion

Understanding consumer behavior within the meat industry is very important for producers, retailers, and food policy makers alike. A nuanced comprehension of consumer preferences, motivations, and attitudes serves as a guiding compass for shaping marketing strategies, product development initiatives, and production processes. By delving into the intricacies of how consumers navigate their purchasing decisions, the meat industry stands poised to tailor its offerings to better align with market demands and desires. In recent years, there has been a noticeable uptick in scholarly attention directed towards researching consumer behavior within the meat sector. This interest is a response to the shifting landscapes of the market and the evolving tapestry of consumer preferences. Numerous studies have researched issues ranging from the cultural and social influences on food choices to perceptions surrounding meat and its various products. These studies have also probed into the impact of nutritional and health-related information on consumer purchasing decisions, alongside the motivations underpinning preferences for specific types of meat or modes of production. The insights gleaned from these rigorous investigations serve as a robust knowledge foundation, poised to inform the refinement of industry practices and the development of more efficacious marketing and commercialization

strategies for meat products. Consumers find themselves subject to a myriad of influencing factors, ranging from demographic profiles to psychological dispositions and situational circumstances. Extensive psychological and sociological research has identified a spectrum of consumer typologies, often classified based on temperament, character traits, and other psychological dimensions. For instance, temperamental consumers, such as those categorized as sanguine or melancholic, exhibit distinct attitudes and behaviors within the purchasing realm. Consumer character, too, plays a pivotal role, manifesting in behaviors spanning from the meticulous and frugal to the exuberant or impulsive. Furthermore, situational factors, such as a sense of urgency or complacency, also exert notable influences on consumer purchasing decisions. Brand loyalty emerges as another pertinent aspect, categorizing consumers into loyal, partially loyal, or unfaithful categories, each harboring distinct proclivities in product procurement (Pop, 2009; Chirilă, 2016). The complex decision-making process of consumers often involves a multitude of considerations, whether it entails first selecting a preferred brand followed by the choice of the purchasing venue, or vice versa, or even simultaneous evaluations of both aspects. The ultimate decision-making juncture can be swayed by an array of factors, encompassing the location of the store, the diversity of products on offer, pricing dynamics, customer service quality, the ambiance of the shopping environment, and the impact of advertising (Munteanu, 2008). Many purchasing decisions unfold spontaneously, often influenced by promotional efforts or emotional impulses, with minimal attention paid to potential consequences. Advertising emerges as an important force within this landscape, considering that consumer understanding of advertising messages may be skewed or limited. The food industry invests significantly in advertising campaigns to shape health perceptions, even if the veracity of their claims may not always align with scientific evidence (Chirilă, 2016). Food purchasing behavior and consumption is a comprehensive process of individual or collective actions tied to the procurement and utilization of agri-food products, inherently shaped by a nexus of internal and external factors. Both end consumers and entities within the food industry actively participate in this intricate web of processes. The purchasing behavior exhibited by firms entails meticulous evaluations and selections of suppliers and brands, characterized by well-thought-out decisions made by multiple stakeholders grounded in predefined criteria. In stark contrast, individual consumer behavior is beholden to a myriad of influences, spanning the realm of information and messages received, alongside economic, social, cultural, and demographic factors. Consider, for instance, how traditions, customs, religious beliefs, income levels, social standings, and age all play pivotal roles in shaping food preferences and choices. Moreover, lifestyle choices, living environments, and reference groups wield considerable influence over food consumption patterns. Changes in purchasing and consumption behaviors are often gradual, a consequence of the intricate interplay between these multifaceted factors, observable over protracted periods of time (Chirilă, 2016). Income stands as a pivotal determinant shaping purchasing preferences and consumption habits. The augmentation of living standards acts as a catalyst, stimulating the necessity for sustenance, where food represents an emblem of freedom of choice for affluent households. Conversely, lower-income households gravitate towards less processed food options, while their middle-income counterparts lean towards more processed products, seeking to streamline the efforts entailed in food preparation. Culture and religion wield profound influences over buying and consumption behaviors, sculpting them through the prism of traditions, customs, and dietary restrictions. Additionally, age, gender, and the milieu of habitation emerge as significant determinants. For instance, elderly individuals often exhibit a penchant for traditional fare, juxtaposed with the more innovative inclinations of younger cohorts. Gender disparities manifest not only in the quantity but also in the quality of food consumed, with men typically

gravitating towards calorie-dense options. The living environment, be it urban or rural, fosters variances in purchasing and consumption behaviors, primarily attributable to disparities in self-consumption practices in rural settings and the more conventional consumption patterns entrenched in such locales (Chirilă, 2016). Meat consumers behaviour delineates distinctive contours contingent upon their geographical provenance or residence. Research has shown that Americans have specific preferences when it comes to buying beef. Ground beef, roast beef, sausage, and other cuts are popular choices. They also prefer meat that comes from local farms and undergoes thorough testing for diseases. This reflects a desire for better quality and safer meat. Research by Verbeke et al. (2010) of meat consumption trends in Europe spotlight profound shifts in consumer perception, now viewing food consumption as an ethically charged pursuit. Organic food is seen as more morally valuable compared to regular options, reflecting concerns about nutrition, the environment, health, and social status. Worries about eating meat often come from religious rules and fears about harmful substances (Verbeke et al., 2010). Recent studies show that people are becoming more aware of how their food choices affect their health, as well as concerns about how animals are treated and the environment (Clonan et al., 2015; Cornish et al., 2016). These changing habits in consumers are leading to big changes in the food industry as they try to meet these new needs and worries. Research on meat consumption patterns reveals substantial variations based on demographic factors. Social stratification significantly influences dietary preferences, as workers often exhibit a propensity towards higher meat consumption, contrasting with the more diverse dietary choices embraced by middle-class individuals. Ethnicity and race also play prominent roles in shaping consumption trends, with Hispanics displaying distinctive preferences for specific meat types. Moreover, the geographical context, whether urban or rural, within which individuals reside, emerges as a pivotal determinant of their dietary behaviors. Urbanization, in particular, exerts palpable influences over spending patterns and food preferences among consumers (Zoican, 2022). Muntean (2023) categorizes the factors influencing consumption behaviors into three primary domains. Firstly, when it comes to how consumers think about what they buy, a range of things need to be taken into consideration, such as what the product is like, what people think about the brand, and each person's unique quirks. Then, personal factors such as past experiences, motivations, and how they see things all come together to shape how consumers understand information and decide what to buy. Lastly, outside factors such as where people stand in society, cultural norms, who they look up to, and the groups they identify with all have a real impact on what consumers like and how they act. These factors are key to understanding the complex mix of how consumers behave and make choices (Muntean, 2023). Zoican's (2022) study, derived from Seymour's (2004) previous work, analysed how different groups of people eat. The study explored the food preferences and habits of employees, teachers, and managers/professionals. The results show clear differences in what these groups like to eat, giving us insight into how social status affects food choices and habits. Employees with a high economic level and a low cultural level show a preference for fresh food, gourmet menus in restaurants and canteens, while pastries and confectionery, wine and soft drinks are consumed in higher quantities. In contrast, low-income and high cultural staff seem to prefer wines and liqueurs, high-quality meat, fresh fruit and vegetables, and tea and coffee. Managers and professionals, who are of medium economic and cultural level, adopt diverse preferences, including both convenience and processed foods and fresh and luxury products. In contrast, employees with low economic and cultural backgrounds are oriented towards more accessible and easy-to-prepare foods, such as fruit, fresh vegetables and cooked meat dishes. These findings highlight the complex role of socio-economic and cultural factors in determining the food preferences and consumption behaviours of different working social segments.

Understanding these differences can be useful for the development of marketing strategies and public policies in the field of food and nutrition.

Conclusion and Recommendations

The exploration of meat consumer behavior provides invaluable insights into the intricate interplay of socio-economic, cultural, and environmental factors shaping dietary preferences, consumption patterns, and purchasing decisions within the meat industry. Through a meticulous synthesis of existing literature and a comprehensive analysis of case studies, this research has illustrated meat consumption behaviors, indicating the dynamics driving consumer choices. The findings present the impact of socio-economic status and cultural background on meat consumption preferences and habits. Distinct patterns emerge among various segments of the population, delineated by factors such as income level, educational attainment, and professional status. Employees with high economic status yet limited cultural exposure show a predilection for fresh foods and gourmet offerings, together with a heightened consumption of pastries and alcoholic beverages. In contrast, individuals with higher cultural capital but lower economic resources display preferences for high-quality meats, fresh produce, and artisanal beverages. Managers and professionals, situated within the middle intervals of both economic and cultural levels, manifest a diverse array of preferences, spanning convenience foods to luxury items. Individuals with lower economic and cultural backgrounds move towards accessible and easily preparable food options, such as fruits, vegetables, and cooked meat dishes. The research also sheds light on the role of geographical provenance in shaping meat consumption behaviors, with distinct preferences observed among consumers from different regions. Americans, for instance, exhibit specific preferences for beef cuts, favoring locally sourced and thoroughly tested meat products, reflecting a desire for quality and safety. Similarly, European consumers increasingly view food consumption through an ethical lens, emphasizing organic options and expressing concerns about health, the environment, and social responsibility. These evolving attitudes towards meat consumption underscore the need for the food industry to adapt and innovate in response to changing consumer demands and preferences. The study highlights the role of demographic factors, ethnicity, and urbanization in shaping consumption patterns, emphasizing the diverse nature of consumer behavior within the meat industry. Understanding these nuances is essential for the development of targeted marketing strategies, product innovations, and policy interventions aimed at promoting healthier, more sustainable, and ethically conscious dietary practices. In conclusion, the research contributes to a deeper understanding of meat consumer behavior, offering valuable insights for industry stakeholders, policymakers, and consumer advocacy groups. By elucidating the complex interplay of socio-economic, cultural, and environmental factors, this study lays the groundwork for the development of informed strategies and interventions aimed at addressing the challenges and opportunities within the evolving landscape of meat consumption.

References

- Chirilă, C.A. (2016). Cercetări privind producția și consumul de carne și preparate din carne în județul Timiș (Research on production and consumption of meat and meat preparations in Timis County). Doctoral Thesis. Timișoara.
- Clonan, A., Wilson, P., Swift, J. A., Leibovici, D. G., & Holdsworth, M. (2015). Red and processed meat consumption and purchasing behaviours and attitudes: impacts for human health, animal welfare and environmental sustainability. *Public health nutrition*, 18(13), 2446-2456.
- Cornish, A., Raubenheimer, D., & McGreevy, P. (2016). What we know about the public's level of concern for farm animal welfare in food production in developed countries. *Animals*, 6(11), 74.
- FAO. 2023. Meat Market Review: Emerging trends and outlook 2023. Rome. Retrieved: March 9, 2024, from: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/5fcbf357-eac5-4e22-84ce-ec0936d5fb52/content>.
- Muntean M. (2023). Cercetări privind producerea, procesarea și consumul cărnii și preparatelor din carne de suine în județul Alba (Research on the production, processing and consumption of pork and pork products in Alba County). Doctoral Thesis. Timișoara.
- Munteanu, C., (ed.), (2008), Marketing: principii, practici, orizonturi (Marketing: principles, practices, horizons), Sedcom Libris Publishing House, Iași.
- OECD & FAO, 2023. OECD-FAO Agricultural Outlook 2023-2032, <https://doi.org/10.1787/08801ab7-en>. Retrieved: March 9, 2024, from <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/f01f6101-en/index.html?itemId=/content/component/f01f6101-en>.
- Pop, D., (2009), Ekomarketing. De la provocare la necesitate (Ekomarketing. From challenge to necessity), Universităţii Publishing House, Oradea.
- Seymour, D. (2004). The Social Construction of Taste. In D. Sloan (ed.), *Culinary Taste: Consumer Behaviour in the International Restaurant Sector* (1-22). Amsterdam: Elsevier.
- Verbeke, W., Pérez-Cueto, F. J., de Barcellos, M. D., Krystallis, A., & Grunert, K. G. (2010). European citizen and consumer attitudes and preferences regarding beef and pork. *Meat science*, 84(2), 284-292.
- Zoican, E.C., (2022). Posibilități de îmbunătățire a managementului producției și consumului de carne în județul Mehedinți (Possibilities to improve the management of meat production and consumption in Mehedinți County). Doctoral Thesis. Timișoara.

**ADVANCEMENTS IN ECONOMIC ANALYSIS AND DIAGNOSTIC METHODS
FOR BUSINESS OPERATIONS**

Hussein Ali MROUEH (ORCID:0009-0000-7452-0461)

Bucharest University of Economic Studies, Romania

Email:hussein.th@hotmail.com

Abstract

Traditional methods of economic analysis and diagnostics in business activity often rely on linear regression equations derived from financial data, which may have limitations in capturing complex patterns and trends. The process of diagnosing signs relies on the symptoms identified, often represented by a company's financial ratios and indicators. The quantitative values are easily measurable and serve as key metrics in the diagnostic process. This paper explores modern techniques that offer more nuanced insights into economic variables without the restrictive assumptions of traditional linear models. This empirical study delves into the fundamentals of grey systems theory. The concept of grey systems arises from the idea of intermediate states between black and white, representing vague, incomplete, or uncertain information. The methodology of the current research is based on a comprehensive literature review aiming to provide insights into modern techniques in economic research. Through an examination of existing literature, the potential implications of grey systems theory for decision-making processes in business management are highlighted. The incorporation of this methodology may lead to a deeper understanding of the complexities inherent in economic systems, facilitating more informed and strategic decision-making. This study contributes to the ongoing discourse on modern techniques in economic analysis, with practical implications for business practitioners and policymakers alike.

Keywords: diagnostic techniques, economic analysis, grey algorithm, performance analysis.

Introduction

The conventional approach to assessing a company's performance and trends relies heavily on economic indicators derived from financial data extracted from balance sheets and profit and loss accounts (Mavlutova et al., 2021). Typically, these indicators are analyzed using multiple linear regression equations, wherein a dependent variable is expressed as a linear combination of several independent variables. While this method yields satisfactory results, its underlying assumptions are often overly restrictive and do not accurately reflect real-world conditions. For instance, the assumption of absolute independence among economic indicators is frequently refuted by statistical tests, indicating interdependencies that are not accounted for in traditional models (Iyanda & Osayomi, 2021). Moreover, existing literature often suggests specific threshold values for each indicator as indicators of financial stability or imbalance (Biegun & Karwowski, 2020). However, in practice, the interpretation of these thresholds may vary depending on contextual factors, rendering them less reliable as universal benchmarks. In light of these limitations, there is a compelling rationale for adopting modern analytical techniques that can identify diverse patterns and trends in economic variables without being constrained by the rigid assumptions of linear discriminant analysis. By leveraging advanced analytics methods, such as machine learning algorithms and data mining approaches, analysts can uncover nuanced relationships and insights that may elude traditional linear models. These techniques offer greater flexibility in capturing complex interactions among economic indicators and allow for more accurate modeling of real-world scenarios. One notable advantage of modern analytical techniques is their ability to accommodate non-linear relationships and capture complex interactions among multiple variables (Tong, 2012). Unlike traditional linear regression models, which assume a linear relationship between the dependent and independent variables, advanced analytics methods can identify non-linear patterns and trends that may exist within the data. This flexibility enables analysts to capture more nuanced relationships and better understand the underlying drivers of company performance and trends. Modern analytical techniques offer enhanced interpretability and transparency, allowing analysts to gain deeper insights into the factors driving company performance. By employing techniques such as decision trees, random forests, and neural networks, analysts can identify the most important variables contributing to performance outcomes and assess their relative importance. This not only provides valuable insights for decision-makers but also enhances the overall reliability and robustness of the analysis. The adoption of modern analytical techniques represents a promising direction for improving the analysis of company performance and trends. By moving beyond the limitations of traditional linear models and embracing more flexible and data-driven approaches, analysts can gain deeper insights into the complex dynamics of economic variables and make more informed decisions. As the business landscape continues to evolve, leveraging advanced analytics methods will be essential for staying ahead of the curve and unlocking new opportunities for growth and innovation.

Materials and Methods

This empirical study explores the fundamentals of grey systems theory and its potential implications for economic analysis and diagnostic methods in business operations. Building upon the insights gained from the literature review, the research methodology employs theoretical analysis to delve deeper into the conceptual underpinnings of grey systems theory and its applicability to economic analysis and diagnostic methods in business operations. Theoretical analysis involves synthesizing key concepts and theoretical frameworks from the literature to develop a conceptual framework that elucidates the principles of grey systems theory and its potential implications for economic analysis. This process entails critically evaluating existing theories and conceptual models, identifying gaps and limitations, and

proposing novel insights and theoretical perspectives. The research methodology integrates findings from the literature review, theoretical analysis, and empirical investigation to develop a coherent and comprehensive understanding of the role of grey systems theory in economic analysis and diagnostic methods for business operations. The research methodology adopts a rigorous and systematic approach to investigate the application of grey systems theory in economic analysis and diagnostic methods for business operations, combining theoretical insights with empirical evidence to generate meaningful and practical insights for decision-makers.

Findings and Discussion

The inception of grey systems theory dates back to 1982 when Professor Julong Deng introduced the concept in his seminal paper titled "Control Problems of Grey Systems" (Deng, 1982). This theory was conceived to address the challenges posed by uncertain systems characterized by limited information, thereby complicating their analysis and prediction. Such systems, often encountered in real-world scenarios, encompass a diverse array of domains, including the economy, stock exchanges, and biological systems like the human body. Consequently, Julong's pioneering methodology for navigating these uncertain environments has garnered widespread acclaim among researchers and has found successful applications across various fields of study. Systems characterized by incomplete or ambiguous information, mirroring the complexities of reality, are referred to as grey systems (Batty & Torrens, 2001). In this context, "grey" shows vagueness, incompleteness, or uncertainty. Within the realm of knowledge theory, colors are employed metaphorically to describe the extent of information available about a given object or phenomenon, reflecting the degree of understanding. For instance, the concept of a "black box" denotes systems shrouded in mystery, devoid of any discernible information. Conversely, "white" or "transparent" are descriptors reserved for systems or phenomena for which complete knowledge is attainable. Grey systems, often termed as "grey boxes" in English, embody structures characterized by partial information availability. The term "grey economy" also falls within this purview, signifying domains marked by opacity or partial knowledge. Grey systems theory has engendered advancements across various subfields, including grey programming, grey input-output analysis, and grey game theory. Central to this theory is an algebraic framework involving grey matrices replete with equations, operators, and computational rules. This framework facilitates the systematic analysis of grey systems, enabling researchers to model and analyze complex phenomena characterized by uncertainty and partial information. Through the application of grey systems theory, researchers can unravel intricate patterns and dynamics within uncertain environments, thereby enhancing our understanding and ability to navigate such complexities. Uncertain systems are approached through various lenses, including statistics and probability, fuzzy mathematics, and grey systems theory (Javanmardi, Liu & Xie, 2022). While fuzzy mathematics addresses cognitive uncertainties, such as vague or ambiguous concepts, probability theory tackles uncertainty through stochastic processes, and grey systems theory confronts the challenges posed by incomplete information and small sample sizes that defy traditional statistical or fuzzy logic methodologies (Forrest, Forrest & Strauss, 2018). The outcomes of extensive research in grey systems have been disseminated through peer-reviewed journals and numerous conferences. Based on the conducted literature review, it has been established that grey models exhibit lower error rates in analysis compared to regression models (Sifeng & Yi-Lin, 2010). Several characteristics inherent in grey systems substantiate their likeness to economic systems, including incomplete information, the presence of erroneous data, linguistic terms, and small sample sizes. Incomplete information is a prevalent feature, characterized by the absence of

comprehensive data on system parameters, structures, boundaries, behaviors, and temporal evolution. This deficiency in information, coupled with uncertainty and disruptive elements, poses challenges akin to those encountered in economic research. Notably, existing prediction models often falter in forecasting stock market prices due to the intricate interactions and conjunctures prevalent in the global market, compounded by the nebulous demarcation of economic system boundaries, hindering the delineation of inputs and outputs. Moreover, uncertain systems have the capacity to operate with inaccurate data exhibiting errors or deviations from normative values. Linguistic terms, frequently encountered in analytical models, present another layer of complexity, posing challenges in quantification that can be initially addressed through fuzzy logic. Additionally, the constraint of small sample sizes further complicates the analysis of uncertain systems. Grey systems offer a potent tool for accurately describing and monitoring the behavior of companies and the evolutionary economic laws with high efficiency (Liu & Forrest, 2010). By adeptly extracting information from systems characterized by uncertainties and disturbances, grey techniques find successful application in the economic domain, facilitating a deeper understanding of the operational laws governing economic entities and enabling the prediction of future activity trends. The grouping of statistical units into homogeneous clusters is a fundamental task, aiming to delineate entities exhibiting similar characteristics (Mărăciune & Delcea, 2009). Recognized classification methods encompass hierarchical classification, predicated on discriminant analysis, and cluster analysis, which encompasses techniques like K-Means cluster analysis and two-step cluster analysis. These methodologies are instrumental in structuring and organizing data, thereby facilitating nuanced insights and interpretations from intricate datasets within economic research and analysis. However, classical classification methods often encounter challenges in effectively grouping firms into homogeneous clusters based on economic and financial performance metrics. This difficulty stems from the inherent complexity and variability present in economic datasets, leading to the potential loss of relevant data and subsequent inaccuracies in final results and drawn conclusions. To address these challenges, the grey classification algorithm employs two distinct methods. The first method leverages a grey matrix of incidences, undertaking weighting and grouping of its elements into classes characterized by common features. Conversely, the second grey classification method examines the membership of weighted grey features to predefined classes of values. The diagnosis of firms is contingent upon the identification of symptomatic indicators, typically represented by financial ratios and indicators. These indicators possess quantitative dimensions, facilitating ease of measurement and analysis. Thus, the efficacy of firm diagnosis hinges on the meticulous evaluation and interpretation of these quantitative metrics, enabling researchers and analysts to glean valuable insights into economic and financial performance.

Conclusion and Recommendations

This paper has explored advancements in economic analysis and diagnostic methods for business operations, focusing on the integration of modern techniques such as grey systems theory. Traditional methods of economic analysis, often reliant on linear regression equations derived from financial data, have been shown to have limitations in capturing complex patterns and trends. The process of diagnosing signs in business operations often relies on identifying symptoms, typically represented by a company's financial ratios and indicators. These quantitative values serve as key metrics in the diagnostic process, facilitating the assessment of performance and trends. Through a comprehensive literature review and theoretical analysis, this study has analysed the conceptual framework and fundamental principles of grey systems theory. Grey systems theory, arising from the idea of intermediate states between black and

white, offers a novel approach to handling vague, incomplete, or uncertain information. By leveraging grey systems theory, analysts can gain deeper insights into economic variables without being constrained by the rigid assumptions of traditional linear models. The integration of modern analytical techniques, such as machine learning algorithms and data mining approaches, has facilitated the identification of nuanced relationships and insights that may elude traditional linear models. This study contributes to the ongoing discourse on modern techniques in economic analysis, with practical implications for business practitioners and policymakers alike. The study provides robust and actionable recommendations for enhancing economic analysis and diagnostic methods in business operations. The integration of grey systems theory offers a promising avenue for improving decision-making processes and achieving better outcomes in the dynamic and complex landscape of business management. As such, further research in this area is warranted to explore the full potential of grey systems theory and its applications in economic analysis and business operations.

References

- Batty, M., & Torrens, P. M. (2001). Modelling complexity: the limits to prediction. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- Biegun, K., & Karwowski, J. (2020). Macroeconomic imbalance procedure (MIP) scoreboard indicators and their predictive strength of? multidimensional crises?. *Equilibrium. Quarterly Journal of Economics and Economic Policy*, 15(1), 11-28.
- Deng, J. L. (1982). Control problems of grey system. *System & Control Letters*, 1, 288-294.
- Forrest, J. Y. L., Forrest, S., & Strauss. (2018). *General Systems Theory*. Springer International Publishing.
- Iyanda, A. E., & Osayomi, T. (2021). Is there a relationship between economic indicators and road fatalities in Texas? A multiscale geographically weighted regression analysis. *GeoJournal*, 86(6), 2787-2807.
- Javanmardi, E., Liu, S., & Xie, N. (2022). A Developmental Review of the Philosophical and Conceptual Foundations of Grey Systems Theory. *Foundations of Science*, 1-47.
- Jian, L., Liu, S., & Lin, Y. (2010). *Hybrid rough sets and applications in uncertain decision-making*. Auerbach Publications.
- Liu, S., & Forrest, J. Y. L. (2010). *Grey systems: theory and applications*. Springer Science & Business Media.
- Mărăcine, V., & Delcea, C. (2009). How we can diagnose the firm's diseases using grey systems theory. *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 43(3), 39-55.
- Mavlutova, I., Babenko, V., Dykan, V., Prokopenko, N., Kalinichenko, S., & Tokmakova, I. (2021). Business restructuring as a method of strengtening company's financial position. *Journal of Optimization in Industrial Engineering*, 14(Special Issue), 105-115.
- Tong, H. (2012). *Threshold models in non-linear time series analysis (Vol. 21)*. Springer Science & Business Media.

**THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN EDUCATION AND THE IMPACT
IT HAS ON STUDENTS**

Olta BEGU

Management Department, Faculty of Economics,
University of Tirana, ALBANIA

Anjeza BRAHJA (ORCID:0009-0007-6485-141X)

Centre of Foreign Languages, Faculty of Mathematics Engineering and Physics Engineering
Polytechnic University of Tirana, ALBANIA
Email:anjezabr@gmail.com

Abstract

Artificial Intelligence is growing in immense speed and its influence is felt in all fields of life, moreover shaping people's behaviour and beliefs. Artificial intelligence in education is applied as useful learning systems that are adapted in the teaching and learning process to make the procedure of acquiring new knowledge productive and enjoyable at the same time. In addition, a study was carried out with students of two faculties, from two universities of Tirana (Faculty of Economics, University of Tirana, and Faculty of Architecture and Urbanism, Polytechnic University of Tirana) to test students' performance in class when it comes to applying AI. Comparative data show the results of using AI, the creation of interactive learning that enhances the progress of individual students, benefits and risks for each group of students as they study in different fields of study, and therefore learning needs as well as skill levels are different. It must be emphasized that social impacts of Artificial Intelligence systems are inevitable, thus teachers need to use this fact to encourage students to use AI for a better purpose, i.e. to use AI in education, so they will definitely become prepared in many fields of study besides theirs, improving skills and attitudes.

Keywords: Artificial Intelligence, learning outcomes, education, skill levels.

Introduction

The 1950s witnessed the commencement of AI research, which primarily focused on problem-solving and symbolic methods. In the subsequent decade, the US Department of Defense displayed keen interest in this field and initiated the training of computers to imitate basic human reasoning. A notable achievement during the 1970s was the completion of street mapping projects by the Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), highlighting their progress. Furthermore, DARPA was ahead of its time, as it introduced intelligent personal assistants in 2003, long before Siri, Alexa, or Cortana became widely recognized household names. Marks (2007) points out the distinction between the Internet and the Web, dispelling the misconception that they are interchangeable terms. The Internet, commonly known as "the net", is a worldwide network of interconnected computers that communicate through telecommunication links, primarily utilizing the telephone system. Conversely, the Web consists of web pages stored on large computers called web servers/services. Marks (2007) likens the Internet to a system of roads, with web pages and emails acting as the traffic on these roads. By adapting the learning content to match the specific learning patterns or knowledge levels of students, AI tutoring systems can deliver individualized assistance, aid, or input (Hwang et al., 2020). Instructors express apprehension about the potential negative effects of overreliance on AI systems, as it may impede students' independent learning abilities, creative problem-solving skills, and critical thinking capabilities (Wogu et al., 2018). Consequently, it becomes imperative to investigate how AI systems are perceived by both students and instructors in the context of online learning environments (Cruz-Benito et al., 2019). The significance of learner-instructor interaction cannot be overstated in the realm of online learning. Kang and Im (2013) demonstrated that factors like communication, support, and presence in this interaction are crucial for enhancing students' satisfaction and educational outcomes. Furthermore, this interaction influences students' self-esteem, motivation to learn, and ability to tackle new challenges (Laura & Chapman, 2009). According to Guilherme (2019), it was predicted that the utilization of AI systems would bring about a profound change in the classroom, altering the dynamics between teachers and students. To gain a comprehensive understanding of how and why different forms of AI systems affect the interaction between learners and instructors in online learning, further investigation is necessary (Felix, 2020). In practical terms, the implementation of adaptive support often involves the combined efforts of AI systems and human facilitators, such as instructors or peers (Holstein et al., 2020). Ongoing debates revolve around the specific impact of AI on students and instructors, despite the presence of various ethical frameworks and professional codes of conduct designed to address the potential dangers and risks associated with AI in education (Williamson & Eynon, 2020). Nurturing AI literacy among students and instructors without a technical background is of utmost importance (Long & Magerko, 2020). The concept of channeling research in pedagogy, as described by Chan (2009), is exemplified by the way one technology replaces another or is used in conjunction with another technology. In order to fully understand this phenomenon, researchers should thoroughly examine the qualities of "authenticity, appropriateness, and reliability". According to Belz (2003), telecommunication is a form of cooperative learning through the computer. Initially, it was defined as the utilization of "Internet communication tools" such as e-mail, chats, interrupted discussions, and other forms of electronic communication. The purpose of these tools is to facilitate social interactions, dialogue, debate, and intercultural exchanges among foreign language students from different parts of the world, all within the framework of structured tasks. Burgess and Banks (2008) assert that digital media, in its democratic, participatory, and creative state, creates a space for learning through practical engagement. This approach emphasizes the importance of "learning by doing".

The prevailing trend in online communication centers around the utilization of a shared language, commonly referred to as a lingua franca. This mode of communication is not restricted to individuals learning a foreign language, but can also involve individuals who are physically close to each other. Despite their physical proximity, these individuals become essential members of the online community. However, in order to actively engage in this community, students must possess the necessary education or, as Pegrum (2009) argues, possess "the appropriate skills to become an active part of contemporary communication". This underscores the importance of being able to actively contribute across various platforms such as blogs, wikis, social networks, and exchange sites, both in the virtual realm and in gaming environments. According to the Financial Times, Elon Musk stated in an interview livestreamed on X to Nicolai Tangen, CEO of Norges Bank Investment Management, that he predicts the emergence of artificial intelligence surpassing individual human intelligence by the end of next year. This estimation was made on April 9, 2024.

Material and method

An investigation was carried out with a total of 216 students from two different faculties at universities located in Tirana. The participants included 109 students from the Faculty of Economics at the University of Tirana, and 97 students from the Faculty of Architecture and Urbanism at the Polytechnic University of Tirana. The primary aim of the study was to evaluate the academic performance of students in relation to the implementation of AI. The survey sought to explore the use of AI in enhancing the learning experience, as well as the specific reasons for its application in the fields of architecture, economics, or both. The students selected for the study were randomly chosen from various branches within each faculty, all of whom were in their first year of academic studies during the 2023-2024 academic year. The data analysis presents percentages to highlight the distinctions in selected options. The initial phase of the survey focuses on the utilization of AI among various student groups. The subsequent phase delves into the research conducted to uncover the purposes behind AI implementation in disciplines such as Architecture, Urban Planning, Interior Designs (FAU), Development Economics, Financial Economics, Management, Business Studies (FE), and the shared rationales between these fields of study.

Findings and Discussion

The utilization of AI applications in the educational sector has the capacity to enhance the learning process by providing personalized exercises, immediate feedback, and effective communication. Furthermore, AI can be leveraged to improve gamified learning experiences, making them more enjoyable and beneficial. By integrating AI tools, educators can adopt a more interactive teaching approach, leading to increased engagement, motivation, and improved learning outcomes. A survey was carried out to determine students' perspectives on the impact of AI on their learning experience, with the results depicted in the figure below.

AI usage to enhance learning experience

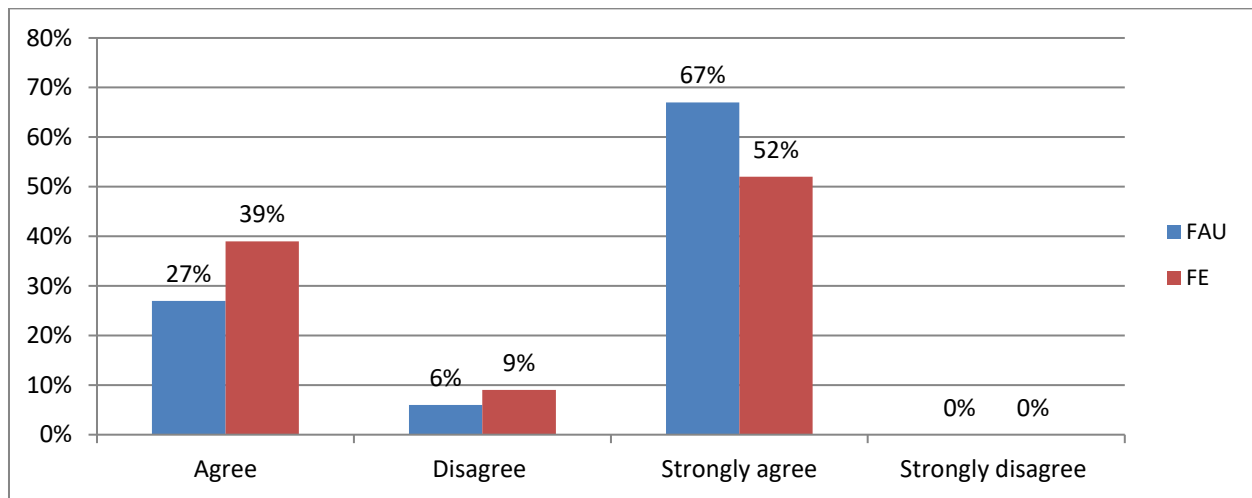


Figure 1: AI usage to enhance learning experience

Analysis of the figure reveals that students studying in different faculties at PUT and UT utilize AI extensively to improve their academic performance and learning experience. Notably, a higher percentage of students at FAU (72%) strongly agree with the use of AI for academic purposes compared to their counterparts at FE. This discrepancy can be attributed to the fact that some FAU students lack skills in sketching and drawing, making AI applications crucial for their project and assignment preparation. However, as illustrated in figure 1, some students hold the view that AI usage does not enhance their learning experience, citing concerns about dependency, reduced creativity, and initial difficulties in using AI tools during their first year of studies. The use of AI is universally acknowledged as its applications continue to expand and impact grows. Students find AI beneficial for receiving instant feedback, enhancing work quality, organizing study materials, improving foreign language skills, and addressing challenges. Furthermore, AI supports students in completing assignments, understanding complex subjects, analyzing data, and managing homework time effectively.

AI used in Economics, Architecture or both

AI used in FAU	AI used in FE	AI used in FAU & FE
Utilizing AI algorithms in generative design enables architects to quickly and efficiently explore numerous design options.	Data analysis holds significant importance. AI tools like Python libraries (e.g., Pandas, NumPy) and statistical software (e.g., R) assist students in analyzing extensive datasets.	Natural Language Processing (NLP) tools aid students in analyzing economic/ architecture texts, performing sentiment analysis on financial/architectural news.
AI assists architects in creating complex designs through parametric design, which can adjust to various parameters such as environmental factors, user preferences, and structural needs.	By utilizing AI algorithms such as machine learning and econometric models, students can construct predictive models for economic forecasting, market trends, and policy analysis.	By harnessing the power of AI, adaptive learning platforms cater to the specific needs of students by offering personalized study materials and practice exercises.
AI-driven simulations have the capability to enhance building designs for energy efficiency.	AI-driven algorithmic trading platforms offer students in finance the chance to examine market trends.	Students can effortlessly explore appropriate academic literature, compile bibliographies, and effectively manage research materials.
AI algorithms can assess and refine building structures to prioritize safety and minimize the utilization of materials.	AI-powered simulation software enables students to explore market dynamics in virtual environments.	The availability of AI chatbots and virtual tutors in virtual tutoring allows students to get their questions answered.
The incorporation of AI in architecture provides architects with innovative and sustainable designs that cater to the diverse requirements of users and the environment.	By leveraging AI tools and technologies, students enrolled in the faculty of economics can enhance their analytical skills, develop a deeper understanding of economic principles, and stay updated.	The use of AI systems in project management results in the optimization of tasks like scheduling, budgeting, and resource allocation, ultimately improving efficiency and minimizing errors.
AI-powered research enables the exploration and advancement of novel construction materials that boast improved characteristics, longevity, and eco-friendliness.	AI improves supply chain management through inventory level optimization, demand prediction, and identification of cost-saving opportunities.	The use of AI platforms is revolutionizing the way architects, engineers, economists, management responsables and other stakeholders collaborate by offering real-time communication tools.
Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR), provide clients with the opportunity to engage with designs in immersive virtual settings.	AI empowers managers to foresee changes and take proactive measures to either minimize risks or take advantage of opportunities.	AI-powered decision support systems offer managers real-time suggestions and valuable insights to enhance their decision-making process.
In urban planning, AI tools are employed to analyze vast datasets in order to guide decisions related to transportation infrastructure, zoning regulations, and land use patterns.	AI technologies, like robotic process automation (RPA), have the capability to streamline repetitive tasks, allowing managers and employees to dedicate their time to more strategic endeavors.	Learn and practice foreign languages (Adaptive Learning Platforms: Babbel; Rosseta Stone; Duolingo, Chat GPT)
AI plays a crucial role in the restoration of historical buildings through its ability to analyze the structural integrity, and suggest effective conservation strategies. This contribution greatly aids in the preservation of our rich architectural heritage.	The utilization of Natural Language Processing (NLP) allows AI systems to grasp and interpret human language, providing managers with a more intuitive means of interacting with data and systems.	

Figure 2: AI used in Economics, Architecture or both

Recent discoveries on the utilization of AI in the fields of architecture and economics

The utilization of AI enables the examination of vast datasets, facilitating the identification of patterns, correlations, and trends in economic data. Students can leverage AI-powered tools to conduct regression analysis, time series analysis, and predictive modeling, thereby making projections on economic indicators such as GDP growth, inflation rates, and unemployment rates (Acemoglu & Restrepo, 2019). In the perspective of Schelling (1971), the integration of AI-powered simulation software allows for the simulation of economic systems and policies. This empowers students to experiment with different scenarios and closely examine the potential outcomes, thereby fostering a deeper understanding of economic theories and their practical implications. Schumacher (2009) delves into the reasons for parametricism's dominance in contemporary avant-garde architecture, particularly its effectiveness in large-scale urban developments, exemplified by Zaha Hadid Architects' competition-winning masterplans. In Steenson's "Architectural Intelligence" (2022), the author discusses the concerns of architects who are. In their study, Berry et al (2019) highlight the potential of NLP algorithms in analyzing text data from economic reports, academic papers, news articles, and social media. By doing so, valuable insights and sentiment analysis can be extracted, specifically in relation to economic events, policies, and market trends. In their publication, Zhang et al. (2020) delve into the combined methodology of instructing architecture and AI, encompassing machine learning for predictive analytics, with the aim of equipping students for forthcoming design obstacles. Additionally, Cheng & Gerber (2019) investigate the influence of instantaneous data sharing in collaborative design processes, emphasizing the significance of AI-driven platforms in fostering collaboration among architecture students. The study by Boskovic & Portillo (2019) scrutinizes the influence of AI, specifically NLP techniques, on the architectural design process and its significance for architectural education. The research conducted by Bourke & Peake (2009) stresses the capabilities of augmented reality in architecture, specifically emphasizing its utilization in architectural education to enhance visualization and design exploration. AI algorithms have the capability to automatically assess and evaluate essays and assignments, granting students instant feedback on their efforts. This not only saves time for both students and instructors, but also guarantees a consistent and fair grading process, as mentioned by Shermis & Burstein in 2013. According to VanLehn in 2011, AI-powered adaptive learning platforms possess the ability to tailor learning experiences according to individual students' strengths, weaknesses, and preferred learning styles. These platforms can suggest personalized study materials, quizzes, and exercises, thereby enhancing students' understanding and mastery of economic concepts.

Conclusions and Recommendations

By leveraging artificial intelligence, education can be revolutionized to boost student performance through tailored feedback, progress assessment, and targeted improvement strategies. AI systems are capable of analyzing behavior patterns, attention levels, and identifying areas where students may require extra support in specific subjects or skills. The immediate input offered by AI is expected to enhance the learning journey and motivate students to excel. AI provides personalized learning styles that are specifically designed to accommodate individual learning paces and preferences. This methodology guarantees that students benefit from a tailored learning experience, which not only fosters their academic development but also enables them to grasp intricate concepts and receive personalized study recommendations at their convenience.

***INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III***

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

However, it is crucial to consider the risks associated with AI in education, such as potential skill loss, creativity limitations, empathy absence, and the risk of students developing a dependency on technology.

References

- Acemoglu, D., & Restrepo, P. (2019). Automation and new tasks: How technology displaces and reinstates labor. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 3-30.
- Berry, T., Karacaoglu, S., Li, Y., & Saunders, A. (2019). Measuring the effects of news stories on asset prices. *The Journal of Finance*, 74(6), 2977-3025.
- Boskovic, S., & Portillo, L. G. (2019). AI in Architectural Design Education: An Initial Study of How Generative Design and Machine Learning are Transforming the Design Process. *Journal of Architectural Education*, 73(2), 249-259.
- Bourke, S. A., & Peake, S. (2009). Augmented reality in architecture: Re-thinking construction sites and buildings. *International Journal of Architectural Computing*, 7(2), 309-326.
- Cheng, N. Y., & Gerber, D. (2019). Digital fabrication and design collaboration: The impact of real-time data exchange on design workflows. *Automation in Construction*, 98, 81-91.
- Cruz-Benito, J., Sánchez-Prieto, J. C., Therón, R., & García-Peñalvo, F. J. (2019). Measuring students' acceptance to AI-driven assessment in eLearning: Proposing a first TAM-based research model. In: *International conference on human-computer interaction*, 15-25. Springer, Cham.
- Felix, C. V. (2020). The role of the teacher and AI in education. In: *International perspectives on the role of technology in humanizing higher education*. Emerald Publishing Limited.
- Guilherme, A. (2019). AI and education: The importance of teacher and student relations. *AI & Society*, 34(1), 47-54.
- Holstein, K., Alevén, V., & Rummel, N. (2020). A conceptual framework for human-AI hybrid adaptivity in education. In: *International conference on artificial intelligence in education*, 240-254. Springer, Cham.
- Hwang, G. J., Xie, H., Wah, B. W., & Gašević, D. (2020). Vision, challenges, roles and research issues of Artificial Intelligence in Education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 1, 100001.
- Kang, M., & Im, T. (2013). Factors of learner-instructor interaction which predict perceived learning outcomes in online learning environment. *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(3), 292-301.
- Laura, R. S., & Chapman, A. (2009). The technologisation of education: Philosophical reflections on being too plugged in. *International Journal of Children's Spirituality*, 14(3), 289-298.
- Long, D., & Magerko, B. (2020). What is AI literacy? Competencies and design considerations. In: *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*, 1-16.
- Schelling, T. C. (1971). Dynamic models of segregation. *Journal of Mathematical Sociology*, 1(2), 143-186.
- Schumacher, P. (2009). Parametricism: A new global style for architecture and urban design. *Architectural Design*, 79(4), 14-23.
- Shermis, M. D., & Burstein, J. (2013). *Handbook of automated essay evaluation: Current applications and new directions*. Routledge.
- Stenson, M. W. (2022). *Architectural intelligence: How designers and architects created the digital landscape*. mit Press, 14.
- VanLehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. *Educational Psychologist*, 46(4), 197-221.
- Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology*, 45(3), 223-235.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

- Wogu, I. A. P., Misra, S., Olu-Owolabi, E. F., Assibong, P. A., Udoh, O. D., Ogiri, S. O., & Damasevicius, R. (2018). Artificial intelligence, artificial teachers and the fate of learners in the 21st century education sector: Implications for theory and practice. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 119(16), 2245–2259.
- Zhang, X., Wang, W., & Sun, C. (2020). Teaching Architecture and AI: A Synergistic Approach. *Journal of Technology and Architecture*, 27, 121-133.

**AN ANALYSIS OF INFLUENCED FACTORS OF LOCAL RESIDENTS'
PARTICIPATION IN TOURISM DEVELOPMENT: BINH THUY DISTRICT, CAN
THO CITY, VIETNAM**

Nguyen Thi Huynh PHUONG

School of Hospitality and Tourism - Hue University
School of Social Sciences and Humanities, Can Tho University

Huynh VAN DA

School of Social Sciences and Humanities, Can Tho University

Nguyen Mai Quoc VIET

School of Social Sciences and Humanities, Can Tho University

Ho Pham TO THU

Tour guide in Can Tho city

Mai Thi Kieu LAN

Faculty of Tourism - Dalat University

ABSTRACT

The objective of this article is to examine the factors involving local residents' involvement in the process of tourism development. By utilizing field surveys, questionnaires distributed among local residents, and applying Exploratory Factor Analysis (EFA) to the collected data from Binh Thuy district in Can Tho city, Vietnam, several significant factors have been identified. The research outcomes highlight five key factors that play a role in residents' participation including household resources, residents' perception about tourism, local policies, benefits from residents' participation in tourism, and local resources. Drawing upon these identified factors, the article puts forward various solutions to enhance the level of residents' participation in the future.

Keywords: Influenced factors, residents' participation, Binh Thuy district, Can Tho.

INTRODUCTION

The Mekong Delta region possesses immense potential with its captivating natural landscapes, historical significance, indigenous ethnic groups' culture, unique customs and lifestyle, and a rich culinary heritage. These attributes form a solid foundation for robust tourism development. In particular, Can Tho city has witnessed the advantages of a tourism model that involves active participation from the local community. In recent times, this tourism model has gained increasing attention, particularly in Binh Thuy district. This district boasts favorable conditions for tourism development, thanks to its abundant fruit orchards, bountiful aquatic resources, fertile land, and distinctive local culture. However, despite the favorable circumstances, Binh Thuy district currently struggles to attract significant participation in tourism activities. Overall, community involvement remains sporadic and limited. The range of tourism products and services offered is monotonous, repetitive, and lacks professionalism. This study aims to assess the current state of community participation in tourism and identify the factors that influence their engagement in tourism development. Subsequently, it aims to provide directions and solutions to foster and attract local community participation in tourism development within Binh Thuy district, thereby facilitating the growth of local tourism activities.

THEORETICAL REVIEWS

The notion of 'local community participation' has gained traction and widespread recognition, particularly in developing nations, as a fundamental aspect or guiding principle for the advancement of ecotourism (United Nations Development Programme [UNDP], 2003; Honey, 2008; Fletcher, 2009; Wang et al., 2015). However, several developing countries, particularly those in Africa, have been identified as non-compliant with this phenomenon. Tosun (2006) asserts that community involvement in tourism activities is a critical prerequisite for the establishment and growth of various forms of tourism. Various studies conducted by Bramwell & Sharman (2002), Liu (2006), Kang (2008), Kayat (2009), and Santikul (2009) have indicated that the factors influencing the willingness of local residents to participate in tourism activities include: the support and involvement of local government in tourism development, family characteristics (such as family size, income-generating professions, traditional family occupations, social relationships, membership in unions, etc.), and factors related to the household head (such as education level, age, social status, and prestige). Key & Pillai (2006) conducted a study in Belize, Central America, focusing on the participation and attitudes of minority communities towards tourism. The author did not explicitly mention the theoretical framework used in the study. The research employed a quantitative approach, utilizing a questionnaire distributed to 107 households. Several factors were identified as influencing community participation, including the socio-economic status of local residents (such as income, education, and occupation), the level of interaction with tourists, awareness of environmental impacts caused by tourism, and ethnicity. In another study by Zhang (2010), individual characteristics that influence community participation in tourism planning were examined in the southeastern region of India. The research findings indicated that people have a preference for spontaneous participation rather than being encouraged to participate. Five factors were identified as influencing community participation: demographic characteristics, assessment of current participation, self-assessment of tourism knowledge, attitudes towards choosing a career in tourism, and perceptions of tourism impacts (including economic benefits, environmental sustainability, and social costs). Salleh et al. (2016) identified factors that specifically stimulate communities to engage in tourism-related businesses. The study involved direct interviews with local communities using a questionnaire as a research tool. The data collected were analyzed using SPSS and Linear Structural Analysis with the Analysis of Moment Structures (AMOS) software. The results revealed that the participation of local

business communities in tourism is influenced primarily by two factors: income and encouragement from family. Other factors such as confidence, interest, and the availability of opportunities in the specific context of Langkawi were also found to play a role.

RESEARCH METHODS

Secondary data collecting and processing

Various sources have been utilized over the past 5 years to gather secondary data concerning residents' engagement in Binh Thuy district. These sources encompass the internet, books, newspapers, scientific journals, documents, resolutions, statistics, and reports pertaining to the research issue. To ensure the accuracy and pertinence of the transferred data, a combination of comparison, evaluation, and synthesis techniques has been employed in processing this data source.

Primary data collection and processing

Field survey method

Between November and December 2023, field surveys were carried out in Binh Thuy district to conduct observations, interviews, gather photographs, and collect actual data. This method of field surveying serves the purpose of evaluating the potential and benefits associated with residents' engagement in the district. Additionally, it sheds light on the constraints faced in the development of tourism in Binh Thuy district.

Interview method via questionnaire

Sample size: Various approaches can be employed to determine the sample size depending on the specific research model being utilized. According to Hair et al. (2006) (as cited by Nguyen Dinh Tho, 2011), for the purpose of conducting exploratory factor analysis, a minimum sample size of 50 is recommended, while a sample size of 100 is considered preferable. Therefore, a sample size of 110 units was selected, meeting the aforementioned criteria. The sample was obtained using a non-probability sampling method, specifically through random sampling techniques. This method offers several advantages, including easy accessibility to the research subjects, cost and time savings, and the ability to conduct direct interviews.

The questionnaire is structured into three main sections:

- Section 1: This part aims to gather general information about the tourists, including their name, gender, age, educational level, occupation, and average monthly income.

- Section 2: It comprises questions that assess the level of local residents' involvement in tourism development in Binh Thuy district. This includes the duration of their participation, reasons for engaging, types of tourism development they are involved in, perceived benefits, income derived from tourism development, forms of participation, percentage of community members attending tourism service training courses, difficulties encountered, and expectations when participating in tourism development.

- Section 3: This section focuses on measuring the influencing factors on local residents' participation in tourism development, utilizing five criteria and 22 observed variables. The criteria encompass economic benefits, social capital, local policies, fairness and transparency, and the local population's perception of tourism development. The questionnaire employs a five-point Likert scale, with options ranging from "Strongly disagree" (1) to "Strongly agree" (5). The scale used in the questionnaire has been adapted and derived from previous studies in the literature.

Through literature reviews, the proposed research model of this research is as follows:

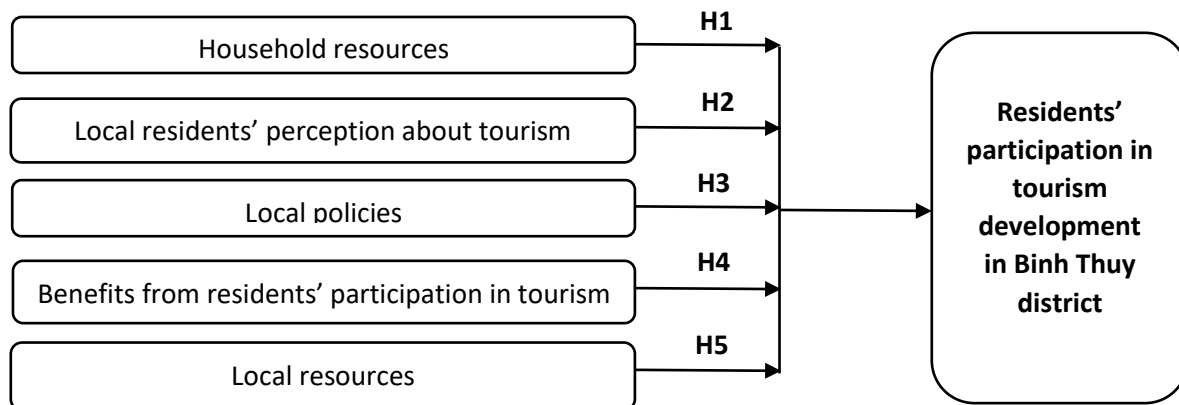


Figure 1: Proposed research model

(Source: Author's proposal, 2024)

Hypothesis 1 (H1): A positive correlation exists between H1 and the influencing factors on local residents' engagement in tourism development in Binh Thuy district.

Hypothesis 2 (H2): A positive correlation exists between H2 and the influencing factors on local residents' engagement in tourism development in Binh Thuy district.

Hypothesis 3 (H3): A positive correlation exists between H3 and the influencing factors on local residents' engagement in tourism development in Binh Thuy district.

Hypothesis 4 (H4): A positive correlation exists between H4 and the influencing factors on local residents' engagement in tourism development in Binh Thuy district.

Hypothesis 5 (H5): A positive correlation exists between H5 and the influencing factors on local residents' engagement in tourism development in Binh Thuy district.

For the evaluation of criteria in the research model, a Five-level Likert scale is employed, consisting of the following response options: (1) Strongly disagree, (2) Disagree, (3) Neutral, (4) Agree, (5) Strongly agree, for the observed variables. The study incorporates five criteria and 22 measurement variables to assess the influencing factors on local residents' participation in tourism development.

Data analysis method: Following the completion of data collection from 130 questionnaires administered to tourists, the collected data was filtered and entered into SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) version 20.0. The research utilized SPSS version 20 to analyze the gathered data using techniques such as frequency analysis, percentage calculation, mean calculation, standard deviation calculation, scale reliability analysis, and exploratory factor analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

Overview of the research location

Binh Thuy district was officially established in 2004 and is strategically positioned at the heart of Can Tho city. Spanning across a natural land area of 70.60 km², it is divided into eight administrative units, comprising the following wards: An Thoi, Binh Thuy, Bui Huu Nghia, Long Hoa, Long Tuyen, Thoi An Dong, Tra An, and Tra Noc. Binh Thuy, an integral district of Can Tho city, forms a significant part of the traditional urban region known as Ninh Kieu - Binh Thuy. Situated in the heart of the city, it boasts a remarkable ensemble of historical buildings. Presently, Binh Thuy and Can Tho play pivotal roles as crucial international hubs for air and water transportation. Moreover, this area serves as a prominent location for various essential governmental institutions representing the State, Government, and Can Tho city.

Binh Thuy district offers a wealth of tourism resources encompassing nature, human heritage, historical sites, and traditional craft villages. These invaluable assets serve as catalysts for the development of eco-tourism, contributing to the economic and social progress of the region. A shared characteristic of eco-tourism destinations in Binh Thuy and Can Tho is the presence of lush green landscapes, scenic rivers, and idyllic Southern village settings. However, each eco-garden also possesses its distinctive features, catering to the diverse preferences of visitors. Some eco-gardens are expansive, cultivating a wide array of specialty fruit trees such as rambutan, mangosteen, mango, guava, mulberry, star apple, orange, grapefruit, and longan. Alongside fruit picking, these establishments offer a variety of services ranging from sightseeing, immersive experiences, and delectable dining to recreational activities, entertainment, resorts, and homestays.

Analysis of research samples

Interview via questionnaire was conducted through 110 units who are households involved in tourism development.

Summary the demographics of respondents

Respondents' gender: Based on a survey conducted among 110 residents in Binh Thuy district, the results indicate a diverse sample composition. Out of the total respondents, 46 individuals identified as male, representing 42% of the sample, while 61 individuals identified as female, accounting for 58%.
Respondents' age: The survey encompassed various age groups, with the following distribution: Respondents below 18 years old constituted 1 individual, making up 0.9% of the sample. Individuals aged between 18 and under 25 years old accounted for 21 respondents, comprising 19.1% of the sample. Those aged between 25 and under 35 years old constituted 19 respondents, representing 17.3% of the sample. Respondents aged between 35 and under 45 years old amounted to 27 individuals, making up 24.5% of the sample. Individuals aged 45 years old and above comprised 42 respondents, accounting for 38.2% of the sample. Based on the survey findings, the majority of respondents fell within the age range of 18 to over 45 years old, as they constituted the largest portion of the total sample.
Respondents' educational levels: The research sample was diverse with many different ages, of which respondents under 18 years old had 1 sample, accounting for 0.9%; From 18 to under 25 years old, there are 21 samples, accounting for 19.1%; From 25 to under 35 years old, there are 19 samples, accounting for 17.3%; From 35 to under 45 years old, there are 27 samples, accounting for 24.5%; From 45 years old and older, there are 42 samples, accounting for 38.2%. According to the results of the number of people surveyed, respondents from 18 - over 45 years old accounted for the majority of the total sample.
Respondents' occupation: The survey results indicate that the primary livelihood sources for residents in Binh Thuy district revolve around agriculture, fruit tree cultivation, and aquaculture. The breakdown of occupations among the respondents reveals the following distribution: Farmers/Gardeners account for 36.4% of the sample, Workers comprise 10%, Business households represent 31.8%, Officials and Government employees make up 7.3%, Housewives account for 8.2%, and individuals engaged in other occupations constitute 6.4% of the respondents. Interestingly, when respondents were given the option to select "Other" as their occupation, the majority of them identified themselves as tour guides or individuals working in the tourism service sector. This suggests a notable interest and involvement in the tourism industry among the surveyed residents.
Respondents' average monthly income: According to the survey, the average income per capita/month is at a fair average level. Income levels from 5 - under 11 million and from 11 - under 15 million account for a large proportion of 37.3%; under 5 million/month accounts for 6.4% and income from 15 million or more accounts for only 19.1%.

Summary the status of local residents' participation in tourism development in Binh Thuy district

Number of years participating in tourism development: The majority of individuals have engaged in local tourism activities for more than one year, constituting the largest segment. Those who have participated for less than one year account for 8.2% of the respondents. Respondents who have been involved in tourism activities for a duration between one to less than three years make up 18.2% of the sample. Furthermore, 25.5% of respondents have been participating in tourism activities for a period ranging from three to less than five years. Notably, the largest group consists of individuals who have been engaged in tourism activities for over five years, representing 33.6% of the respondents.

Reasons for community participation in tourism development: The survey results indicate that the majority of respondents (71.3%) engage in tourism activities to increase their income. Following local encouragement is the second most common reason, accounting for 64.9% of the respondents. Additionally, 31.9% of respondents mentioned that they participate in tourism activities due to family involvement or career ties.

Activities serving tourists: The survey outcomes demonstrate that a significant portion of local people (52.7%) work in food service activities. Serving visitors in fruit gardens and participating in fishing activities account for 46.2% of the respondents. Engaging in souvenir and handicraft sales represents 27.7% of the respondents. Accommodation and tourist transportation services account for 9.9% of the responses. The remaining 7.7% of respondents chose the "Other" option, which includes selling necessities to tourists, working as guides or tour guides, and providing related services.

The benefits for residents' participation in tourism development: The survey results indicate that the majority of individuals (88.3%) believe that participating in local tourism activities helps increase their income and improve their lives. Additionally, 84% of respondents stated that local tourism activities contribute to the creation of more jobs within the community. About 35% of participants believe that engaging in tourism activities can enhance their knowledge. Furthermore, a significant proportion of local residents (47.9%) expressed the belief that they receive incentives from the local government when participating in tourism activities. Only a small percentage (3.3%) chose another answer.

Income from tourism development: When asked about their experience serving tourists, the majority of respondents expressed that they had a lot of fun in this role. The survey results highlight the significant support that income from local tourism activities provides to people's lives. When asked about their income from tourism activities, 59.6% of respondents indicated that it is sufficient for their daily activities. Meanwhile, 37.2% stated that tourism income partially supports their living expenses, and 3.2% considered income from tourism activities to be insignificant.

Form of community participation in tourism development: Regarding the form of participation, 40.4% of respondents chose to participate as individuals or households, while the majority (59.6%) preferred to cooperate with other households. This suggests a moderate level of awareness about cooperation in local community tourism development and working together for local development. Therefore, it is important for local authorities to provide support and address the challenges faced by the community, enabling the development of the community tourism model.

Percentage of residents' participating attending a training course on tourism development: Out of the 110 respondents who participate in local tourism activities, 83.6% (92 people) have attended training courses to enhance their tourism skills, while 16.4% (32 people) have not. This indicates that the majority of individuals engaged in local tourism activities have received

professional training, while the rest have primarily benefited from their involvement in local tourism activities without formal training. Difficulties when residents participate in tourism development: One of the primary difficulties encountered by individuals when participating in tourism activities is the limited ability to communicate in foreign languages, accounting for 67.7% of the respondents. Following that, 55.9% of the respondents expressed difficulties in maintaining professionalism in their services. A significant proportion (25.8%) cited a lack of capital as a challenge, while 12.9% mentioned difficulties in finding suitable human resources to serve in the tourism sector. Despite the early engagement of the residents of Binh Thuy district in tourism activities, households, in general, still face various challenges in their tourism endeavors. Expectations of households when participating in tourism development: In a survey conducted among both tourism and non-tourism participants, the majority of local residents expressed their desire for support in several areas. Specifically, 72.7% of respondents preferred to receive advice on appropriate methods and types of travel. Additionally, 75.5% indicated their interest in professional training and improvement of tourism skills. Legal support was chosen by 35.5% of respondents, while 34.5% expressed their need for financial assistance in the form of loans. These results highlight the community's aspirations for capital support, professional training, foreign language proficiency, and guidance on suitable tourism strategies and schedules.

Analyzing of influenced factors on local residents' participation in tourism development in Binh Thuy district

To determine the group of influenced factors of community participation in tourism development in Binh Thuy district, this research has analyzed exploratory factors including five criteria with 22 observed variables, specifically as follows:

- (1) Household resources (04 observed variables)
- (2) Local residents' perception about tourism (05 observed variables)
- (3) Local policies (05 observed variables)
- (4) Benefits from residents' participation in tourism (05 observed variables)
- (5) Local resources (04 observed variables)

To ensure the reliability of the scale and observed variables, the author uses the method of evaluating the scale's reliability. The reliability of the scales is assessed through Cronbach's Alpha coefficient. Cronbach's Alpha coefficient is used to eliminate "junk" variables. Variables with a total correlation coefficient less than 0.3 will be excluded (Nunnally, 1978; Peterson, 1994; Slater, 1995). The scale will achieve reliability when Cronbach's Alpha coefficient is greater than or equal to 0.6. The scale will reach reliability when Cronbach's Alpha coefficient is greater than 0.6. The analysis results show that non observed variables are excluded from the model because the correlation coefficient of variables is greater than 0.3.

(1) "Household resources" has Cronbach's Alpha coefficient of 0.632 and there are 04 variables with variable correlation coefficients ranging from 0.315 to 0.522 meeting the requirements. Therefore, no observed variables are excluded from the research model.

(2) "Local residents' perception about tourism" has Cronbach's Alpha coefficient of 0.614 and has 04 variables with variable correlation coefficients ranging from 0.318 to 0.466 meeting the requirements. Therefore, no observed variables are excluded from the research model.

(3) "Local policies" has Cronbach's Alpha coefficient of 0.675 and there are 03 variables with variable correlation coefficients ranging from 0.464 to 0.528 meeting the requirements. Previously, two variables were eliminated from the research model due to variable-total correlation coefficients of 0.119 and 0.117, which are the variables: "Tourism development policy suitable to the actual conditions of the locality." method (X10)"; The management

mechanism and administrative procedures related to tourism activities are easy to understand and accessible (X11).

(4) “Benefits from residents’ participation in tourism” has Cronbach’s Alpha coefficient of 0.706 and there are 05 variables with variable correlation coefficient ranging from 0.432 to 0.561 meeting the requirements. Therefore, no observed variables are excluded from the research model.

(5) “Local resources” has Cronbach’s Alpha coefficient of 0.703 and there are 05 variables with variable correlation coefficients ranging from 0.353 to 0.564 meeting the requirements. Previously, one variable was eliminated from the research model because it had a variable-total adjusted correlation coefficient of 0.271, which was the variable: "Trash treatment system and clean public toilets (X22)".

After evaluating the reliability of the scale, there are 05 independent scales and 18 variables that meet the conditions to continue with exploratory factor analysis. Before conducting exploratory factor analysis, the study used the KMO test (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of sampling adequacy) and Bartlett's Test of Sphericity to check the relevance of the research data. The results from the data test show that the $KMO = 0.664 > 0.5$, $Sig = 0.000 < 0.05$ (statistical significance). Besides, the total explanatory variance is $63.320\% > 50\%$. Thus, the data are suitable for exploratory factor analysis.

Table 1. KMO and Bartlett's Test

KMO and Bartlett's Test	
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	0.664
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square 477.149
	Df 120
	Sig. 0.000

Source: Results of data analysis based on direct interviews with local residents in Binh Thuy district, 2023, n = 110

In exploratory factor analysis, the authors used the Principal Components Analysis with Varimax rotation. In order to ensure the practical significance of the exploratory factor analysis, it is necessary to remove the measurement variables with unsatisfactory factor loading coefficients for each factor. According to Hair and collaborators (1998), factor loading is an indicator to ensure the practical significance of exploratory factor analysis. Factor loading above 0.3 is considered to reach the minimum level for sample size 350, if the sample size is about 100, it is recommended to choose a factor loading above 0.55 and sample size is about 50, the factor loading must be above 0.75. In the study, the authors interviewed 110 respondents, so as the factor loading coefficient is above 0.55, the measurement variable is kept.

Table 2. Rotated Component Matrix

Observed variable	1	2	3	4	5
X9	0.697				
X7	0.687				
X8	0.609				
X18	0.597				
X5	0.590				
X15		0.846			
X16		0.820			
X21		0.644			
X1			0.840		
X2			0.803		
X4			0.667		
X14				0.822	
X12				0.793	
X13				0.610	
X20					0.878
X19					0.803

Source: Results of data analysis based on direct interviews with local residents in Binh Thuy district, 2023, n = 110

Based on the factor rotation matrix (Table 2), we can observe that there are a total of 5 factors influencing the participation of the residents in the community tourism model in Binh Thuy district. Among them, variables X3 and X17 are excluded as their factor loading coefficients are below 0.55. However, all the remaining 16 variables are retained as their factor loading coefficients exceed 0.55.

Factor 1 (F1): Influenced by 05 observed variables: Regularly contribute opinions to the local tourism development process (X9); Understand the general development directions for local tourism (X7); Actively participate in promoting local tourism image (X8); Increase household management skills (X18); Understand the value of local tourism resources (X5). This factor can be named "Local residents' perception about tourism".

Factor 2 (F2): Influenced by 03 observed variables: There is an opportunity to increase income from local tourism activities (X15); There are opportunities to increase jobs for family members thanks to tourism activities (X16); Good means of communication and communication (X21). This factor can be named "Benefits from residents' participation in tourism".

Factor 3 (F3): Influenced by 03 observed variables: Good financial resources (X1); Ensuring human resources for tourism (X2); Professional level of the household (X4). This factor can be named "Household resources".

Factor 4 (F4): Influenced by 03 observed variables are: Agencies and organizations regularly organize meetings to listen to local people's opinions (X14); Agencies and organizations regularly open training courses on tourism to guide local people (X12); Fairness

and transparency in benefit sharing for local people (X13). This factor can be named "Local policies".

Factor 5 (F5): Influenced by 02 observed variables are guaranteed water and electricity supply system (X20). Convenient transportation system (X19). This factor can be named "Local resources".

According to Hoang Trong and Chu Nguyen Mong Ngoc (2008), to calculate the factor score for each case of observed variable, we have the following equation:

$$F_i = W_{i1}X_1 + W_{i2}X_2 + W_{i3}X_3 + W_{i4}X_4 + \dots + W_{ik}X_k$$

In which: F_i : the estimated value of factor I ; W_i : factor weight; k : number of variables

Based on the Rotated component matrix table (Table 2), we have the following equation:

$$F_1 = 0,314X_9 + 0,304X_7 + 0,238X_8 + 0,241X_{18} + 0,257X_5$$

Factor 1 "Local residents' perception about tourism" is influenced by 05 observed variables: Regularly contribute opinions to the local tourism development process (X9); Understand the general development directions for local tourism (X7); Actively participate in promoting local tourism image (X8); Increase household management skills (X18); Understand the value of local tourism resources (X5). In factor 1, variables X9 and X7 have a strong impact on the participation of local people in tourism development in Binh Thuy district.

$$F_2 = 0,446X_{15} + 0,448X_{16} + 0,326X_{21}$$

Factor 2 "Benefits from residents' participation in tourism" are influenced by 3 observed variables: Having the opportunity to increase income from local tourism activities (X15); There are opportunities to increase jobs for family members thanks to tourism activities (X16); Good means of communication and communication (X21). In factor 2, variables X15 and X16 have a strong impact on people's participation in tourism activities.

$$F_3 = 0,451X_1 + 0,431X_2 + 0,353X_4$$

Factor 3 "Household resources" are affected by 03 observed variables: Good financial resources (X1); Ensuring human resources for tourism (X2); Professional level of the household (X4). In factor 3, variables X1 and X2 have a strong impact on local people's participation in tourism. When there are good financial resources and guaranteed human resources to serve tourism, tourism activities will be exploited more sustainably.

$$F_4 = 0,491X_{14} + 0,463X_{12} + 0,313X_{13}$$

Factor 4 "Local policies" is influenced by 03 observed variables: Agencies and organizations regularly organize meetings to listen to local people's opinions (X14); Agencies and organizations regularly open training courses on tourism to guide local people (X12); Fairness and transparency in benefit sharing for local people (X13). In factor 5, variable X14 has a strong impact on local people's participation in tourism. Local authorities regularly organize meetings to listen to local people's opinions, which greatly affects people's participation in tourism.

$$F_5 = 0,529X_{20} + 0,466X_{19}$$

Factor 5 "Local resources" are affected by two observed variables: Guaranteed water and electricity supply system (X20); Convenient transportation system (X19). In factor 4, variable X20 has a strong impact on the participation of local people in the community tourism model in Binh Thuy district. The water and power supply system is an indispensable requirement for developing the tourism model, ensuring it fully serves the needs of tourists.

Following the research procedure, the model examining the factors that influence the involvement of local residents in tourism development in Binh Thuy district consists of five factors, which align with the author's proposed model. However, there have been modifications in the observed variables, reducing the initial count of 22 variables to a final set of 16 variables.

Solutions for enhancing community participation in tourism development in Binh Thuy district Strengthen policies to support and encourage people to participate in tourism development

Local authorities play a vital role in creating a conducive environment for community participation in tourism. This can be achieved through providing financial support, establishing information sources, and offering necessary resources to help improve the livelihoods of community members. Developing appropriate models, mechanisms, and policies is essential in facilitating community participation in tourism development activities. These measures should ensure that the community reaps the benefits of tourism while preserving their cultural heritage and protecting the environment. Additionally, offering training courses on professional skills such as service skills and cooking techniques, as well as organizing classes on food hygiene and safety, can further enhance the community's participation and contribution to the tourism sector.

Improving the quality of human resources

The current human resources involved in tourism in Binh Thuy district are facing limitations in terms of their quality and skill level. Although tourism in the district has a good team of tour guides and explanations, if you want to improve the quality of tourism service, it is necessary to increase people's participation and awareness in improving quality and professionalism. Industry when tourism activities are essential. When participating in tourism activities, households need to actively learn and improve their knowledge and foreign languages, especially tourism knowledge and skills. Local authorities need to regularly open short-term training courses to update people's knowledge and skills for tourism, and awareness of protecting resources and the tourism environment.

Increasing economic benefits for community to boost their participant

In order to enhance the participation of households in the Community-Based Tourism (CBT) model, it is crucial for the local government to establish fundamental principles regarding the fair distribution of benefits among all parties involved in tourism activities. This entails ensuring transparency and fairness in pricing and services to foster healthy competition among participating households. It is important for local authorities to prevent situations where similar services are offered at varying prices or exorbitant rates during peak tourist seasons.

Localities should create an enabling environment for community engagement in tourism service businesses. This can be achieved by establishing a tourism cooperation group, which promotes unity in the mode of tourism activities and ensures a synchronized approach to tourism development. Additionally, organizing awareness campaigns and providing necessary information about tourism to local residents is essential.

Apart from the economic benefits derived from tourism activities, all stakeholders should strive to strike a balance between economic exploitation and the preservation of natural resources and cultural heritage. This involves placing equal emphasis on the conservation of natural resources and the development of cultural values. By doing so, the parties involved can ensure sustainable tourism practices that not only generate economic gains but also protect the environment and preserve the local culture.

Enhancing the relationship between the parties involved in community tourism

To enhance the relationship between tourism product suppliers and the local community at tourist destinations, it is essential to foster a deeper understanding of the capabilities and potential of each household participating in the local tourism model. Suppliers should develop plans and strategies to effectively promote and introduce these households to tourists.

Households, on their part, should strive to improve their skills and expertise in order to preserve and showcase their unique potentials. Regular exchange of experiences and learning

opportunities should be encouraged to strengthen the collaboration between households and suppliers. By offering tourism products that provide different and authentic experiences, the community can further attract visitors and highlight the distinctiveness of the local culture.

In terms of management, tourism authorities should actively involve host communities and indigenous peoples in the planning, development, and management of local tourism activities. This inclusive approach helps prevent conflicts of interest and fosters community autonomy. Additionally, these agencies should engage in public awareness campaigns to educate the local population about the benefits of tourism development in the area, thereby building a sense of community solidarity.

Improving the quality of tourism products and services

To enhance the tourism experience, it is important for people to leverage local brands associated with tourism activities, which can create excitement for visitors. Households participating in tourism can organize unique activities that highlight aspects of local life, culture, and cuisine. They can guide tourists in traditional occupations such as making traditional cakes, weaving nets, knitting baskets, crafting bamboo products, or creating conical hats. Visitors can be instructed on ingredient preparation and the cooking of local dishes, as well as educated on agricultural practices such as caring for and harvesting crops. In addition, showcasing amateur music performances or other forms of traditional art can further enrich the cultural experience for tourists. It is crucial for garden owners and other establishments to create a distinctive identity that sets them apart in a specific aspect, giving visitors a memorable and authentic experience. In addition to the desire for sightseeing, relaxation, exploration, and experiential activities, tourists often seek opportunities to shop for themselves and purchase gifts for friends or relatives. Especially when targeting international tourists, this shopping activity can serve as a form of on-site export, leading to increased profits. Therefore, it is necessary to not only improve existing products to cater to tourists but also organize creative souvenirs that reflect local characteristics and meet the standards and preferences of visitors. Offering unique and locally inspired souvenirs can add value to the tourism experience and provide tourists with memorable mementos of their visit.

Enhancing promotion of local tourism

To enhance tourism in the area, it's crucial for local authorities to proactively market the region's tourism attractions through a variety of media platforms, including news outlets, newspapers, magazines, travel publications, and online forums. This involves creating and sharing fresh content and images that highlight the unique aspects of the district. In the era of the Internet (4.0), the global network allows for instant access to information through simple keyword searches. Additionally, participating in tourism promotion at fairs and festivals is a valuable strategy. This not only showcases the district's attractions to a local audience but also to visitors from other regions. Cooperation with the organizers of conferences and seminars is another effective way to promote MICE (Meetings, Incentives, Conferences, and Exhibitions) tourism. By integrating tourism into these events, local authorities can attract business travelers and conference attendees, further boosting the district's tourism profile.

CONCLUSION

By surveying 110 individuals from the local population involved in tourism development in Binh Thuy district, the author assessed the level of community participation in the district's tourism model based on five key factors. These factors include: 1) Household resources; 2) Local residents' perception of tourism; 3) Local policies; 4) Benefits derived from residents' participation in tourism; and 5) Local resources. Following the analysis, the author conducted an evaluation of the challenges and advantages faced by the residents of Binh Thuy district, which impact their participation in the community tourism model. Binh Thuy district is

***INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III***

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

endowed with diverse natural resources, including rivers and gardens. However, as the district is still in its developmental stage, its potential advantages have not been fully harnessed. Nevertheless, it can be asserted that the community tourism model in Binh Thuy district holds great potential if it is leveraged with the active involvement of households possessing agricultural resources, towards the holistic development of the community.

REFERENCES

- Tho, N. Đ. (2011). Scientific research methods in business. Labor - Society Publishing House (in Vietnamese).
- Sirakaya, T. E., et al. (2017). Research Methods for Leisure, Recreation and Tourism. Cambridge University Press.
- Vietnam Institute for Research and Development of Rural Industries (2012). Guidelines for the development of community tourism. Project "Community-based tourism for traditional craft villages in Bac Ninh".
- Vietnam Tourism Law 2017 (Law No. 09/2017/QH14) was approved by the 14th National Assembly of Vietnam, the 3rd session on June 19, 2017.
- Bramwell, B., & Sharman, A. (2002). Approaches to sustainable tourism planning and community participation: the case of the Hope Valley. In *Tourism and sustainable community development*. Routledge, 35-53.
- Fletcher, R. (2009). Ecotourism discourse: Challenging the stakeholders' theory. *Journal of Ecotourism*, 8(3), 269-285.
- Hair, J., Tatham, R., Anderson, R., & Black, W. (2006). *Multivariate Data Analysis* (5th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Honey, M. (2008). *Ecotourism and sustainable development* (2nd ed.). Washington, DC: Islet Press.
- Kang, S. (2008). Community participation for sustainable tourism in heritage site: The case of Angkor, Siem Reap province, Cambodia (doctoral dissertation). Prince of Songkla University.
- Kayat, K. (2009, August). Community based tourism in developing countries. In *International Seminar on Community Based Tourism*, Shah Alam, Malaysia, 4-5.
- Key, C., & Pillai, V. K. (2006). Community participation and tourism attitudes in Belize. *Interamerican Journal of Environment and Tourism*, 2(2), 9-15.
- Salleh, N. H. M., Shukor, M. S., Othman, R., Samsudin, M., & Idris, S. H. M. (2016). Factors of local community participation in tourism-related business: Case of Langkawi Island. *International Journal of Social Science and Humanity*, 6(8), 565-571.
- Santikul, B. (2009). Community based tourism development at the East Coast of Phuket Islet (doctoral dissertation). Songkla University.
- Tosun, C. (2006). Expected Nature of Community Participation in Tourism Development. *Tourism Management*, 27(3), 493-504.
- Trong, H., & Ngoc, C.N. M. (2008). Analyzing research data with SPSS (Volume 1 & 2). Hong Duc Publishing House (in Vietnamese).
- UNDP. (2003). *South Africa Human Development Report 2003-the challenge of sustainable development in South Africa: Unlocking people's creativity*. Cape Town: Oxford University Press.
- Wang, J., Zhong, L., & Chen, T. (2015). Evolution of ecotourism development in rural regions of China. *Chinese Journal of Population Resources and Environment*, 13(2), 162-168.
- Zhang, Y. (2010). Personal factors that influence residents' preferences about community involvement in tourism planning (doctoral dissertation). Indiana University.
- Stylidis, D., Biran, A., Sit, J., & Szivas, E. M. (2014). Residents' support for tourism development: The role of residents' place image and perceived tourism impacts. *Tourism management*, 45, 260-274.
- Liu, A. (2006). Tourism in rural areas: Kedah, Malaysia. *Tourism Management*, 27(5), 878-889.

**EVALUATION OF EATING/DIETARY HABITS OF UNDERGRADUATE
STUDENTS IN UNIVERSITY OF JOS, PLATEAU STATE, NIGERIA**

Kazi Mahcit MARGARET

Department of Science and Technology Education Faculty of Education University of Jos,
Nigeria

Email: mahcitlohjul@gmail.com

ABSTRACT

The study evaluated the eating/dietary habits of undergraduate students in University of Jos, Plateau State, Nigeria. A cross-sectional survey research design was used for the study. The population of the study comprised the entire undergraduate students in University of Jos. A sample size of two-hundred (200) undergraduate students was used for the study. The students were selected using an accidental sampling technique. The instrument for data collection was a 25-item questionnaire structured by the researcher from the literature reviewed. The study posed three research questions and were analysed using descriptive statistical tools of frequency and simple percentage. Three experts from Home Economics Unit and Test and Measurement validated the instrument for concise, appropriateness and clarity. The findings of the study revealed that most female lecturers in Faculty of Education, only had intentions of starting business without knowing which business to start up with. The study also revealed that undergraduate students in University of Jos, skip breakfast and lunch but always eat dinner, consume snacks during the day, and eat from food vendors. It also found that most of the students only consume vegetables, fruit, legumes, cereals, etc. occasionally (sometimes) but eat fast foods almost always due to lack of time to cook and could easily access food vendors.

The study recommended that undergraduate students should be enlightened regularly on the importance of breakfast in their educational life to help them develop a habit to have a healthy daily breakfast. Also, the management of University of Jos should on regular basis checkmate the quality of foods being sold within the university to ensure that the foods are nutrients dense.

Keywords: Dietary habits, undergraduate students, eating pattern

INTRODUCTION

The period for university education is one of the critical transition stages for students from adolescence to becoming independent adults. As adults get enrolled in university for studies, a lot of the move out from the family house and take complete responsibility for their lifestyle including their dietary habits (Musaiger, Lloyd, Al-Neyadi, & Bener, 2003). As the lifestyle of students changes in several ways after securing admission to higher institutions, their eating pattern also changes. Some of the major reason may be connected to the new challenges of life and freedom to do whatever appeals to them including eating. Little wonder Wengren and Moncur (2009) posited that university students are far from reaching the public, national and global health recommendations when it comes to dietary patterns. As undergraduate students become responsible for their dietary habits, there is likelihood to adopt undesirable dietary which when persists it could affect the health and school performance of the students. This is in line with the highlights made by the National Survey of Health in Schools (NSHS, 2018) that, although school performance is linked to different factors, health issues linked to diet and nutrition significantly affect the students' ability to learn. Thus, the well-being of university students, which is guaranteed by good dietary practice, is of paramount importance, impacting their academic performance and overall health. Good dietary practice, which is referred to consumption of food (balanced diet) remains one of the vital factors that contributes to maintaining a healthy lifestyle. According to Kastorini, Milionis, Goudevenos, and Panagiotakos (2010) and Bonaccio, Iacoviello, and Gaetano (2012), the balanced diet that is widely recognized as satisfying the requirements of healthy nutrition includes: (a) high intake of vegetables, pulses, fruits and cereals; (b) medium-high intake of fish; (c) low intake of meat and saturated fat; (d) olive oil as the principal fat; (e) medium-low intake of dairy products; and (f) moderate consumption of wine. As balanced diet provides the essential nutrients for proper physical development and proper intellectual development, having proper dietary habits are a matter of education rather than money, since a myriad number of undergraduate students, as observed by the researcher, often spend a lot of money on food with low nutritional value, commonly known as "junk food" It is evident that the current population of undergraduates in University of Jos and other Nigerian universities is overwhelming; and there is likelihood of poor dietary practice among the students. This claim is in line with the assertion made by Story, Neumark-Sztainer, and French (2012) that poor dietary habits among undergraduate students is common because most of the students adopt unhealthy eating practices due to reduced affordability and accessibility of healthy diet on the premises (campuses) and presence of an abundance of surrounding fast food outlets. They added that these factors pose a barrier against embracing healthy behaviour and may lead to change in eating habits and substance abuse. In the same vein, Kerkadi (2003) also reported poor eating habits among undergraduate students such as high frequency of fast food consumption, tendency to skip breakfast, failing to meet the recommended intakes of whole grains, fruits, and vegetables, and physical inactivity. A study by El Ansari et al. (2012) and Musagier, et al. (2017) also reveals that irregular meals (skipping meals) and reliance on unhealthy snacks (indulging in only sugar-sweetened beverages) contribute to poor dietary habits among undergraduate students. Another study by Ali, Jarrar, Abo-El-Enen, Shamsi, and Ashqar (2015) showed that undergraduate students in the UAE tend to purchase foods and drinks from the vending machines due to easy access, lack of time, and peer influence. Qlan (2011) also posited that time constraints may be the reason why undergraduates neglect meals. They purchase such foods, drinks, and snacks even though neither the snacks nor beverages offered in vending machines were nutrient-dense (Byrd-Bredbenner, Johnson, Quick, Walsh, Greene, Hoerr, Colby, Kattelman, Phillips, & Kidd, 2012). This dietary practice as reported by Gomathi, Ahmed, and Sreedharan (2012) had made

the undergraduate students face with academic-related stress, psychosocial stressors, emotional challenges, and socioeconomic concerns. To substantiate this, Papier, Ahmed, Lee, and Wiseman (2015) also reported that stress among university students has been linked to poor dietary choices, increased body mass index (BMI), smoking, and higher food intake. From the above review, it is evident that healthy dietetic behavior and practices are fundamental aspects capable of determining academic performance of undergraduate (Wald, Muennig, O'Connell, & Garber, 2014). This healthy eating according to Andonova (2014) involves eating a balanced diet to meet the body's physiological needs. These balanced diet according to Valladares, Duran, Matheus, Agüero, Obregon, Tagle (2016) include organic products, grain cereals, vegetables, and fruits. He further added that the aforementioned balanced diet can prompt better mental capacity, further development of memory for best grades on tests, and by extension prompts a generally better performance of undergraduate students academically. To support this, Rotimitomi (2012) established that nourished students (students who can eat a balanced diet) do better in their exams than malnourished students who do not. Rola and Ahlam (2021) also asserted that students' scores were better if their dietary intake was healthy and regular.

The consequences of poor eating habits on undergraduate students and every individual cannot be overemphasized. According to Rajeshwari, Asha, Primit, and Aliya (2016), consumption of fast food on daily basis is a risk factor for poor performance in academic achievement. Out of the seven different studies conducted to examine the connection between diet of college students and their academic performance, five of the studies found high performance in academic with increased consumption of fruits (Burrows, Whatnall, Patterson, & Hutchesson, 2017). The study conducted by Peter, Bridget, and Sierra (2018) to determine the relationship between consumption habits and academic performance of undergraduate students shows that eating a healthy breakfast had a constructive consequence on self-reported GPA and that eating fast food had a negative outcome. Their overall conclusion was that a healthy diet has a constructive effect on the academic performance of students. Another consequence of poor eating habit is obesity. This is affirmed by Hatfield, Chomitz, Chui, Scheck, and Economos (2015) who reported that "although the cause of obesity is complicated, nutrition habits or lifestyle play an important role in the development of obese conditions." Obesity in college students is seen as the first indication of the risk of future chronic diseases of obesity (Keihner, Meigs, Sugerman, Backman, Garbolino, & Mitchell, 2011). Exogenous obesity was once linked to sedentarism and bad dietary habits, today, it is considered a worldwide epidemic and an emerging public health issue (Mar-Aldana, 2023). Being overweight or obese leads to greater mortality risk, as well as to the development of different diseases such as diabetes, hypertension, ischemic cardiopathy, and cerebral vascular accidents, which are the main causes of death in our country. Despite the importance of healthy eating and the devastating impact of poor dietary habits as revealed by the literature reviewed above, there has been no study conducted in assessing the eating habits of undergraduate students in University of Jos, Plateau State, Nigeria. For this cause, this study was intended to evaluate the eating/dietary habits of undergraduate students in University of Jos, Plateau State, Nigeria.

OBJECTIVES OF THE STUDY

The study intends to achieve the following objectives:

1. To find out the eating pattern of undergraduate students on daily basis.
2. To identify the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos.
3. Determine the factors contributing to the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos.

RESEARCH QUESTIONS

The study was intended to provide answer to the following questions:

1. What is the eating pattern of undergraduate students on daily basis?
2. What are the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos?
3. What are the factors contributing to the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos?

METHOD

Cross-sectional survey research design was used for the study. A population of 100 undergraduate students from the University of Jos, Plateau State was used for the study. The population of the study comprised the entire undergraduate students of University of Jos. A sample size of 200 undergraduate students was used for the study. An accidental sampling technique, which is non sampling technique that does not use random sampling but available population was used in selecting the respondents. Nworgu (2015) advises that in a cross-sectional survey design, accidental technique allows the researcher to obtain data on those respondents the researcher comes in contact with during the period of the study. Instrument for data collection was a 25-item questionnaire structured by the researcher after a thorough literature consultation. The items were rated using four response options. For items under research questions 1 and 2, response options used are: Always, Almost Always, Sometimes, and Never. For items under research question 3, response options used are: Strongly Agreed, Agreed, Disagreed, and Strongly Disagreed. Experts from Home Economics Unit and Measurement and Evaluation from University of Jos scrutinized the items of the questionnaire for appropriateness, clarity and content. Descriptive statistics of frequency and simple percentage were used in answering the research questions.

RESULTS

Research Question One

What is the eating pattern of undergraduate students on daily basis?

Table 1: Eating Pattern of Undergraduate Students on Daily Basis

Item	Statement	Always	Almost Always	Sometimes	Never
1.	I take breakfast	12 (6%)	20 (10%)	164 (82%)	4 (2%)
2.	I eat lunch	14 (7%)	40 (20%)	138 (69%)	8 (4%)
3.	I eat dinner	100 (50%)	66 (33%)	20 (10%)	14 (7%)
4.	I make my own meals	2 (1%)	24 (12%)	2 (1%)	172 (86%)
5.	I consume only snacks during the day	48 (24%)	76 (38%)	32 (16%)	44 (22%)
6.	I eat from food vendors	166 (83%)	20 (10%)	10 (5%)	4 (2%)

Data in Table 1 indicated that majority of the respondents do take their breakfast (82%), eat lunch sometimes (69%), and never make their meals (86%). The table further revealed that

majority of undergraduate students in University of Jos always eat dinner (50%), consume snacks during the day (48%), and eat from food vendors (83%).

Research Question Two:

What are the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos?

Table 2: Food Items Being Consumed by Undergraduate Students in University of Jos

Item	Statement	Always	Almost Always	Sometimes	Never
7.	Vegetables	5 (6%)	6 (10%)	144 (72%)	34 (17%)
8.	Fruit	40 (10%)	23 (11.5%)	128 (64%)	9 (4.5%)
9.	Legumes	10 (5%)	15 (7.5%)	132 (66%)	43 (21.5%)
10.	Cereals	2 (1%)	12 (6%)	182 (91%)	4 (2%)
11.	Rice	48 (24%)	96 (48%)	20 (10%)	36 (18%)
12.	Yogurt	16 (8%)	44 (22%)	120 (60%)	20 (10%)
13.	Cheese	12 (6%)	20 (10%)	156 (78%)	12 (6%)
14.	Eggs	14 (7%)	40 (20%)	142 (69%)	8 (4%)
15.	Wine	8 (4%)	14 (7%)	26 (13%)	152 (76%)
16.	Fast food	176 (88%)	20 (10%)	2 (1%)	2 (1%)
17.	Sweet bread	22 (11%)	18 (9%)	140 (70%)	20 (10%)
18.	Fish	12 (6%)	24 (12%)	158 (79%)	6 (3%)
19.	Pap and akara	28 (14%)	166 (83%)	4 (2%)	2 (1%)

As presented in Table 2, majority of the respondents consume vegetables (72%), fruit (64%), legumes (66%), cereals (91%), yoghurt (60%), cheese (78%), eggs (69%), sweet bread (70%), and fish (79%) sometimes. The table further revealed that majority of undergraduate students in University of Jos eat rice (48%) and pap with akara almost always but eat fast food always (88%).

Research Question Three:

What are the factors contributing to the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos?

Table 3: Factors Contributing to the Food Items Being Consumed by Undergraduate Students in University of Jos

Item	Statement	SA	A	D	SD
20.	Cheap price (affordability)	162 (81%)	32 (16%)	4 (2%)	2 (1%)
21.	Presence of an abundance of surrounding fast food outlets.	22 (22%)	12 (6%)	124 (62%)	42 (21%)
22.	Personal desire for fast food consumption	96 (48%)	74 (37%)	18 (9%)	12 (6%)
23.	Lack of time to cook.	172 (86%)	24 (12%)	2 (1%)	2 (1%)
24.	Easy access to food vendors.	140 (70%)	53 (26.5%)	4 (2%)	3 (1.5%)
25.	Peer influence.	154 (77%)	35 (17.5%)	5 (2.5%)	6 (3%)

Key: SA = Strongly Agreed, A = Agreed, D = Disagreed, SD = Strongly Disagreed

Analysis in Table 3 showed that majority of the respondents strongly agreed that factors contributing to the food items they consume are cheap price (81%), lack of time to cook (86%), easy access to food vendors (70%), and peer influence (77%). However, the table further revealed that presence of an abundance of surrounding fast food outlets does not influence the food items consume by the respondents as majority of them (62%) disagreed with the item statement. It can be deduced from the table that the respondents strongly agreed with almost the entire item statements.

DISCUSSION

Finding based on research question one with respect to the eating pattern of undergraduate students on daily basis in University of Jos, Plateau State revealed that majority of the students skip breakfast and lunch as the only take such occasionally (sometimes). It was also found that majority of the undergraduate students always eat dinner, consume snacks during the day, and eat from food vendors. This finding agrees with El Ansari et al. (2012) and Musagier, et al. (2017) who also found irregular meals (skipping meals) and reliance on unhealthy snacks (indulging in only sugar-sweetened beverages) among undergraduate students. Also, finding according to research question two as regards food items being consumed by undergraduate students in University of Jos showed that majority of the students only consume vegetables, fruit, legumes, cereals, yoghurt, cheese, eggs, sweet bread, and fish occasionally (sometimes) but eat fast food, rice and take pap with akara almost always. To support this finding, Kerkadi (2003) also reported high frequency of fast food consumption, failing to meet the recommended intakes of whole grains, fruits, and vegetables, and physical inactivity. Consumption of fast food on daily basis instead of taking vegetables, fruit, legumes etc. is a risk factor for poor performance in academic achievement (Rajeshwari, Asha, Pramit, & Aliya, 2016).

Research question three which sought to determine the factors contributing to the food items being consumed by undergraduate students in University of Jos revealed that affordability (cheap price), lack of time to cook, easy access to food vendors, and peer influence are the factors contributing to the food items students consume. This finding is in line with Ali et al. (2015) who also found that undergraduate students in the UAE tend to purchase foods and drinks from the vending machines due to easy access, lack of time, and peer influence.

CONCLUSION

Based on the findings of this study, it was concluded that, undergraduate students in University of Jos, skip breakfast and lunch but always eat dinner, consume snacks during the day, and eat from food vendors. Most of the students only consume vegetables, fruit, legumes, cereals, etc. occasionally (sometimes) but eat fast foods almost always due to lack of time to cook and could easily access food vendors.

RECOMMENDATIONS

The following are recommended based on the findings of the study:

1. Undergraduate students should be enlightened regularly on the importance of breakfast in their educational life to help them develop a habit to have a healthy daily breakfast.
2. The management of University of Jos should on regular basis checkmate the quality of foods being sold within the university to ensure that the foods are nutrients dense.
3. The management of the university should provide healthy breakfast for students on regular basis which help in no small measure in the mental development of the students.

REFERENCES

- Ali, H.I., Jarrar, A.H., Abo-El-Enen, M., Al-Shamsi, M. & Al-Ashqar, H. (2015). Students' perspectives on promoting healthful food choices from campus vending machines: a qualitative interview study. *BMC Publ. Health*, 15, 512
- Andonova, A. (2014). Information and awareness of the students' healthy eating, 12, 362–366
- Bonaccio, M., Iacoviello, L., & de-Gaetano, G. (2012). The Mediterrean diet: The reasons for a success. *Thrombosis Research*, 129, 401–404.
- Burrows, T., Whatnall, M., Patterson, A., & Hutchesson, M. (2017). Associations between dietary intake and academic achievement in college students: A Systematic Review. *Healthcare*, 5(4):60. 18.
- Byrd-Bredbenner, C., Johnson, M., Quick, V.M., Walsh, J., Greene, G.W., Hoerr, S., Colby, S.M., Kattelman, K.K., Phillips, B.W, & Kidd, T. (2012). Sweet and salty. An assessment of the snacks and beverages sold in vending machines on US post secondary institution campuses. *Appetite*, 58, 1143-1151
- Gomathi, K.G., Ahmed, S. & Sreedharan, J. (2012). Psychological health of first-year health professional students in a medical university in the United Arab Emirates. *Sultan Qaboos Univ. Med. J.*, 12, 206
- Hatfield, D.P., Chomitz, V.R., Chui, K.K., Sacheck, J.M., & Economos, C.D. (2015). Demographic, physiologic, and psychosocial correlates of physical activity in structured exercise and sports among low-income, overweight children. *J Nutr Educ Behav*; 47:452-458
- Izquierdo, H.A., Armenteros, B.M., Lancés, C.L., Martín, G.I. (2004). Alimentación saludable. *Rev Cubana Enferm*, 20:1.
- Kastorini, C. M., Milionis, H. J., Goudevenos, J. A. & Panagiotakos, D. B. (2010). Mediterranean diet and coronary heart disease: Is obesity a link? – A systematic review. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 20, 536–551.
- Keihner, A.J., Meigs, R., Sugerman, S., Backman, D., Garbolino, T., & Mitchell, P. (2011). The power play! Campaign's school idea & resource kits improve determinants of fruit and vegetable intake and physical activity among fourth- and fifth-grade children. *J Nutr Educ Behav*; 43, 122-9
- Kerkadi, A. (2003). Evaluation of nutritional status of United Arab Emirates university female students. *Emir. J. Agric. Sci.*, 15, 42-50
- Musaiger, A., Lloyd, O., Al-Neyadi, S., & Bener, A. (2003). Lifestyle factors associated with obesity among male university students in the United Arab Emirates. *Nutr. Food Sci.*, 33, 145-147
- National Survey of Health in Schools (2018). Available from: https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2018/doctos/informes/ensanut_2018_presentacion_resultados.pdf
- Papier, K., Ahmed, F., Lee, P. & Wiseman, J. (2015). Stress and dietary behaviour among first year university students in Australia: sex differences. *Nutrition*, 31, 324-330
- Peter, R.R., Bridget, F., & Sierra, R.B. (2020). The influence of eating habits on the academic performance of university students. *Journal of American College Health*, 64(4):1-7.
- Rajeshwari, A., Asha, N., Prमित, M., & Aliya, N. (2016). Assessment of dietary trends and its impact on academic performance among young adult medical students of a tertiary care teaching hospital. *International Journal of Medical Science and Public Health*, 5(11):2346–50

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

- Rola, A. J. & Ahlam, B. E. (2021). Dietary habits, BMI, and demographic characteristics affect the academic performance of university students in Saudi Arabia: A Cross-sectional Study. *Journal of Food and Nutrition Research*, 9(3):136-41
- Rotimitomi O. (2012). The effect of nutrition on students' academic performance among secondary school students in Owo Local Government Area of Ondo State. Unpublished Bachelor Thesis
- Valladares, M., Duran E., Matheus A., Agüero S. D., Obregon A. M., & Tagle R. R. (2016). Association between Eating Behavior and Academic Performance in University Students. *Journal of the American College of Nutrition*, 35(8):699–703.
- Wald, A., Muennig, P. A., O'Connell, K. A. & Garber, C. E. (2014). Associations between healthy lifestyle behaviors and academic performance in U.S. undergraduates: A secondary analysis of the American college health association's national college health assessment. *American Journal of Health Promotion*, 28(5):298– 305.
- Willett, W. C., Sacks, F., Trichopoulos, A., Drescher, G., Ferro-Luzzi, A., Helsing, E. & Trichopoulos, D. (1995). Mediterranean diet pyramid: a cultural model for healthy eating. *American Journal of Clinical Nutrition*, 61, 1402–1406

**THE CONCEPT OF INDUSTRIAL ELECTRIC MOTORS AND THEIR
ELECTROMAGNETIC PRINCIPLES: AN INTERPHASE FOR
ELECTROMECHANICAL ENERGY CONVERSION**

Aniekan Essienubong IKPE (ORCID:0000-0001-9069-9676)

Department of Mechanical Engineering, Akwa Ibom State Polytechnic, Ikot Osurua, PMB.
1200, Nigeria.

Email:aniekan.ikpe@akwaibompoly.edu.ng

Umoh OFFIONG (ORCID:0009-0009-1481-018X)

Department of Mechatronics Engineering, Akwa Ibom State Polytechnic Ikot Osurua, PMB.
1200, Nigeria

Michael Okon BASSEY (ORCID:0000-0001-5433-7889)

Department of Mechatronics Engineering, Akwa Ibom State Polytechnic Ikot Osurua, PMB.
1200, Nigeria

Abstract

Industrial electric motors play a crucial role in various applications, ranging from manufacturing processes to transportation systems. Understanding the electromagnetic principles behind these motors is essential for optimizing their performance and efficiency. This study explored the interphase between electromechanical energy conversion and the electromagnetic principles of industrial electric motors. To achieve this objective, a comprehensive review of existing literature on industrial electric motors and electromagnetic principles was conducted. The study focused on understanding the fundamental concepts of electromagnetism, including magnetic fields, electromagnetic induction, and the interaction between electrical currents and magnetic fields in electric motors. Additionally, the study examined the design and operation of industrial electric motors, including the different types of motors, such as AC induction motors, DC motors, and synchronous motors. The findings of this study highlighted the critical role of electromagnetic principles in the operation of industrial electric motors. Electromagnetic induction is the fundamental principle behind the conversion of electrical energy into mechanical energy in electric motors. The interaction between the magnetic field produced by the stator and the current flowing through the rotor leads to the generation of torque, which drives the motor's rotation. Additionally, the design of the motor, including the number of poles, winding configurations, and materials used, significantly impacts its performance and efficiency. Furthermore, the study emphasized the importance of optimizing the design and operation of industrial electric motors to enhance their efficiency and reliability. By leveraging this knowledge and applying electromagnetic principles effectively, engineers can develop more efficient and sustainable electric motors for improved performance and energy efficiency in industrial applications.

Keywords: Electric motors, Electromagnetic principles, Energy conversion, Electromagnetic induction

Introduction

Industrial electric motors can be defined as devices that convert electrical energy into mechanical energy through the interaction of magnetic fields. These motors are commonly used in industrial settings to power machinery and equipment, such as pumps, compressors, and conveyor systems. They come in a variety of sizes and configurations to meet the specific requirements of different applications. Industrial electric motors are a crucial component in various industries, playing a significant role in powering machinery and equipment. These motors are designed to provide reliable and efficient performance, making them essential for the smooth. Industrial electric motors play a crucial role in various industries, providing the necessary power to drive machinery and equipment. These motors combine operational mechanics with the dynamics of engineering components to ensure efficient and reliable performance. Operational mechanics of industrial electric motors involves the conversion of electrical energy into mechanical energy. This conversion process allows these motors to power a wide range of industrial equipment, such as pumps, compressors, and conveyors. Without electric motors, many industrial processes would come to a standstill, leading to significant disruptions and losses for businesses (Kocabiyikoğlu, 2020; Wilamowski & Irwin, (Eds.), 2018); Pyrhonen et al., 2016; Zou et al., 2019). The process is facilitated by the interaction of various components within the motor, such as the stator, rotor, and bearings. The stator is the stationary part of the motor that houses the coils of wire through which the electrical current flows. The rotor, on the other hand, is the rotating part of the motor that is connected to the machinery being driven. The bearings support the rotor and allow it to rotate smoothly within the stator as illustrated in Figure 1.

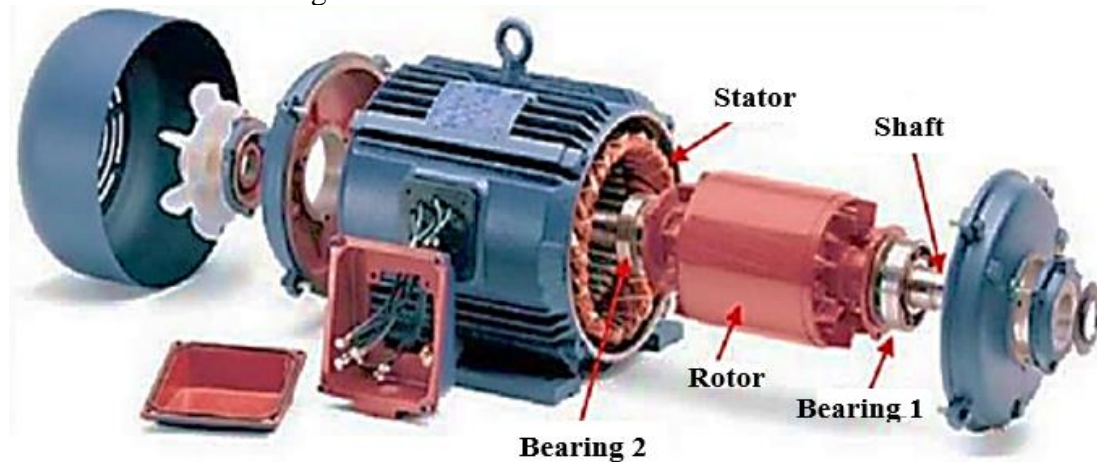


Figure 1: An Illustration of exploded view of an asynchronous electric motor (D’Urso et al., 2021).

The dynamics of engineering components play a crucial role in the performance of industrial electric motors. For example, the design of the stator and rotor must be carefully engineered to ensure optimal efficiency and power output. The materials used in the construction of these components must also be selected based on their mechanical properties, such as strength and heat resistance. Additionally, the bearings must be designed to withstand the forces and vibrations generated during operation, ensuring smooth and reliable rotation of the rotor. Industrial electric motors are known for their high efficiency and reliability. These motors are designed to operate continuously for long periods without experiencing significant wear and tear. This reliability is crucial for industries that rely on continuous production to meet customer demands and maintain competitiveness in the market. Furthermore, the power rating of a motor determines its ability to drive a machine efficiently and effectively. Motors with higher power

ratings are capable of driving larger and more complex machines, while motors with lower power ratings are suitable for smaller and less demanding applications. Despite their importance, industrial electric motors are often taken for granted until they fail. This highlights the critical role that these motors play in industrial operations and the need for proper maintenance and care to ensure their longevity. Regular inspections, lubrication, and repairs are essential to prevent unexpected breakdowns and costly downtime. Industrial electric motors are indispensable in modern industrial settings due to their ability to convert electrical energy into mechanical energy, high efficiency and reliability, versatility, and crucial role in powering industrial equipment. These motors are essential for the smooth operation of industrial processes and play a significant role in driving productivity and profitability for businesses. It is important for industries to recognize the importance of industrial electric motors and invest in their maintenance and care to ensure uninterrupted operations and long-term success (Luthfiyah et al., 2023; Akhtar & Behera, 2019; Guo et al., 2023).

History of Industrial Electric Motors

Industrial electric motors have played a crucial role in the development of modern society, powering a wide range of machinery and equipment in various industries. The history of industrial electric motors can be traced back to the early 19th century, when scientists and engineers began to explore the principles of electromagnetism and its applications in mechanical energy conversion. One of the key figures in the development of industrial electric motors was Michael Faraday, a British scientist who discovered the principle of electromagnetic induction in 1831. Faraday's ground-breaking work laid the foundation for the development of electric motors, which rely on the interaction between magnetic fields and electric currents to generate mechanical motion. The first practical electric motor was invented by Thomas Davenport in 1834, who used a battery-powered electromagnet to create rotary motion. This early motor laid the groundwork for the development of more efficient and powerful electric motors in the years to come (Kosuru & Kavasseri 2023; Newcomb, 2023). This paved the way for the widespread adoption of electric motors in industrial applications. These advancements allowed for the electrification of factories, mines, and other industrial facilities, leading to increased productivity and efficiency. However, it was not until the late 19th and early 20th centuries that industrial electric motors truly came into their own. The invention of the alternating current (AC) motor by Nikola Tesla and the development of efficient electric power distribution systems by engineers such as George Westinghouse and Thomas Edison revolutionized the field of electromechanical energy conversion, allowing for more efficient and versatile motor designs. One key historical landmark in the development of industrial electric motors was the introduction of the squirrel-cage induction motor in the early 20th century. This type of motor, which is still widely used today, is simple in design, reliable, and cost-effective, making it ideal for a wide range of industrial applications. The squirrel-cage motor revolutionized the industrial sector, allowing for the widespread adoption of electric motors in everything from conveyor belts and pumps to fans and compressors. Another important milestone in the history of industrial electric motors was the development of variable frequency drives (VFDs) in the mid-20th century. VFDs allow for the precise control of motor speed and torque, making electric motors even more versatile and efficient. This technology has been instrumental in improving the energy efficiency of industrial processes and reducing operating costs for businesses (Adegbite et al., 2023; Mayr et al., 2018; Helland, 2023). Today, industrial electric motors come in a wide range of sizes and configurations, from small fractional horsepower motors used in household appliances to large multi-megawatt motors used in industrial applications. These motors operate on the principles of electromagnetic induction, where an electric current flowing through a wire generates a magnetic field that

interacts with the magnetic field of a stationary magnet to produce mechanical motion. The history of industrial electric motors is a testament to human ingenuity and innovation. From the early experiments of Faraday and Davenport to the modern advancements in VFD technology, electric motors have transformed the industrial landscape and continue to drive progress in manufacturing, transportation, and other sectors. As we look to the future, it is clear that industrial electric motors will remain a key component of our technological infrastructure, powering the machines and systems that drive our economy forward (Filizadeh, 2013; Abda et al., 2020 & Kirtley, 2020).

Advancements in Industrial Electric Motors

The development in industrial electric motors has been driven by advancements in materials science, manufacturing techniques, and control systems. Modern motors are designed to be more energy-efficient, reliable, and durable than their predecessors, making them essential components in a wide range of industrial processes. Industrial electric motors have undergone significant advancements over the years, leading to improved efficiency, reliability, and performance. These advancements have been driven by a combination of technological innovation, research and development, and market demand for more sustainable and cost-effective solutions. One of the most significant advancements in industrial electric motors is the development of high-efficiency designs. In the past, electric motors were known for their energy inefficiency, with a large portion of the input power being wasted as heat (de Swardt, 2023; Pereira et al., 2023). However, advancements in materials, design, and manufacturing processes have led to the development of motors that are much more efficient, with some models achieving efficiencies of over 95%. This has not only reduced energy consumption and operating costs for industrial users but has also contributed to environmental sustainability by reducing greenhouse gas emissions. Another important advancement in industrial electric motors is the development of variable frequency drives (VFDs). VFDs allow for the precise control of motor speed and torque, enabling more efficient operation and better performance in a wide range of industrial applications. By adjusting the frequency and voltage of the electrical supply to the motor, VFDs can optimize energy consumption, reduce wear and tear on the motor, and improve overall system efficiency. This technology has become increasingly popular in industries such as HVAC, water treatment, and manufacturing, where precise control of motor speed is essential. In addition to efficiency improvements, advancements in motor design have also led to increased reliability and durability. Modern industrial electric motors are built to withstand harsh operating conditions, with features such as improved insulation, sealed bearings, and advanced cooling systems. These enhancements have extended the lifespan of motors and reduced the frequency of maintenance and repairs, resulting in lower downtime and higher productivity for industrial users. One of the most notable milestones in the history of industrial electric motors is the development of the NEMA standard for motor efficiency (Patil & Naveed, 2020; El-Ibiary, 2003; Mujahid et al., 2020). The National Electrical Manufacturers Association (NEMA) introduced the Energy Independence and Security Act in 2007, which set minimum efficiency standards for electric motors sold in the United States. This initiative has driven manufacturers to develop more efficient motor designs and has helped to raise awareness of the importance of energy efficiency in industrial applications. The advancements in industrial electric motors have significantly improved efficiency, reliability, and performance in a wide range of industrial applications. From high-efficiency designs to variable frequency drives, these advancements have helped to reduce energy consumption, improve system performance, and enhance environmental sustainability. With ongoing research and development efforts, we can expect to see further innovations in industrial electric motors

that will continue to drive progress in the industry (Rajavuori & Huhta, 2020; Barone et al., 2021 & Butt et al., 2021).

Factors Affecting the Performance of Industrial Electric Motors

Rimpas et al. (2023) and Mavlonov et al. (2023) opined that industrial electric motors play a crucial role in various industries, powering machinery and equipment essential for production processes. The performance of these motors is influenced by several key factors, including their design, operating conditions, and maintenance practices. Understanding the electromagnetic principles that govern the operation of electric motors is essential for optimizing their performance and ensuring their reliability. The key factors affecting the performance of industrial electric motors are highlighted as follows: One of the key factors affecting the performance of industrial electric motors is their design. Motors that are poorly designed or constructed with subpar materials are more likely to experience issues such as vibration, noise, and inefficiency. High-quality motors that are designed for specific industrial applications are more likely to deliver reliable performance and longevity. The efficiency and power output of a motor are determined by its design parameters, such as the type of winding, the size and shape of the rotor and stator, and the materials used in construction. Motors with higher efficiency ratings are more energy-efficient and can help reduce operating costs for industrial applications. Additionally, the design of the motor can impact its reliability and longevity, with well-designed motors typically requiring less maintenance and experiencing fewer breakdowns. Another important factor that influences the performance of industrial electric motors is the operating conditions under which they are used. Factors such as temperature, humidity, and vibration can affect the efficiency and reliability of a motor. Proper maintenance practices, such as regular inspections and lubrication, can help mitigate these risks and prolong the lifespan of the motor. Another primary factor that can affect the performance of industrial electric motors is the operating environment. Motors that are exposed to extreme temperatures, humidity, or dust are more likely to experience issues such as overheating, corrosion, and mechanical wear. These environmental factors can reduce the lifespan of the motor and lead to decreased efficiency and performance. Another important factor that can impact the performance of industrial electric motors is the quality of maintenance and servicing. Regular maintenance, such as lubrication, alignment, and inspection of electrical connections, is essential for ensuring that the motor operates at its optimal level. Neglecting proper maintenance can result in increased energy consumption, decreased efficiency, and potential breakdowns. In addition, the operating load conditions of the motor can impact its performance. Motors that are operated in harsh environments under heavy loads or frequent starts and stops may experience increased wear and tear, leading to decreased performance efficiency and a higher risk of failure. It is important for operators to carefully consider the load requirements and operating conditions of the motor to ensure optimal performance. The performance of industrial electric motors is influenced by a variety of factors, including their design, operating conditions, environmental conditions, and maintenance practices. By understanding the electromagnetic principles that govern the operation of electric motors, industrial users can optimize the performance of their motors and ensure their reliability. Proper design, maintenance, and operating practices are essential for maximizing the efficiency and longevity of industrial electric motors in various applications.

Operation Principles of Industrial Electric Motors

Industrial electric motors are essential components in various industries, providing the necessary power to drive machinery and equipment. Understanding the working principles of these motors is crucial for ensuring their efficient operation and maintenance. Electric motors operate based on the interaction between magnetic fields generated by the stator and rotor, and

the electric currents. When an electrical current is applied to the stator coils, a magnetic field is generated that interacts with the magnetic field of the rotor. This interaction creates a force that causes the rotor to rotate, producing mechanical energy. The speed and torque of the motor can be controlled by adjusting the voltage and frequency of the electrical supply as seen in Figure 2 (Fayziyev et al., 2023; Guo et al., 2023). By combining operational mechanics with the dynamics of engineering components, industrial electric motors are able to deliver the power and performance required in industrial applications. This integration allows for the efficient conversion of electrical energy into mechanical energy, enabling the motors to drive machinery and equipment with precision and reliability. Without this synergy between operational mechanics and engineering dynamics, industrial electric motors would not be able to meet the demanding requirements of modern industrial processes (Guo et al., 2023).

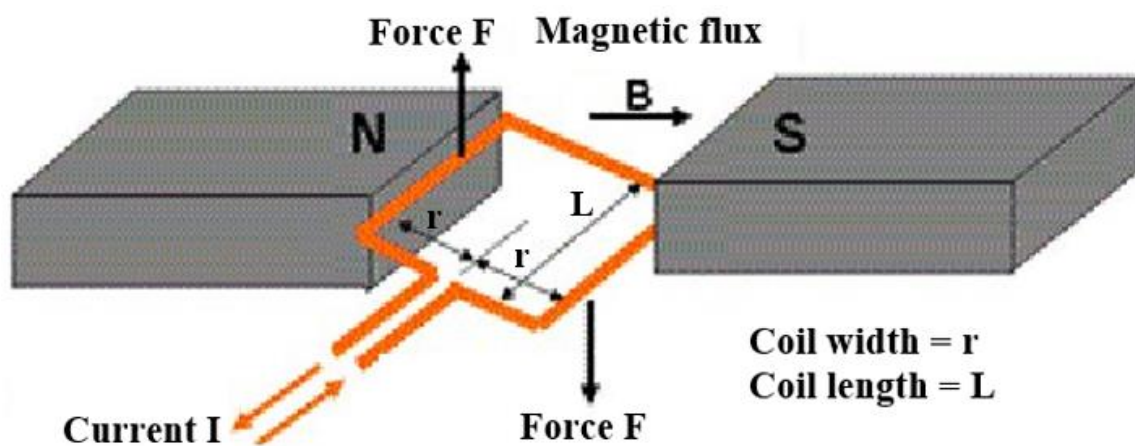


Figure 2: Illustration of the basic working principle of industrial electric machines (Kovács & Sarvajcz, 2018).

One of the fundamental electromagnetic principles that govern the operation of electric motors is Faraday's law of electromagnetic induction. This law states that a changing magnetic field induces an electromotive force (EMF) in a conductor, which in turn generates an electric current. In the context of electric motors, this principle is utilized in the creation of a rotating magnetic field that drives the motion of the motor's rotor. Another key electromagnetic principle that is central to the operation of electric motors is Ampere's law, which relates the magnetic field produced by a current-carrying conductor to the current flowing through it. In electric motors, this principle is applied in the design of the motor's stator, which contains coils of wire that carry electric currents to create the magnetic field necessary for rotation. Additionally, Lenz's law plays a crucial role in electric motor operation by stating that the direction of the induced EMF in a conductor opposes the change in magnetic flux that produced it. This principle ensures that the motion of the rotor in an electric motor is in the desired direction, as the induced EMF works to counteract any changes in the magnetic field. Overall, the electromagnetic principles that underlie the operation of industrial electric motors are essential for understanding how these devices function and how to optimize their performance. By applying these principles in the design and maintenance of electric motors, manufacturers can ensure the efficient and reliable operation of their machinery (Guo et al., 2023). The electromagnetic principles of industrial electric motors are fundamental to their operation and performance as seen in Figure 3 by understanding and applying these principles, manufacturers can optimize the efficiency and reliability of their electric motors, ultimately improving the productivity and profitability of their operations. Therefore, understanding the operation

principles of industrial electric motors is essential for ensuring their efficient operation in industrial applications. By maintaining and operating these motors properly, industries can maximize their performance and minimize energy consumption. It is important for industry professionals to stay informed about the latest developments in motor technology and best practices for motor maintenance to ensure the smooth operation of their equipment (Mirzaev et al., 2023; Rimpas et al., 2023).

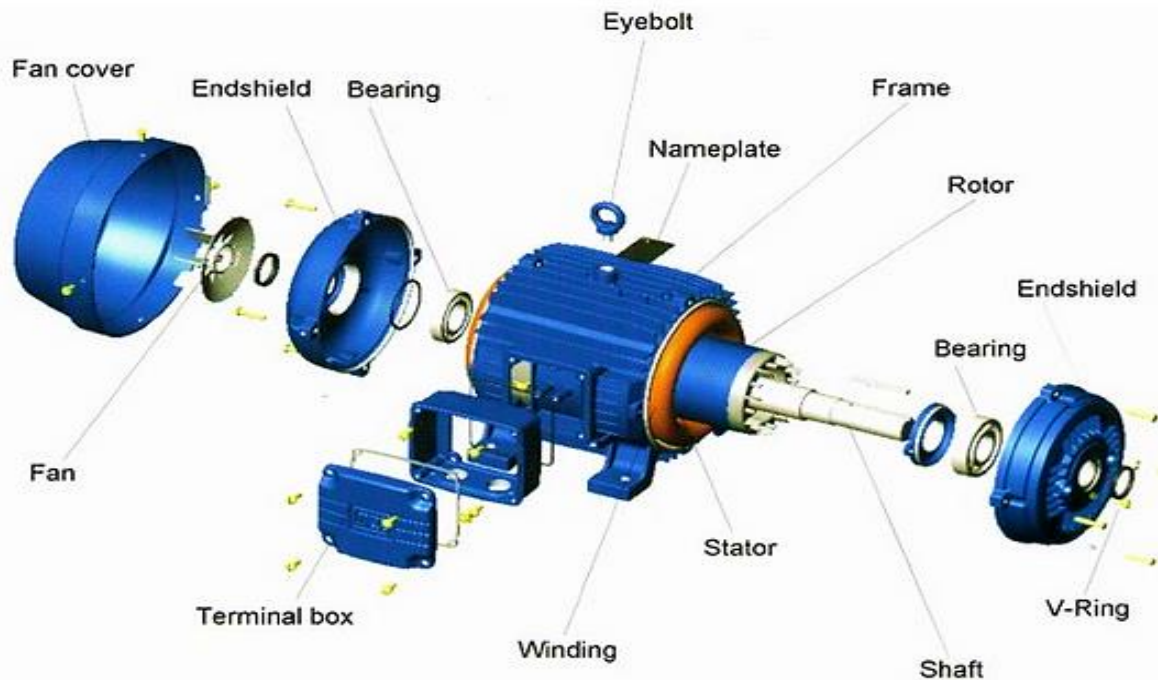


Figure 3: View of the components that form a typical Industrial electric motor (Cezario et al., 2005)

Components of Industrial Electric Motors

Industrial electric motors are complex machines that play a crucial role in various industrial applications. These motors are composed of several key components that work together to convert electrical energy into mechanical energy. Understanding the parts and compositions of industrial electric motors is essential for ensuring their efficient operation and maintenance. The main components of an industrial electric motor include the stator, rotor, bearings, housing, and cooling system which are enumerated as follows: The stator is the stationary part of the motor that contains the windings, which are coils of wire that carry the electrical current. The rotor is the rotating part of the motor that is connected to the shaft and is responsible for producing the mechanical output. Bearings are used to support the rotor and reduce friction, allowing for smooth rotation. The housing encloses the motor components and provides protection from external elements. The cooling system helps dissipate heat generated during operation, preventing overheating and ensuring the motor's longevity. The stator and rotor are the most critical components of an industrial electric motor. The stator windings are typically made of copper or aluminum wire, which are insulated to prevent short circuits. The rotor is usually made of laminated steel sheets to reduce eddy currents and improve efficiency. The interaction between the stator and rotor creates a magnetic field that produces the torque necessary for the motor to operate. Bearings are another essential component of industrial electric motors. They support the rotor and allow for smooth rotation, reducing friction and wear. Bearings are typically made of steel or ceramic materials and are lubricated to minimize friction and heat generation. Proper maintenance of bearings is crucial for ensuring the motor's

reliability and longevity. The housing of an industrial electric motor is typically made of cast iron or aluminum to provide protection and support for the internal components. The housing also helps to contain noise and vibrations generated during operation. Additionally, the housing may include ventilation openings to allow for airflow and cooling of the motor. The cooling system of an industrial electric motor is essential for dissipating heat generated during operation. Excessive heat can damage the motor components and reduce efficiency. Cooling methods may include air cooling, where fans are used to circulate air around the motor, or liquid cooling, where a coolant is circulated through the motor to absorb heat. Industrial electric motors are complex machines composed of several key components that work together to convert electrical energy into mechanical energy. Understanding the parts and compositions of these motors is essential for ensuring their efficient operation and maintenance. By maintaining and servicing these components regularly, industrial electric motors can operate reliably and efficiently, contributing to the productivity and success of industrial applications (Magadán et al., 2023; Saleh et al., 2023).

Types of Industrial Electric Motors

Kosuru & Kavasseri (2023), Attar et al. (2023) and Wróblewski et al. (2023) observed that industrial electric motors are essential components in various industries, providing the necessary power to drive machinery and equipment. There are several common types of industrial electric motors, each with its own unique characteristics and applications. The common types of electric motors available includes AC, DC, synchronous, and servo motors which are discussed as follows: AC motors, also known as alternating current motors, are widely used in industrial and commercial applications due to their simplicity and reliability. These motors operate on the principle of electromagnetic induction, where a rotating magnetic field is generated by the alternating current flowing through the motor windings to produce mechanical motion. AC motors are known for their simplicity, reliability, cost-effectiveness, high efficiency and low maintenance requirements, making them ideal for continuous operation in various applications. DC motors, on the other hand, operate on direct current (DC) power, and are commonly used in applications where precise speed control and high starting torque are required such as such as robotics and conveyor systems. DC motors are known for their high starting torque and speed regulation, making them suitable for applications such as robotics, electric vehicles, and conveyor systems. However, DC motors require regular maintenance and are less efficient compared to AC motors. Synchronous motors are a type of AC motor that operates at a constant speed determined by the frequency of the power supply. These motors are known for their high efficiency and power factor, making them ideal for applications where precise speed control (such as in pumps and compressors) and synchronization are required. Synchronous motors are commonly used in applications such as industrial pumps, compressors, and fans. Servo motors are a type of DC motor that is designed for high-precision motion control applications (such as in CNC machines and robotics) and positioning applications. These motors are equipped with feedback devices such as encoders or resolvers, allowing for accurate control of speed, position, and torque. Servo motors are commonly used in robotics, CNC machines, and automation systems where precise motion control is essential. Overall, the choice of industrial electric motor depends on the specific requirements of the application, including factors such as speed control, torque, and efficiency. By understanding the characteristics and applications of the common types of industrial electric motors, manufacturers and engineers can select the most suitable motor for their needs, ensuring optimal performance and reliability in industrial operations. Each type of electric motor has its own unique characteristics and advantages, making them suitable for different applications. AC motors are known for their

simplicity and reliability, while DC motors offer precise speed control and torque. Synchronous motors provide high efficiency and power factor, while servo motors offer precise control and positioning capabilities. Understanding the differences between these types of electric motors is essential for selecting the most suitable motor for a specific application (Kosuru & Kavasseri, 2023; Attar et al., 2023 and Wróblewski et al.; 2023).

Step-by-step Operation of Industrial Electric Motors

Saleh et al. (2023); Bobojanov & Torayev (2023) and Borin et al. (2023) observed the essential components which industrial electric motors possessed which is embedded in various manufacturing processes, providing the necessary power to drive machinery and equipment. To ensure the efficient operation of these motors, it is important to follow a step-by-step operation procedure. This procedure helps in maximizing the performance of the motors and minimizing the risk of breakdowns or failures.

The first step in the operation procedure for industrial electric motors is to conduct a visual inspection of the motor and its surrounding environment. This includes checking for any signs of damage or wear on the motor casing, as well as ensuring that there are no obstructions or hazards in the vicinity of the motor. This step is crucial in identifying any potential issues that may affect the operation of the motor. The next step is to check the power supply to the motor. This involves verifying that the voltage and frequency of the power supply match the requirements of the motor. It is also important to ensure that the power supply is stable and free from any fluctuations that could damage the motor. Additionally, it is important to check that the motor is properly grounded to prevent electrical hazards. Once the power supply has been verified, the next step is to start the motor. This can be done by using a control panel or switch that is specifically designed for the motor. It is important to follow the manufacturer's instructions for starting the motor, as improper starting procedures can cause damage to the motor. After the motor has been started, it is important to monitor its operation. This includes checking for any unusual noises or vibrations, as well as monitoring the temperature of the motor. If any abnormalities are detected, the motor should be shut down immediately to prevent further damage. Regular maintenance is also an important part of the operation procedure for industrial electric motors. This includes lubricating moving parts, checking for loose connections, and cleaning the motor casing. By following a regular maintenance schedule, the lifespan of the motor can be extended and the risk of breakdowns can be minimized. Following a step-by-step operation procedure for industrial electric motors is essential in ensuring their efficient and safe operation. By conducting visual inspections, verifying the power supply, starting the motor correctly, monitoring its operation, and performing regular maintenance, the performance of the motor can be maximized and the risk of breakdowns can be reduced. It is important for operators and maintenance personnel to be familiar with these procedures and to follow them diligently to ensure the reliable operation of industrial electric motors (Torayev, 2023 and Borin et al., 2023).

Applications of Industrial Electric Motors

Guo et al. (2023) and Magadán et al. (2023) opined that industrial electric motors are essential components in a wide range of applications across various industries. These motors are designed to convert electrical energy into mechanical energy, making them crucial for powering machinery and equipment in industrial settings. The versatility and efficiency of industrial electric motors make them indispensable for a multitude of tasks, from driving conveyor belts to operating pumps and compressors. Common applications of industrial electric motors are as follows:

One of the primary uses of industrial electric motors is in manufacturing processes. These motors are commonly used in factories and production facilities to power machinery such as lathes, drills, and presses. The high torque and power output of industrial electric motors make them ideal for driving heavy-duty equipment, ensuring smooth and efficient operation of manufacturing processes. Another important application of industrial electric motors is in the transportation industry. Electric motors are used in vehicles such as electric buses, trains, and ships, providing a clean and efficient alternative to traditional combustion engines. The use of electric motors in transportation helps reduce carbon emissions and dependence on fossil fuels, making them a sustainable choice for the future of transportation. Industrial electric motors are also widely used in the construction industry for powering equipment such as cranes, hoists, and concrete mixers. The reliability and durability of these motors make them well-suited for the demanding conditions of construction sites, where heavy loads and constant use are common. In the agricultural sector, industrial electric motors play a crucial role in powering irrigation systems, grain elevators, and other farm machinery. The efficiency and precision of electric motors help farmers increase productivity and reduce operating costs, making them an essential tool for modern agriculture. The applications and uses of industrial electric motors are vast and varied, making them indispensable in a wide range of industries. From manufacturing and transportation to construction and agriculture, these motors provide reliable and efficient power for a multitude of tasks. As technology continues to advance, the demand for industrial electric motors is expected to grow, driving innovation and sustainability in industrial applications.

Advantages of Industrial Electric Motors

Molavi & Taghipour (2023) and Guo (2023) highlighted the numerous advantages and benefits that industrial electric motors contribute to the efficiency and productivity of manufacturing processes. The common advantages of industrial electric motors are discussed as follows: One of the primary advantages of industrial electric motors is their high efficiency. Electric motors convert electrical energy into mechanical energy with minimal energy loss, making them more efficient than other types of motors such as hydraulic or pneumatic motors. This efficiency not only reduces energy consumption and operating costs but also helps in reducing carbon emissions, contributing to a more sustainable and environmentally friendly operation. Another key benefit of industrial electric motors is their reliability and durability. Electric motors are designed to operate continuously for long periods without requiring frequent maintenance or repairs. This reliability ensures uninterrupted production processes and minimizes downtime, leading to increased productivity and profitability for industrial operations. Industrial electric motors also offer flexibility and versatility in terms of their application. They can be easily integrated into various industrial processes and equipment, providing precise control over speed and torque. This flexibility allows for customization and optimization of manufacturing processes, leading to improved product quality and consistency. Industrial electric motors are cost-effective in the long run. While the initial investment in electric motors may be higher compared to other types of motors, their lower maintenance and operating costs over their lifespan make them a more economical choice. Additionally, advancements in technology have led to the development of more energy-efficient electric motors, further reducing operational costs and increasing savings for industrial businesses. Industrial electric motors offer a multitude of advantages and benefits that make them an essential component in modern industrial operations. Their high efficiency, reliability, flexibility, and cost-effectiveness contribute to improved productivity, sustainability, and profitability for businesses. Therefore, investing in industrial electric motors is a wise decision for any industrial operation looking to enhance its performance and competitiveness in the market.

Disadvantages of Industrial Electric Motors

Jin (2023) opined that industrial electric motors are widely used in various industries for powering machinery and equipment. While they offer numerous advantages, such as high efficiency and reliability, there are also several disadvantages associated with their uses. One of the main disadvantages of industrial electric motors is their high initial cost. The cost of purchasing and installing an electric motor can be significant, especially for larger motors used in industrial applications. This initial investment can be a barrier for some businesses, particularly small and medium-sized enterprises that may not have the financial resources to afford these motors. Another drawback of industrial electric motors is their maintenance requirements. Electric motors require regular maintenance to ensure optimal performance and prevent breakdowns. This maintenance can be time-consuming and costly, as it may involve replacing worn-out parts, lubricating bearings, and conducting regular inspections. Failure to properly maintain an electric motor can result in decreased efficiency and reliability, leading to costly downtime for businesses. Industrial electric motors can be noisy and produce vibrations during operation. This can be a significant drawback in industrial settings where noise levels need to be controlled for the safety and comfort of workers. Excessive noise and vibrations can also lead to premature wear and tear on the motor and surrounding equipment, increasing maintenance costs and reducing the lifespan of the motor. Industrial electric motors can be energy-intensive, especially when operating at full load for extended periods of time. This can result in high electricity bills for businesses, particularly those that rely heavily on electric motors for their operations. In addition, the energy consumption of electric motors contributes to greenhouse gas emissions and environmental pollution, making them less environmentally friendly compared to other types of motors. While industrial electric motors offer numerous advantages, such as high efficiency and reliability, they also have several drawbacks that need to be considered. These include high initial costs, maintenance requirements, noise and vibrations, and energy consumption. Businesses should carefully weigh the pros and cons of using electric motors in their operations and consider alternative options that may be more cost-effective and environmentally friendly in the long run (Guo et al. 2023).

Conclusion and Recommendation

This study which was focused on industrial electric motors and their electromagnetic principles have provided valuable insights into the interphase for electromechanical energy conversion. Through a thorough examination of the fundamental principles governing the operation of electric motors, the understanding of how this component function and how they can be optimized for maximum efficiency and performance. One of the key findings from this study is the importance of electromagnetic principles in the design and operation of industrial electric motors. By harnessing the power of electromagnetic fields, engineers are able to create motors that are capable of converting electrical energy into mechanical energy with high levels of precision and reliability. This has significant implications for a wide range of industrial applications, from manufacturing and transportation to renewable energy generation. Furthermore, this research has also highlighted the importance of factors such as motor design, materials, and operating conditions in determining the overall performance of electric motors. By carefully considering these factors and optimizing the design and operation of motors, engineers can achieve significant improvements in efficiency, reliability, and longevity. Overall, the findings from this study underscore the critical role that industrial electric motors play in modern industrial processes. The research conducted in this field has laid a solid foundation for future advancements in industrial electric motor technology. By building upon

these findings and continuing to explore new avenues for innovation, greater potential for electromechanical energy conversion in the industrial sector can be unlocked. In light of the findings obtained from this study, the following recommendations are suggested in order to improve electromechanical energy conversion. One of the key findings from this study is the importance of understanding the interphase between the electrical and mechanical components of electric motors. This interphase is where the electromagnetic principles come into play, as the interaction between the magnetic field and the current flowing through the motor coils determines the motor's performance. To improve electromechanical energy conversion, it is crucial to optimize this interphase by carefully designing the motor's components and controlling the flow of current. Another important finding is the impact of efficiency on the overall performance of industrial electric motors. This study revealed that inefficient motors can lead to higher energy consumption and increased operating costs. To address this issue, the use of high-quality materials and components in motor construction as well as implementing advanced control systems to optimize motor operations are recommended. Regular maintenance and monitoring of motor performance are also essential for ensuring long-term efficiency. This study has highlighted the significance of proper motor sizing and selection for specific industrial applications. Choosing the right motor for a particular task can significantly impact energy efficiency and overall performance. It is therefore recommended that experts in motor design and application be consulted to determine the most suitable motor for a given industrial process. Additionally, considering factors such as load requirements, operating conditions, and environmental factors can help optimize motor selection and performance. The findings from this study provide valuable insights for improving electromechanical energy conversion. By optimizing the interphase between electrical and mechanical components, enhancing motor efficiency, and selecting the right motor for specific applications, industries can achieve higher performance and energy savings. Implementing these recommendations can lead to more sustainable and cost-effective industrial operations.

Reference

- Kocabiyikoğlu, Z. U. (2020). *Electromechanical Energy Conversion*. CRC Press.
- Wilamowski, B. M., & Irwin, J. D. (Eds.). (2018). *Power electronics and motor drives*. CRC press.
- Pyrhonen, J., Hrabovcova, V., & Semken, R. S. (2016). *Electrical machine drives control: An introduction*. John Wiley & Sons.
- D'Urso, D., Chiacchio, F., Borrometi, D., Costa, A., & Compagno, L. (2021). Dynamic failure rate model of an electric motor comparing the Military Standard and Svenska Kullagerfabriken (SKF) methods. *Procedia Computer Science*, 180, 456-465.
- Kovács, I., & Sarvajcz, K. (2018). Modelling and simulation of a series wound direct current motor using ANSYS. In *MATEC Web of Conferences* (Vol. 184, p. 02015). EDP Sciences.
- Zou, H. X., Zhao, L. C., Gao, Q. H., Zuo, L., Liu, F. R., Tan, T., ... & Zhang, W. M. (2019). Mechanical modulations for enhancing energy harvesting: Principles, methods and applications. *Applied Energy*, 255, 113871.
- Luthfiyah, H., Qowiy, O. A., Malakani, A. I., Arthanto, D. H., Setiawan, F. D., Ramanel, T. A., ... & Suryandi, A. A. (2023). An optimized stator and rotor design of squirrel cage induction motor for EMU train. *Journal of Mechatronics, Electrical Power, and Vehicular Technology*, 14(1), 35-46.
- Akhtar, M. J., & Behera, R. K. (2019). Optimal design of stator and rotor slot of induction motor for electric vehicle applications. *IET Electrical Systems in Transportation*, 9(1), 35-43.
- Guo, Y., Ba, X., Liu, L., Lu, H., Lei, G., Yin, W., & Zhu, J. (2023). A review of electric motors with soft magnetic composite cores for electric drives. *Energies*, 16(4), 2053.
- Kosuru, V. S. R., & Kavasseri Venkitaraman, A. (2023). Trends and challenges in electric vehicle motor drivelines-A review. *International journal of electrical and computer engineering systems*, 14(4), 485-495.
- Newcomb, T. (2023). A brief review of the rapid transformation of driveline lubricants for hybrid electric and electric vehicles. *Frontiers in Mechanical Engineering*, 9, 1139385.
- Adegbite, A. O., Nwasike, C. N., Nwaobia, N. K., Gidiagba, J. O., Enabor, O. T., Dawodu, S. O., ... & Ezeigweneme, C. A. (2023). Modern electric motors: A review of sustainable design and maintenance principles: scrutinizing the latest trends focusing on motor efficiency, sustainability, recyclability, and reduced maintenance. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 20(3), 1198-1211.
- Mayr, A., Weigelt, M., Masuch, M., Adrion, M., Bauer, A., Wirsinger, K., & Franke, J. (2018). Sustainability Aspects of Current Market Developments, Different Product Types and Innovative Manufacturing Processes of Electric Motors. *Applied Mechanics and Materials*, 882, 64-74.
- Helland, S. A. (2023). *Engineering Sustainability: The Development of Design Criteria and Policy for Electric Motor Recycling* (Master's thesis, NTNU).
- Filizadeh, S. (2013). *Electric machines and drives: principles, control, modeling, and simulation*. CRC press.
- Abda, Z. M. K., Ab Aziz, N. F., Ab Kadir, M. Z. A., & Rhazali, Z. A. (2020). A review of geomagnetically induced current effects on electrical power system: Principles and theory. *IEEE Access*, 8, 200237-200258.
- Kirtley, J. L. (2020). *Electric power principles: sources, conversion, distribution and use*. John Wiley & Sons.

- de Swardt, H. (2023). Electric Motor Losses Quantified: A Comprehensive Study of Motor Losses. Timken Power Systems.
- Pereira, R. C. A., da Silva Jr, O. S., de Mello Bandeira, R. A., Dos Santos, M., de Souza Rocha Jr, C., Castillo, C. D. S., ... & Muradas, F. M. (2023). Evaluation of smart sensors for subway electric motor escalators through AHP-Gaussian method. *Sensors*, 23(8), 4131.
- Patil, P. V., & Naveed, S. A. (2020, October). Implementation of VFD application for speed control of induction motor. In 2020 International Conference on Smart Innovations in Design, Environment, Management, Planning and Computing (ICSIDEMPC) (pp. 168-170). IEEE.
- El-Ibiary, Y. (2003). An accurate low-cost method for determining electric motors' efficiency for the purpose of plant energy management. *IEEE Transactions on Industry Applications*, 39(4), 1205-1210.
- Mujahid, T., Tahir, A., Awais, M., Kamal, A., & Hayyat, U. (2020, February). Design and Implementation of Variable Frequency Drive by Using Scalar Control Technique. In 2020 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET) (pp. 1-6). IEEE.
- Rajavuori, M., & Huhta, K. (2020). Investment screening: Implications for the energy sector and energy security. *Energy Policy*, 144, 111646.
- Barone, G., Buonomano, A., Forzano, C., Giuzio, G. F., & Palombo, A. (2021). Increasing renewable energy penetration and energy independence of island communities: A novel dynamic simulation approach for energy, economic, and environmental analysis, and optimization. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127558.
- Butt, O. M., Zulqarnain, M., & Butt, T. M. (2021). Recent advancement in smart grid technology: Future prospects in the electrical power network. *Ain Shams Engineering Journal*, 12(1), 687-695.
- Rimpas, D., Kaminaris, S. D., Piromalis, D. D., Vokas, G., Arvanitis, K. G., & Karavas, C. S. (2023). Comparative review of motor technologies for electric vehicles powered by a hybrid energy storage system based on multi-criteria analysis. *Energies*, 16(6), 2555.
- Mavlonov, J., Ruzimov, S., Tonoli, A., Amati, N., & Mukhitdinov, A. (2023). Sensitivity analysis of electric energy consumption in battery electric vehicles with different electric motors. *World Electric Vehicle Journal*, 14(2), 36.
- Fayziyev, M., Tuychiev, F., Mustayev, R., & Ochilov, Y. (2023). Development and research of non-contact starting devices for electric consumers and motors. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01038). EDP Sciences.
- Mirzaev, U., Abdullaev, E., Kholdarov, B., Mamatkulov, B., & Mustafoev, A. (2023). Development of a mathematical model for the analysis of different load modes of operation of induction motors. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 461, p. 01075). EDP Sciences.
- Rimpas, D., Kaminaris, S. D., Piromalis, D. D., Vokas, G., Arvanitis, K. G., & Karavas, C. S. (2023). Comparative review of motor technologies for electric vehicles powered by a hybrid energy storage system based on multi-criteria analysis. *Energies*, 16(6), 2555.
- Magadán, L., Suárez, F. J., Granda, J. C., & García, D. F. (2023). Low-cost industrial IoT system for wireless monitoring of electric motors condition. *Mobile Networks and Applications*, 28(1), 97-106.
- Saleh, S. A., Ozkop, E., Nahid-Mobarakeh, B., Rubaai, A., Muttaqi, K. M., & Pradhan, S. (2023). Survivability-based protection for electric motor drive systems-part II: Three phase permanent magnet synchronous motor drives. *IEEE Transactions on Industry Applications*.

- Attar, H., Abu-Jassar, A. T., Lyashenko, V., Al-qerem, A., Sotnik, S., Alharbi, N., & Solyman, A. A. (2023). Proposed synchronous electric motor simulation with built-in permanent magnets for robotic systems. *SN Applied Sciences*, 5(6), 160.
- Wróblewski, A., Krot, P., Zimroz, R., Mayer, T., & Peltola, J. (2023). Review of linear electric motor hammers-an energy-saving and eco-friendly solution in industry. *Energies*, 16(2), 959.
- Bobojanov, M., & Torayev, S. (2023). Saving electrical energy by using induction motors with pole changing windings in the water supply system. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 384, p. 01045). EDP Sciences.
- Borin, L. C., Viaro, R. U., Mattos, E., & Montagner, V. F. (2023, November). A Simple and Efficient Design of 2DOF Controllers with Application to the Speed Regulation of Electrical Motors. In *2023 IEEE 8th Southern Power Electronics Conference (SPEC)* (pp. 1-6). IEEE.
- Magadán, L., Suárez, F. J., Granda, J. C., & García, D. F. (2023). Low-cost industrial IoT system for wireless monitoring of electric motors condition. *Mobile Networks and Applications*, 28(1), 97-106.
- Molavi, A., & Taghipour, M. (2023). A survey on electrical cars advantages. *Progress in Energy & Fuels*, 12(1), 3351.
- Jin, C. (2023). Current Status and Prospects of Electric Motor Applications for Electric Vehicles. *Highlights in Science, Engineering and Technology*, 37, 196-201.
- Cezario, C. A., Verardi, M., Borges, S. S., Silva, J. C., & Oliveira, A. A. M. (2005, November). Transient thermal analysis of an induction electric motor. In *18th International Congress of Mechanical Engineering* (pp. 10-11). Brazil: Ouro Preto.

**TWIN MEGALITHIC SPECIFIC ROCK CALENDARS FOUND BOTH IN
JERUSALEM AND LANZAROTE (Canary Islands, Spain) SHOW A COMMON
PREHISTORIC “GREEN” SAHARA CULTURE**

Antonio ARNAIZ-VILLENA*

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

Email:antonioarnaizvillena@hotmail.com

Christian VAQUERO-YUSTE

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

Marcial MEDINA

Freelance archaeologist, Arrecife, Lanzarote, Islas Canarias (Spain)

Tomas LLEDO

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

Valentin RUIZ-DEL-VALLE

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

Ignacio JUAREZ

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

Fabio SUAREZ-TRUJILLO

Department of Immunology, Medicine Faculty, Complutense University of Madrid, Spain.

ABSTRACT

It has recently been discovered and widespread in worldwide media that a puzzling and unusual channel structures have appeared at the City of David archaeological site in Jerusalem (Al Quds in Arabic). No function has been agreed for them and their building age has been calculated in an uncertain time before 2800 years BC when these structures ceased to be used. We have been working in Lanzarote Island (Canary Islands) rock epigraphy and other archaeological matters in the last 20 years, and we have found that the structure of “Quesera”/Cheeseboard of Zonzamas was a lunisolar calendar similar to the Egyptian one (365 solar days and about 27.5 days) built up by aboriginal Guanches. It consists in channels carved in basaltic rocks in a precise way, which is very similar (twin) to one of the intriguing structures found at the City of David that may also represent an ancient Egyptian-like calendar. A second Jerusalem structure having parallel channels may be either part of another “Quesera”/Cheeseboard-like calendar or even a cart-ruts structure more widely defined in Malta as a Bronze Age construction. We have proposed from our studies in Lanzarote and Malta (and Jerusalem) Bronze Age cart-ruts that they also may be used to measure time and astronomic observations. This specific homology would certainly bring Lanzarote megalithic archaeological “Quesera”/Cheese board centuries of years BC in antiquity. This so specific parallel between artifacts found in Middle East and Lanzarote could be explained by a “green” Sahara culture before desertification started 10-5,000 years BC.

Keywords: Lanzarote, Canary Islands, Jerusalem. City of David, Cart-ruts, Malta, Lunisolar, Calendar, Bronze Age, Sahara, Quesera/Cheeseboard,

INTRODUCTION

Jerusalem harbors a rich archaeological inheritance and is placed in West Asia in Judea Mountains (Figure 1). The City of David has been found to be one of the most ancient Jerusalem settlements in the 4th millennium BC (<https://en.wikipedia.org/wiki/Jerusalem>). The Israel Antiquity Authority recently (August 2023) disclosed that an intriguing and puzzling structures had been found in the archaeological excavations that are being carried out in the City of David (Figure 2) (<https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>).



Figure 1. Map of Eastern Mediterranean Basin and Middle East showing Jerusalem City location.



Figure 2. Archaeological site at the City of David, Jerusalem. Arkeonews. Israel Antiquity Authority. <https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>. Yiftah Shalev, a senior researcher of the Israel Antiquity Authority, said about these puzzling structures (Figures 3, 4, 5) that their age was unclear. However, these structures were fell out of use at 9th century BC, researchers said. Thus, age of these constructions is very

ancient and before 2800 years before present. It means that these rock channels were constructed in an undetermined time before this date. Professor Yuval Gadot of Tel Aviv University Archaeology Department said that structure shown in Figures 3 and 4 was placed only 10 meters away from structure shown in Figure 5. Both kinds of structures were made in hewn rock (30 cm wide and 50 cm high). There are no traces of blood, and they are not thought to transport or contain a great volume of water. Other possibilities of their uses have been hypothesized in worldwide newspapers (<https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>).



Figure 3. Rock channels structure found in the archaeological site at the City of David, Jerusalem. Image taken from <https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>. Israel Antiquity Authority.



Figure 4. Rock channels structure found in the archaeological site at the City of David, Jerusalem. People are probably shown for structures size comparison. Height and width of channels can be appreciated in this photograph. Image taken from <https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>. Israel Antiquity Authority.



Figure 5. Rock channels carved in rock found at the City of David archaeological site similar to cart-ruts structures found in Malta and Lanzarote. This structure is 10 meters far from the one shown in Figures 3, 4. Photograph taken from <https://arkeonews.net/archaeologists-find-mysterious-2800-year-old-channels-in-jerusalem/>. Israel Antiquity Authority. On the other hand, North African and Iberian genes (people) have been exchanged since prehistoric times (Arnaiz-Villena et al., 1999, 2001, 2002). Thus, genetic differences between Western Mediterraneans and Northwest Africans are scanty (Arnaiz-Villena et al., 2015, 2017; Hajje et al., 2018) because prehistoric Atlantic Europe, North African and Canary Islands belong to related cultural and genetic group (Arnaiz-Villena et al., 2017). Also, Canary Is prehistory should in part be interpreted in the context of Megalithic Atlantic culture (Arnaiz-Villena et al., 2015, 2017; Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b) (Figures 6, 7, 8, 9). In addition, a lunisolar calendar representation has been found in Lanzarote Island, Canary Islands, "La Qesera"/Cheeseboard of Zonzamas (Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b), see Results in Figures 6, 7 and Figures 8, 9; volcanic Canary Islands (Spain) are placed in front of Moroccan Coast (Figures 6, 7). This Lanzarote lunisolar calendar resembles very much the Jerusalem structures found in Figures 3 and 4. Prehistoric Atlantic petroglyphs, mummifications, pyramids and possible megalithic buildings have been found in Canary Is. (Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b), particularly this lunisolar calendar "Cheeseboard" of Zonzamas in Lanzarote Island. However, archaeological dating based on absolute objective methods are greatly lacking in Canary Islands archaeological patrimony (Atoche Peña & Ramirez Rodriguez, 2009). Therefore, man has used lunar measure of time by taking Moon phases and months early in societies, giving a particular importance to full Moon phase. The lunar calendar is interrelated with the solar calendar in "Qesera"/Cheeseboard of Zonzamas Lanzarote Island monument; its builders must likely belong to a megalithic Atlantic culture which is the main character of this monument (Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b).

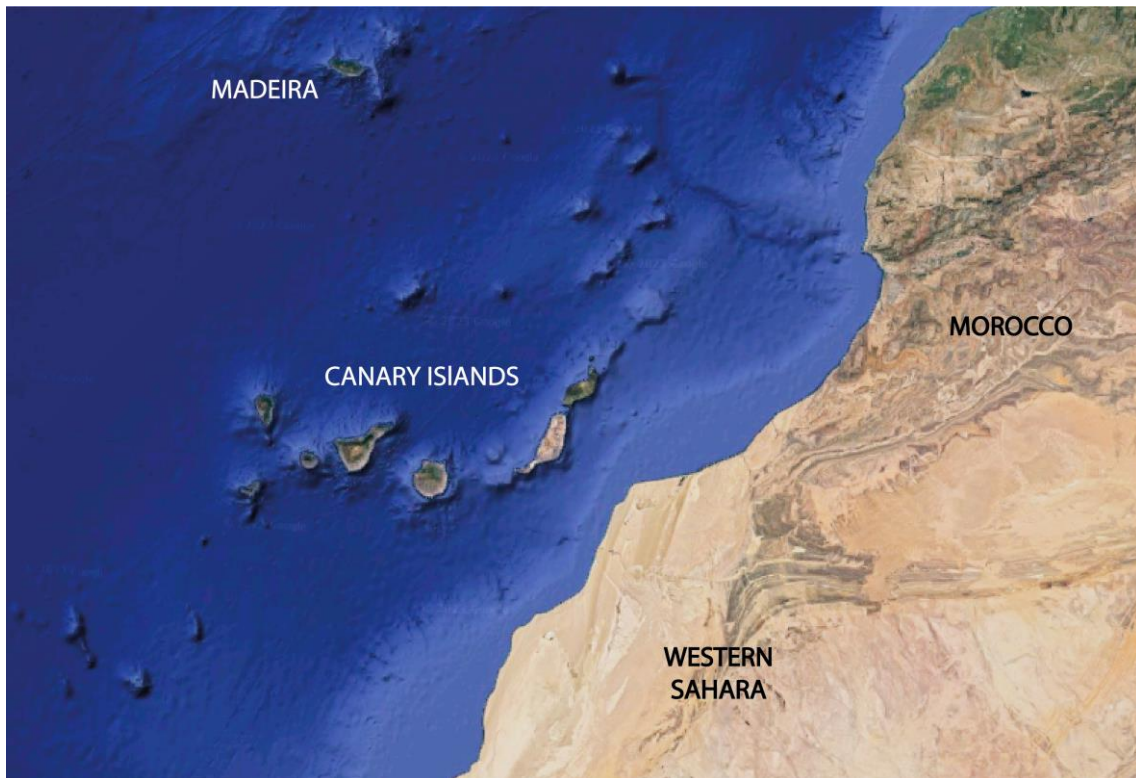


Figure 6. Map showing Canary Islands archipelagos in front of West Africa coast.



Figure 7. Detailed map of Canary Islands remarking Lanzarote Island is marked into a red square where both “Quesera”/Cheeseboard and cart-ruts have been found. Canary Islands (Fuerteventura) are only 90 km away from Morocco coast.

The cart-ruts are prehistoric grooves hewn on the rock face of about ten to sixty centimeters deep and fifteen to twenty-five centimeters wide, as observed in Malta Archipelago and all Mediterranean Area and also in Lanzarote Is (Figures 10,11). These are deep ruts, rails, tracks, grooves, channels observed in Malta's rocks are very frequent along territory and in such numbers, variety and confusion that they leave more questions than answers. They are located all over the islands of Malta and Gozo. Cart-Ruts themselves are sunken grooves, ruts, tracks, rails found in rock. Channels are rarely running strictly in parallel. They follow approximate parallel convergent directions; some are perpendicular to others and finally others change to curved lines after a straight trajectory.



Figure 8. "Quesera" (Cheeseboard) of Zonzamas (29. 0005702° North latitude and 13. 5677934° West longitude). It consists of six grooves carved in basaltic rock, 30 cm high (11.8 inches) and between 27- 45 cm wide (10.6 - 17.7 inches). Its largest diameter is 3.9 meters (127.9 feet) six/rock segments-strips were left prominent between carved channels. Podomorph rock engravings are recorded in other nearby places (Cabrera Perez, 1992). Its location lays on a hill close to ancient capital, Zonzamas; it has a wide view to present day Lanzarote capital, Arrecife (Medina and ArnaizVillena, 2018a,b). (Photo taken by M M).

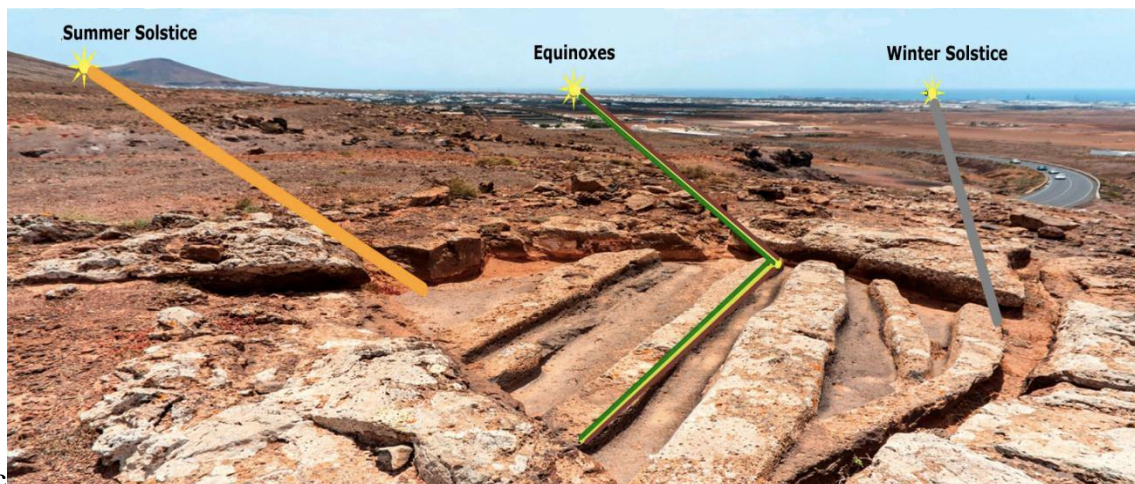


Figure 9. Sunrise at Summer Solstices, Autumn/Spring Equinoxes and Winter Solstice from a "Quesera" observer (left to right). Photography from "Quesera" of Zonzamas (Lanzarote). **Left:** Sun rises (2014 AD) between Maneje and Tahiche mountains at Summer Solstice (orange line). It is possible that if "Quesera" is ancient enough, an observer from this point might have seen Sun rising at Tahiche mountain slope or vertex in Antiquity because Ecliptic obliquity is diminishing about 0.47 arch seconds per year at present times. **Middle:** Sun rises at middle sea horizon, both at Autumn and Spring Equinoxes (green line). **Right:** Sun rises at right sea horizon at Winter Solstice (grey line). Sunrises complete a yearly azimuth arch between 62° and 117° degrees going from June 21st to December 21st and back (Medina and Arnaiz-Villena, 2018a, b). The purpose of cart-ruts is still an unsolved mystery, as there were no written, images, myth or verbal record of what they were used for. Maltese historian, Abela (1647), described them and "cart-ruts" were just as puzzling then as they are today. They have always been interpreted as tracks left by some form of vehicle, but the term "cart-rut" may, in fact, be a misnomer when applied to all of the cuttings. Abela clearly demonstrated that they belong to a more distant past, but time when they were made and who were peoples that fabricated them are matters that have puzzled archaeologists working in Malta until present. Bonanno states: "The enigmatic cart-ruts are too obvious in the Maltese rocky landscape to be ignored in any work" (Bonanno, 1993). They are in fact now widespread throughout the Archipelago, and it is feasible that many of them have been destroyed. Dating cart-ruts is a difficult problem. Great antiquity is suggested by those examples that have underwent geological events; some have been cut short at cliff edges, others have been broken by fault lines and others go into sea (Trump, 1998, 2002, 2008; Mifsud et al., 2000). Trump assigns their construction in Malta to Bronze Age, but building time maybe stratified depending on each studied site (Arnaiz-Villena et al., 2019; Bonnici, 2005). Cart-ruts are nowadays seen widespread throughout Malta and Gozo Islands. There are extensive studies of many of the Malta cart-rut sites which are at present identified and some of them are studied in deep (Trump, 2002, 2008; Bonnici, 2005). They have been constructed by man and not by Nature because of their intentional skewing and steps and also their frequent lack of-strict parallelism, convergence or curve perfection in many cases (Trump, 2008). They started to be built in Malta around Bronze Age or before at Malta Temples Age (Trump, 2002, 2008; Bonnici, 2005) and they may have been continued to be built in later periods (Trump, 2002, 2008; Bonnici, 2005). As started above, their function is debated: most of them are useless as rail roads for any kind of transport; therefore, this "cart-ruts" name is misleading. At present, scholars only think practical and present-day terms of usefulness. However, the problem of the many cart-ruts uses and purpose in Malta is not more important than the problem of explaining why so many megalithic temples were built in Malta since 5th

millennium BC, many of them with precise astronomical intentionality. By homology with temples, one could not discard that cart-ruts are also necessary for establishing time and also astronomical/geographical directions or even being used for a religious purpose. It is widely accepted that both Malta megalithic temples and cart-ruts belong to Megalithic Culture (Trump, 2002; 2008; Bonnici, 2005; Bonanno, 2017) and that some of them may have been built in more recent times. Cart-ruts exist in other parts of the World including Atlantic Islands (Azores Islands, Portugal) and Lanzarote (Arnaiz-Villena et al., 2018). These two places were not included in the European Community Research Project led by Prof. Bonnici (2005) which has widely studied cart-ruts in Mediterranean area and different authors explain their discoveries and views. Cart-ruts have been found in several countries: Spain, Italy, France, Switzerland, Greece, Portugal, England, North Africa (Egypt, Dugga in Tunisia and Cyrene in Libya), Turkey and Azerbaijan. However, this multi-author study (Bonnici, 2005) is missing studies in cart-ruts extant in the Atlantic Ocean, i.e.: Lanzarote (Arnaiz-Villena and Medina, 2018b, Arnaiz-Villena et al., 2018, 2019) and Azores Islands (Ribeiro et al., 2015, 2017; Rodrigues et al., 2015).

MATERIAL AND METHODS

Malta

Malta field work was carried out with a compass/ inclinometer NS1620 (SAC Electronics, Sutton, Nottinghamshire, UK). At least three different measurements were taken for each value. Also, a Sony Camera Cybershot 14.1 Megapixels Carl-Zeiss lens Vario-Tessar was used for photograph work. In addition, Android software Ulysse Gizmo was also employed as compass/inclinometer to obtain azimuth, geographical directions and longitude/latitude. Its software was calibrated each time after one single use and several measures were taken in three different times; also, reverse direction measurements were taken for assessing data. Values obtained by SAC compass/inclinometer were coincidental with those obtained by Ulysse Gizmo software in a Sony Xperia G3112 cellular phone.

Lanzarote

Sunrise azimuths and altitude every day during a two-year period (2014-2015) were measured from the "Quesera"/Cheeseboard de Zonzamas elevation (162 meters, 531 feet above sea level) placed at 29.0005702° North latitude and 1.5677934° West longitude. SPSMAP 60c color map Navigator was used for local coordinate assessment (Garmin International, Kansas, and USA). Suunto Tandem/360PC/360R DG compass and inclinometer (Turku, Finland) was used to astronomical records (Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b) and a computer program calculated other parameters (SunEarthTools.com, online program). Other instruments were used for reassessing measurements: above mentioned SPSMAP navigator and binoculars 7x50 Estancos Anti-Impactos with Plastimo Compass (Sea Binoculars, Plastino USA Inc, Wilmington, Delaware, USA).

RESULTS

Cart-ruts

Human made Cart-ruts have been observed by us in Lanzarote mountains: Mt. Guardilama, Mt. Montaña Blanca, Mt. Guatisea, Mt. Mina, Mt. Zonzamas, Mt. Guanapay and Mt. Tenezara (Figure 10) (Arnaiz-Villena et al., 2020a). These mountains/volcanoes emerged in a period between about 2 million years and 240.000 years ago. Thus, Cart-ruts may have been built up in a very ancient prehistoric period on these volcanoes: Neolithic or Preneolithic Ages, Possibly in the Megalithic Atlantic Bronze Age period, when Atlantic Dolmens of Europe (7,000 years BP, Arnaiz-Villena et al., 2013) and Africa were constructed and most Malta Cart-ruts are also

thought to have been (Bronze Age) (Trump, 1998, 2002, 2008). It is striking that 3 out of 7 searched Lanzarote volcanoes show that they point out to important sunrise points: both Solstices and Equinoxes (Arnaiz-Villena et al., 2020a).

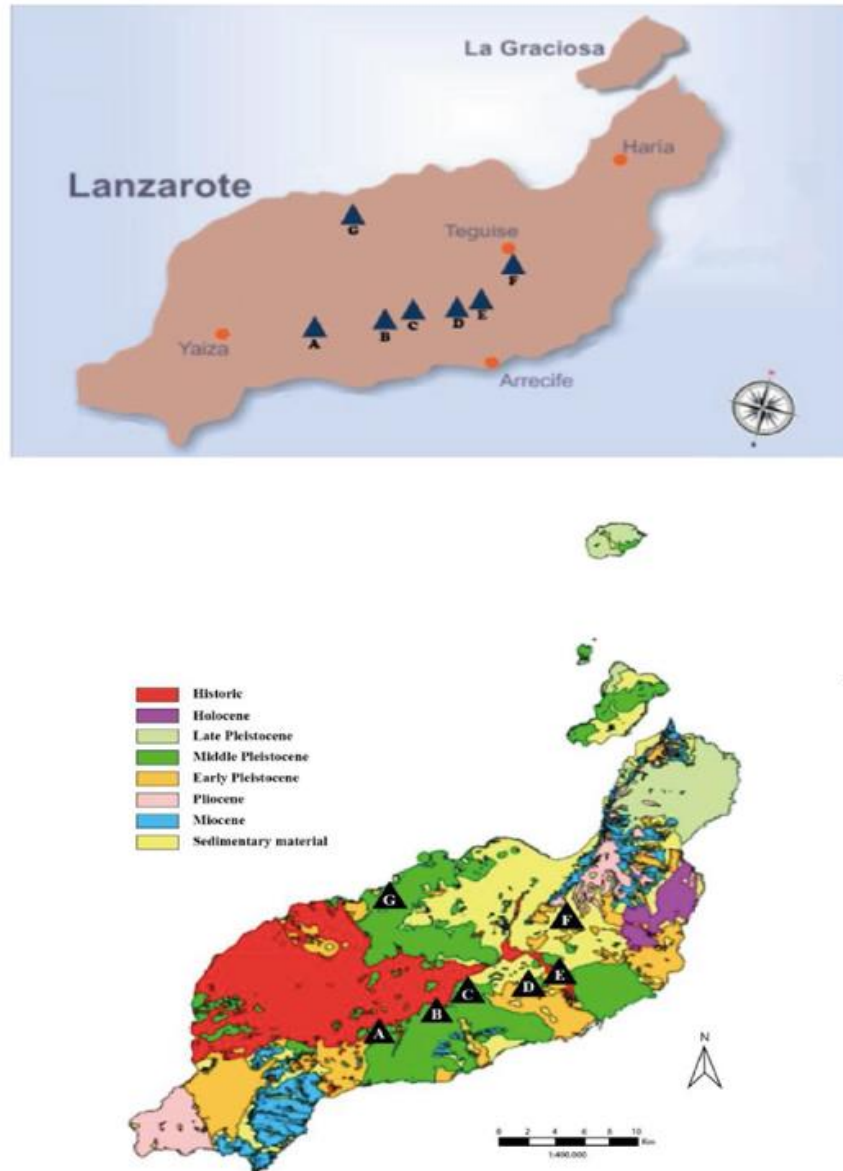


Figure 10. Cart ruts. Lanzarote (A) Mt. Guardilama: $28^{\circ}57'42.0''N$ $13^{\circ}42'24.0''W$, (B) Mt. Montaña Blanca: $28^{\circ}58'42.1''N$ $13^{\circ}38'27.8''W$, (C) Mt. Guatisea: $28^{\circ}59'31.1''N$ $13^{\circ}37'50.0''W$, (D) Mt. Mina: $29^{\circ}00'06.3''N$ $13^{\circ}35'39.8''W$, (E) Mt. Zonzamas: $29^{\circ}00'23.1''N$ $13^{\circ}33'46.2''W$, (F) Mt. Guanapay (Castillo de Santa Barbara): $29^{\circ}03'28.6''N$ $13^{\circ}33'00.7''W$, (G) Mt. Tenezara: $29^{\circ}04'01.0''N$ $13^{\circ}42'24.3''W$. Lanzarote volcanoes were all formed between about 2 million years and 240.000 years ago. This map has been taken from Geoparque website: <http://www.geoparquelandarote.org/geologia/>; https://www.idecanarias.es/resources/GEOLOGICO/LZ_LITO_unidades_geologicas.pdf The factorial probability that these Cart-ruts specific astronomical alignments would be due to chance is close to zero: 3 volcanoes, 360 possible Cart-ruts azimuths directions and 7 mountains examined (n= non calculable, more than 40 digits number). Thus, there is no possibility that these constructions were due to chance: they were intentional and possibly coordinated at Mt. Tenazara, Mt. Guardilama and Mt. Mina (Figure 11),

as some other astronomic monuments markers may have been coordinated in Gran Canaria Island (Barrios et al., 2018). Mt Montaña Blanca azimuth follows a close North/South direction with possible navigation or other implications.



Figure 11. Cart-ruts found in Mt. Mina, Lanzarote Island (Canary Islands): 29°00'06.3"N, 13°35'39.8"W.

DISCUSSION

Lanzarote

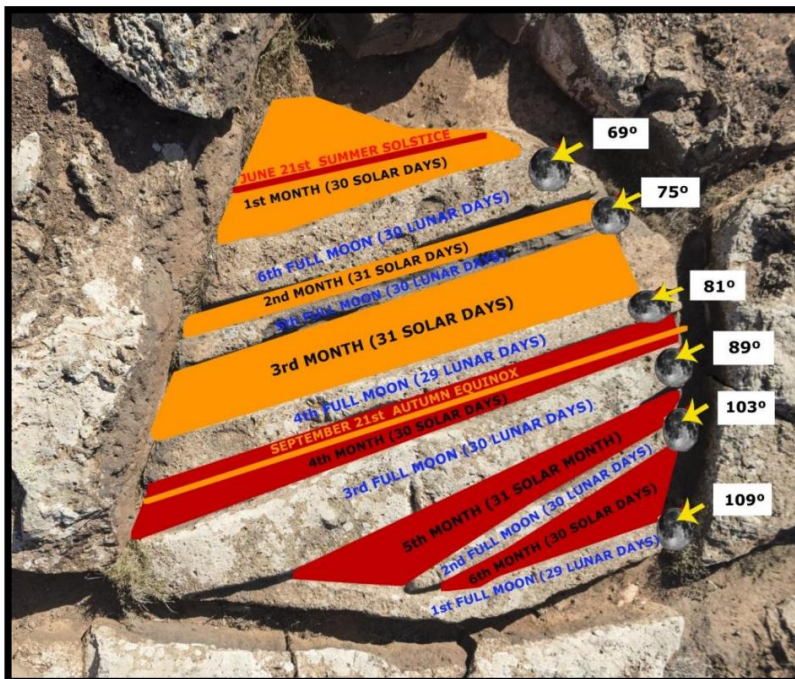


Figure 12a. Lunisolar "Quesera"/Cheeseboard Prehistoric Canarian Calendar (First half year time). Sun Calendar: was studied in (Medina and Arnaiz-Villena, 2018a). First half of solar year (six solar months) is shown starting in the 21st Summer Solstice. Solar months are registered / represented in hollow carved strips; solar months follow from top to bottom up to 6th solar month. Sunrises and Sunsets azimuths for solstices and equinoxes are given in Fig. 6 of Ref. Medina and Arnaiz-Villena, 2018a. Lunar Calendar: starts with its first prominent

bottom rock strip. The following lunar months (2nd-6th) are recorded in the following prominent rock strips upwards in figure. Starting lunar month azimuths are depicted in white squares. See Medina and Arnaiz-Villena, 2018b (Anónimo Cedeño, 1682; Marin de Cubas, 1687; Barrios García, 2004).

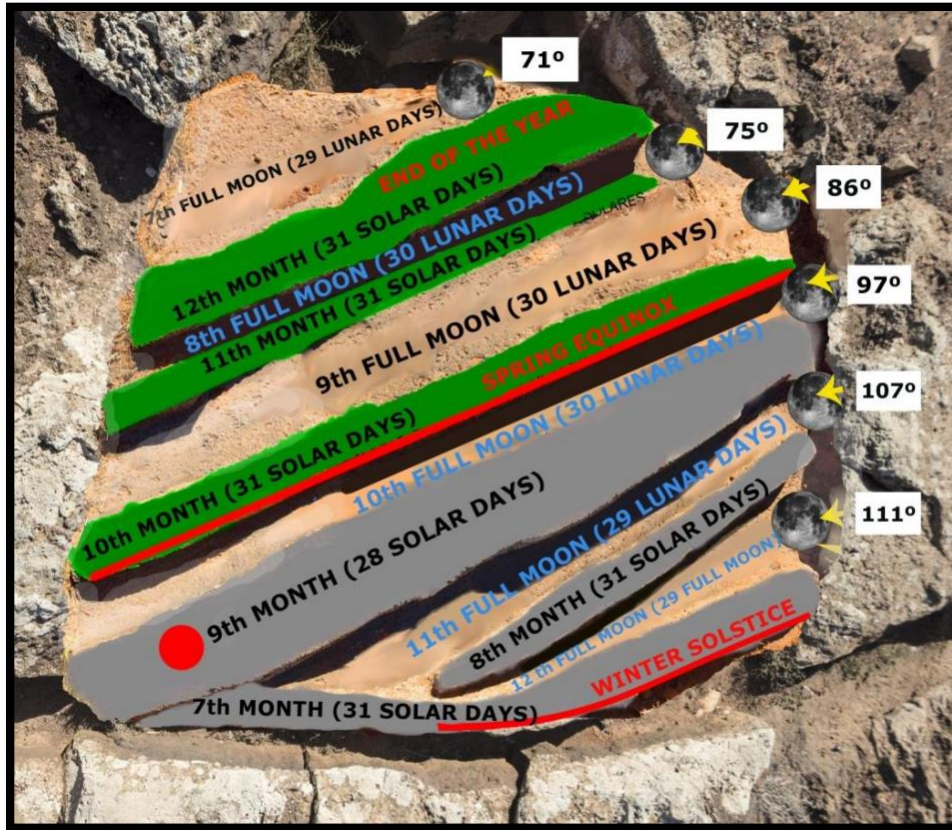


Figure 12b. Lunisolar "Quesera"/Cheeseboard Prehistoric Canarian Calendar (Second half year time). Sun Calendar: was studied in a previous paper (Medina and Arnaiz-Villena, 2018a). Second half of year is represented in this figure; the solar month was shown in the first bottom prominent strip and following sun months were shown in the following upwards prominent rock strips. Sunrises and Sunsets azimuths for solstices and equinoxes are given in Fig. 6 of Ref. Medina and Arnaiz-Villena, 2018a, a previous paper analyzing only Sun calendar. Note that Sunsets azimuths for Equinoxes are at 271° in Fig. 6 of previous paper and there is mistake there, as they are stated "Azimuth Sunrise" instead of azimuth sunset. Lunar Calendar: The lunar month is represented in first top hollow carved strip at 71° moonrise azimuth January 7th, 2015; following lunar months are represented in the following bottom wards hollow/carved strips. Starting lunar month azimuths are depicted in white squares. See Table 1 and Appendix 1 for consulting first lunar months day and sunrise azimuth and moonset (Anónimo Cedeño, 1682; Marín de Cubas, 1687; Barrios García, 2004).

A prehistoric megalithic lunisolar calendar has been described in Lanzarote Is at Zonzamas (see Figures 12a, 12b). Several prehistoric structures have been proposed to be calendars: including megalithic and ceramic engravings (Magli, 2016). Diverse megalithic paleolithic tools have been claimed to be calendars in Euro-Mediterranean-Atlantic area (Magli, 2016; Gaffney et al., 2013). Most ancient calendars are seen and thought to be based on lunar phases and their use was mainly for religions and ritual practices, not excluding some other usefulness.

However, agricultural calendars for sowing and harvesting have been solar seasonal ones, which have coexisted with lunar calendars (Magli, 2016). Neolithic and megalithic archaeological constructions measuring year time equinoxes and solstices have also been described throughout world (Gaffney et al., 2013). Regarding relatively other calendars, it seems that Babylonian and Persian (Iranian) calendars (2,000 years BC) were the first recorded ones as solar calendars, favoring it over a lunar one. Iranians used a 360-day solar calendar and 12 months of 30 days which were divided according to lunar phases. They added one additional month every 6 years to synchronize seasons with calendar. The oldest recognized astronomical text come from Babylonia, but the system used is thought to be from earlier Sumerian society. Although Sumerian calendar seems to have had 12 lunar months of 29 or 30 days (354 days with an extra month periodically added for Sun cycle connection) (Britannic Encyclopedia, 2008). The truth nm

Ancient Egyptian civil calendars

It was a solar calendar with 365-days year, with 3 seasons (Flood, Growth and Low Water) and each 30 days month divided in decades (10 days) (it was used by about 2,510 years BC). This calendar was a quarter of a day shorter than the present solar year (Gregorian calendar). Some correction (not yet documented) may have periodically been done. Civil calendar was related with Sirius star raising, but it was not that precise and Sun calendar became widespread in Egypt. Sirius raised in Heliopolis between June-July from 3,500 years BC to 5th century AD. This was a civil calendar; however, an Egyptian lunar calendar was also used in parallel for religions purposes. This lunar calendar was more ancient than solar calendar: and started with a new Moon phase (Claget, 1989; Britannic Encyclopaedia, 2008).

Greek, Roman, Julian, Gregorian calendars

Greek calendar was first Moon based calendar with a 354-day year and 12 months of 29 or 30 days; periodical yearly corrections were done to keep up with Sun 365.242 days cycle. Several kinds of calendars coexisted in Greek classical times in nowadays Greek and Turkey area. Most early Mediterranean civilizations started using 24 seasonal hours in the day (half for day and half for night). (Britannic Encyclopaedia, 2008). Julian calendar (Julius Caesar, 46 year BC), had 365 days with 12 months for a year; one day was added in February each four years. It was a bit longer than the exact tropic calendar. Years later, Pope Gregory XIII introduced Gregorian calendar that it is nowadays used in most western World. Gregory XIII removed ten days from Julian calendar in October 1582 and also reduced year by about ten minutes.

Solar Year of ancient Canarians

It is documented that ancient Canarians "Guanches" had a lunisolar calendar with 12th months, counting days by Sun and probably months by lunar phases. Week had seven Sun days. Ancient Canarian year was named as "Achano" (Anónimo de Cedeño, 1682). The beginning of the ancient year started with the Summer Solstice, around June 21st (Marín de Cubas, 1694). This author was also supported by others in that "Guanches" or ancient Canarian calendar started at Summer Solstice: Gomez Escudero, Chil y Naranjo, Betancourt Afonso, Alvarez Delgado and Anónimo de Cedeño among others. Thus, "Quesera" represents a solar calendar according to our results (and a Lunar one) as stated by Anónimo de Cedeño, 1682, with months varying between 30 and 31 days but one of them is shorter than others: 28 days; the latter corresponds to thesecond month of our present-day Gregorian calendar: February. It is the 3rd month after Winter Solstice in "Quesera" calendar (Figure 14). The particular rock prominence strip representing this 3rd month had a conic salient (Serra Rafols, 1942); it corresponds to February

and conic vertical salient function was most probably to point out that this month representation had to undergo periodical corrections. For example, adding one day more each four years, reaching 29 days instead of 28 like in Julian and present-day Gregorian calendar. This longer month resulted in a longer year ("leap year") that would have 366 days instead of 365. In this way calendar was adjusted by ancient Canarians who showed a high degree of advanced astronomical knowledge by probably adding a leap year each 4 years.

Mixed lunisolar calendar

This described basalt rock carved in Zonzamas is thus a solar calendar that can also go together with Moon phases cycles data and function as a Lunar calendar probably more useful for religious and ritual data than for sowing and harvesting (Agriculture Sun Calendar). Nuñez de la Peña (1676) clearly stated that a Lunar calendar was used by "Guanches" or Canarian aborigines. Sun Earth Tools program was also giving data for Moon phases. These phases were recorded for 2014-2015 longer time. Moon phase cycles could be also assessed, and a Lunar calendar could be constructed in Zonzamas "Quesera" that parallels with Sun calendar starting June 21st, Summer Solstice (unpublished data).

Ancient Canarian year, anthropology genetics and Iberian scripts in Lanzarote

The Ancient Canarian year was named "Atxano" (Anónimo Cedeño, 1682; Nuñez de la Peña, 1676). Atxano like many Canarian names may be traduced from Basque language, which is very similar to ancient Iberian language (Arnaiz-Villena & Alonso-García, 2001). Atx, ats=stick, axis, hill; ano=shadow. It gives an idea that time may be measured by an axis and the shadow (of Sun). They could probably connect astick/axis/hill to a "Quesera" type calendar and take another kind of additional measurements. Stick shadow on "Quesera" would be pointing northwards and would be minimal at Summer Solstice, middle longitude at Equinox and largest one at Winter Solstice: otherwise stick shadow could have been useful even for constructing "Quesera" calendars. On the other hand, we have demonstrated that Iberian scripts are spread over Lanzarote and Fuerteventura Is. Rocks (and also in all other Canary Islands, Arnaiz-Villena et al., 2020c) and are more ancient than old Berber writing on rocks, because Berber scripts are placed over Iberian scripts in most cases (unpublished). The presence of mummification, pyramids and genetic data support that "Guanches" existed in Canary Islands thousands of years ago (Arnaiz-Villena et al., 2015). Presence of megalithic carved rock channels (similar to the so called "cart-ruts") in Lanzarote Island (unpublished) also put ancient Canarians as being a part of Atlantic/Mediterranean Bronze Age Megalithic culture (Ribeiro et al., 2015), together with archaeology and ceramic studies in Lanzarote (Atoche-Peña & Ramirez-Rodriguez, 2016; Sluys & Gonzalez-Atarbe, 2017). Therefore, "Quesera" calendar is for us an Atlantic/Mediterranean Megalithic culture artefact and built long before Phoenician and Roman culture reached Canary Islands. In year 2023, appearance of a scripted bronze hand in Iberian with a direct translation to Basque has recovered the Basque-Iberism, i.e.: that is Basque is the primitive language of Iberia, South France and some Mediterranean places at least. This Basque-Iberism established since centuries BC was interrupted 70 years ago, when scholars did not admit it. Numerals and numeration system identity and the Hand of Irulegi (Arnaiz-Villena & Juarez, 2023) has brought back the Basque-Iberism established worldwide in the 19th century by Ielhem von Humboldt. Context of Canary Islands rock art and other prehistoric artifacts: history, genetics, rock scripts. "Quesera"/Cheeseboard dating Context and dates for most Canarian archaeological patrimony was yet lacking in 1996 according to Beltrán (1996). However, he related prehistoric Canarian Art Rock with Atlantic Megalithic Age, Bronze Age, Mediterranean and North African ancient cultures. Later, an attempt to a rational dating was

accomplished because a lack of absolute dating (i.e.: C14) in Canarian archaeological patrimony still existed (Atoche-Peña & Ramirez Rodriguez, 2009); these authors recognized that objective time measurement was still necessary to place in context many Canarian prehistoric archaeological items. In addition, they have more recently obtained C14 absolute dating for 43 different samples coming from 4 archaeological sites from all over Lanzarote Island (Atoche-Peña & Ramirez Rodriguez, 2016). An age estimation of 2nd/1st millennium BC was found for the items; some of them were dated as old as 1300 years BC from El Bebedero site (Lanzarote Island). Complex issues like the study of Past should be addressed with help of several approaches or scientific disciplines, because univocal scientific views for complex matters have usually failed due to academic dogma established in each field; a more complete and open approach to topics, like History or Language, should be used. This is useful to take into account different scientific fields for approaching to the prehistoric age in which "Quesera"/Cheeseboard was built.

Language

Ancient Iberian writing graffiti (also named "Latin" inscriptions) are found all over Fuerteventura and Lanzarote islands rocks. This Iberian-"Guanche" or "Ibero-Canarian" inscriptions are more ancient than Lybic (Berber) inscriptions which are usually engraved over (over the top of) ancient Iberian-Guanche inscriptions on the rocks where the two writing types are found together. These two kinds of inscriptions are very frequently close to each other in the same rock place (Arnaiz-Villena et al, 2001, 2015; Medina & Arnaiz-Villena, 2018a; 2018b). Iberian writing in Iberia, France and Mediterranean Islands is at least found as old as the beginning at 1st millennium BC. However, this dating is not measured by absolute means and may be older. Origin of Iberian-"Guanche" or Iberian-Canarian scripts (named also as "Latin" scripts by Pichler, 2010), and even Punic by others: see review by (Atoche-Peña& Ramirez Rodriguez, 2009). It is possible that this Iberian-"Guanche" writing may thus be of either Iberian or African origin, and all seven main Canary Islands harbor these "Latin" or "Iberian-Guanche" scripts (Arnaiz Villena et al., 2019, 2020b, 2020c, 2021).

Genetics

Our group has been studying North Africa genetic relationship with Iberia (Arnaiz-Villena, 1999, 2002, 2015, 2017). Recently a meta-analysis always using 56 Mediterranean and African population and 20,566 chromosomes have found that groups of almost all North Africa, above Sahara and also Yemen and Saudi Arabia are genetically related with Iberia according to HLA genes (Hajjej, 2018). Also, it is proposed that classic Greek and Roman authors referred to Celts who had not a clear distinction from Iberians; they might often refer to the same population (Arnaiz-Villena et al, 2015; Arnaiz-Villena et al, 2017). Canarians have been genetically related with both Atlantic and North African (Berbers)-Mediterraneans (Arnaiz-Villena et al., 2015) and also on cultural archaeological traits bases (Beltran, 1996). Thus, it is useless to genetically try to distinguish North Africans, Iberians and Canarians: all of them share a similar genetic pool.

In conclusion, archaeological absolute C14 data, genetic and linguistics show that Lanzarote prehistoric artifacts may have been constructed by Canarians long time before Phoenicians and Romans reached Canary Islands, and they also are in a separate historical and cultural context.

The Moon in the Lunisolar Zonzamas "Quesera"Calendar

Moon or lunar calendars were soon used since Paleolithic times, including a Basque calendar (Naberan, 2006) and easy to observe (Magli, 2016). However, when agriculture was important

for Humans in Neolithic times it was necessary to precisely record yearly seasons measurement in order to correctly accomplish sowing and harvesting. Other type of calendars were also used for other events, for example Egyptians had star calendars for marking and predicting Nile flooding (Magli, 2016; Britannic Encyclopedia Online, 2008). However, lunar calendars are easy to observe but they are more unstable and difficult to be kept a constant type of time record. It is necessary to maintain constant and time record relating Moon year with a Sun year; the latter is the time that Earth rotates around Sun taking into account seasons, wherever they exist in Earth, and it is necessary to be able to record for agriculture managing in different seasons. In order to construct a solid and stable lunisolar calendar, it is necessary to add an additional lunar month each 2-3 years in the lunar calendar. A synodic lunar calendar has one year with 12 synodic months and lasts 354.36 days composed of alternate 29- and 30-days months. A lunisolar calendar, like the one studied in this paper (Cheeseboard/"Quesera") is constructed for maintaining synchrony of Moon phases with Solar/tropical year. It has 12 synodic months, and one more synodic month is added each 2-3 years, for adjusting to the Solar year starting (note that solar year has more days: 365.24 (Magli, 2016; Britannic Encyclopedia Online, 2008). Another easy lunar calendar approximation to a solar calendar is as follows: 37 sidereal months add up to 1,093 days which correspond to 3 solar years with 364.25 days each. Other approximation was described by Greek Meton (who lived at 432-year BC): 235 Lunar months of 29.5 days add up to 19 solar years of 365.25 days each. (Magli, 2016; Britannic Encyclopedia Online, 2008) Other cultures have a strict lunar calendar (Muslims) without correction (Magli, 2016). Our official western World calendar is a solar one with corrections (leap year, adding one extra day in February) each 4 years but with some "lunar corrections" for celebrations, i.e.: first Friday close to full Moon after Spring Equinox is used to celebrate death of Christ. Other cultures, like Old Canary Islanders could have used Moon calendars also for festivities in addition to follow a strict solar calendar for sowing and harvesting. This lunisolar calendar is represented by "Quesera"/Cheeseboard Lanzarote monument (see Barrios García, 2004). Other "Queseras-Cheesboard" megalithic Monuments have been recorded extant in Lanzarote until recent times. Three of them have been destroyed and "Quesera de Bravo" which is unprotected and in the way to be destroyed.

Jerusalem

Two types of carved channels/crests have been found in the City of David archaeological site:

- 1) "Quesera" type (Figures 3 and 4): may be an Egyptian-like lunisolar calendar (about 365 solar days and 27,5 lunar days lunar cycle).
- 2) Cart-ruts type (Figure 5): this excavation representation cannot completely rule out that is a cut "Quesera"/Cheeseboard type by only photographs. It would have to be studied by "in situ" research.

This is the first time that a "Quesera"-type and cart-ruts-type buildings are found in Middle East; however, they exist in Egypt close to Red Sea (Bonnici, 2005). The European Community gave a generous founding directed by Malta, Italy and Spain for studying cart-ruts in the Mediterranean Area. They did an exhaustive study and found these cart-ruts first evidence in Malta Bronze Age (Trump, 2002; 2008). Only descriptive results were obtained (Bonnici, 2005). They found and studied cart-ruts in the previously named countries along Mediterranean Basin, including Turkey and Azerbaijan. Also, in Egypt close to Red Sea were found and may have been used in this case to transport rock blocks for monuments construction 120 km by also using Nile River. In Tunisia, Dougga City cart-ruts were also found and in the ancient Libyan Cyrene. It is remarkable that the megalithic temples and cart-ruts are found all across Malta archipelago (Arnaiz-Villena et al., 2019; Trump, 2002, 2008) attributed to Bronze Age by the

same author (Trump, 2002;2008). However, they left out Canary Islands and Azores for the study where they exist (Ribeiro et al., 2015, 2017; Rodrigues et al., 2015).The Jerusalem City of David archaeological site history may be enriched by Jewish author Flavius Josephus who says about “the high-quality construction work that was achieved by the combined effort of Tyrians, Sidonians, Giblites and Israelites in the building of Solomon Temple” (Bonnici, 2005,page 91).Thus, the skills of cutting and dressing rectangular faced blocks of stone were introduced by Phoenicians into the Malta archipelago (Bonnici, 2005; page 91).

Chronology

We have two dates for the study of the Monuments found in City of David and represented in Figures 3, 4 ,5. 1) The Israel Antiquity Authority archaeologists have given 2,800 years old when the structures ceased to be used; a much older construction might be attributed at present knowledge. Similar structures in Malta (cart-ruts) where proposed indirectly to be dated by using paintings of dated ceramics by 5th-4th millennium BC, a much older date, when some of the Malta megalithic temples were being built up (Arnaiz-Villena et al.,2019). Although cart-ruts may have been constructed in a variety of time,“Quesera”-Cheesboard type structure represented in Figures 3,4 is more specific and only found up until now in Jerusalem and Lanzarote in the Canary Islands: in Lanzarote Island is a lunisolar calendar representation almost identical to the Egyptian one (Solar year: approximately 365 days with a extant correction in one of the crests in Lanzarote calendar ,which would correspond to present day February, 28/29 days, Lunar cycle: 27,5 days). The preservation of these structures may be due of being earthed in both Jerusalem and Lanzarote until very recently; in Lanzarote probably unearthed recently because of rain or landslide or even volcanic or human activity. The last recorded noticeable activity was in 1730 (Timanfaya) and lava did not cover this high and relatively distant area of Zonzamas Cheesboard (Figures 8, 9, 12a, 12b)

Astronomical observation

It is apparently clear that Zonzamas Lanzarote Cheesboard is an Egyptian type of lunisolar calendar representation and that it is placed high enough in a privileged place facing East that permits observation of sunrise, moonrise and celestial bodies rise like Sirius star during all year. If axis, sticks and ropes (and/or unknown tools) were placed in this Zozamas “Quesera”/Cheesboardsite, shades for a sun time observation and other stars astrological measurements could be achieved for the routine man life-survival or ritual/ religious activities (see Figures 8, 9, 12a, 12b). Lunar rising could either directly been detected or by a possible reflection on water filled “Quesera”/Cheeseboard channels,City of David structure in Figures 3,4 and possibly 5 (if rock bands are not cart –ruts like structures and is a “Quesera”/Cheesboard calendar type) could be used in prehistory as calendar and astronomical activity. The resemblance to Zonzamas Lanzarote “Quesera”/Cheeseboard is striking and we propose that it may be. Six ridges and six channels may be observed and the middle one which is forked: this fork could represent Spring and Autunm Equinoxes sunrise, which in fact are the same point: it could be the same type of Egyptian calendar representation as in Lanzarote. These similarities and lunar representation together with possible other astronomic observations may be studied. Finally, we have also postulated that cart-ruts may also be useful in some cases to measure time and space and other astronomical observations. Only by using a stick or axis (geographical aspect) with ropes/strings one can measure space and time (Arnaiz-Villena et al., 2019).If Lanzarote and Jerusalem contain these very specific (up until now) artefacts it could be due to an ancient Sahara culture when it was green and forced people migration after desertification started 10,000 BC. (Arnaiz-Villena et al., 1999,2002) (Figure 13).

Figure 13. Forced people and culture migration from a green Sahara in the process of desertification after 10,000 years BC. Mediterranean classical cultures must have a heavy impact in classical culture, language, writing from Mediterranean area.

ACKNOWLEDGEMENTS

This work was supported by grants from the Spanish Ministry of Science and Universities (PI18/00721 and PI18/00626) and European FEDERS funds.

REFERENCES

- Abela, Commendatore Fra G.F. 1647: Della Descrittione di Malta Isola nel Mare Siciliano con le sue Antichita, de altre Notitie. Ed. Midsea Books (1984), Malta.
- Anónimo Cedeño. 1682. Naturaleza y Costumbres particulares según otros autores [Copied by Marin de Cubas TA]. Manuscript film-Millares Carlos: Museo Canario, Las Palmas, Gran Canaria, Islas Canarias (Spain).
- Arnaiz-Villena A., Martínez-Laso J., Alonso-García J. 1999. Iberia: Population Genetics, Anthropology, and Linguistics. *Human Biology* 71: 725-743.
- Arnaiz-Villena A. & Alonso García J. 2001. Egipcios, Bereberes, Guanches y Vascos. Ed. VisiónLibros. (3rd Edition 2011) ACCI. Madrid (Spain).
- Arnaiz-Villena A., Gomez-Casado E., Martinez Laso J. 2002. Population genetic relationships between Mediterranean populations determined by HLA allele distribution and a historic perspective. *Tissue Antigens* 60: 111-121.
- Arnaiz-Villena A., Alonso-Rubio J., Ruiz-del-Valle V. 2013. Tiwanaku (Titikaka Lake, Bolivia) and Alberite Dolmen (Southern Spain) ritual “ears”. Celtic, Iberian, Aymara and Basque languages. *Int. J. Mod. Anthropol.* 6: 61 – 76.
- Arnaiz-Villena A., Muñoz E., Campos C., Gómez-Casado E., Tomasi S., Martínez-Quiles N., Martín-Villa M., Palacio-Gruber J. 2015. Origin of Ancient Canary Islanders (Guanches): presence of Atlantic/Iberian HLA and Y chromosome genes and Ancient Iberian language. *Int. J. Mod. Anthropol* 8: 67-93.
- Arnaiz-Villena A., Carballo A., Juárez I., Muñoz E., Campos C., Tejedor B., Martín-Villa M., Palacio-Gruber J. 2017. HLA Genes in Atlantic Celtic populations: Are Celts Iberians? *Int. J. Mod. Anthropol* 10: 50 - 72.
- Arnaiz-Villena A., Medina M., Palacio-Gruber J., Lopez-Nares A., Ruiz-del-Valle V. 2018. Malta and Lanzarote (Canary Islands, Spain) -ruts and Rock Prehistoric Calendar at Zonzamas, Lanzarote-“Qesera”/Cheeseboard-. *Int. J. Mod. Anthropol.* 11: 214-231
- Antonio Arnaiz-Villena, Marcial Medina, Adrian López-Nares, Julian Rodriguez-Rodriguez, Valentín Ruiz-del-Valle. 2019a. Cart-ruts in Lanzarote (Canary Islands, Spain) and Malta: first evidence of dating supported by dated ceramics. *Int J of Mod Anthropol.* 2 (12): 115 - 140
DOI: <http://dx.doi.org/10.4314/ijma.v2i12.5>
- Arnaiz-Villena A., Lopez-Nares A., Juárez I., Ruiz-del-Valle V., Callado A., H-Sevilla A., Gomez-Casado E. 2019b. “Latin” rock scripts in Canary Islands are ancient Iberian inscriptions (Iberian-Guanche). A story of forgotten genetics, scripts, pyramids and other prehistoric artifacts. *Int. J. Mod. Anthropol.* 12: 189 – 212.
- Arnaiz-Villena A., Medina M., Ruiz-del-Valle V., Lopez-Nares A., Rodriguez- Rodriguez J., Suarez-Trujillo F. 2020a. Cart-ruts in Lanzarote (Canary Islands, Spain) volcanoes tops point to Equinoxes, Summer and Winter Solstices. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2(13): 123 – 138.
- Arnaiz-Villena A., Medina M., Ruiz-Del-Valle V., Lopez-Nares A., Rodriguez- Rodriguez J., Suarez-Trujillo F. 2020b. The Ibero-Guanche (Latin) rock inscriptions found at Mt. Tenezara volcano (Lanzarote, Canary Islands, Spain): A Saharan hypothesis for Mediterranean/Atlantic Prehistory. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2 (13): 140 – 162.
- Arnaiz-Villena A., Suárez-Trujillo F., Ruiz-del-Valle V., López-Nares A., Pais-Pais F.J. 2020c. The Iberian-Guanche rock inscriptions at La Palma Is.: all seven Canary Islands (Spain) harbour these scripts. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2 (14): 318 – 336.
- Arnaiz-Villena A, Medina M, Ruiz-Del-Valle V, Palacio-Gruber J, Lopez-Nares A, Barrera-Gutierrez L, Suarez-Trujillo F. 2021b. The Saharo-Canarian Circle: The forgotten

- Prehistory of Euro African Atlantic façade and its lack of eastern demic diffusion evidences. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2 (16): 586 – 600.
- Arnaiz-Villena A. & Juarez I. 2023. The Hand of Irulegi. Basque-Iberism return after seventy years of dismissal. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2(19): 1201-1214.
- Atoche-Peña P. & Ramirez Rodriguez M.A. 2009. Manifestaciones rupestres proto-historicas de Lanzarote pp 187-209, in "rock carvings of the European and African Atlantic Façade". Ed. BlabluBehrkay et al. 2043, Archaeopress, Oxford (UK).
- Atoche-Peña P. & Ramirez Rodriguez MA. 2016. C14 References and Cultural Sequence in the Protohistory of Lanzarote (Canary Islands), *Iber-Crono. Actas del Congreso de Cronometrías para la Península Ibérica*, pp 272-285. Barcelona (Spain). Available at Research Gate.
- Barrios-García J. 2004. Sistemas de numeración y calendarios de las poblaciones bereberes de Gran Canaria y Tenerife en los siglos XIV-XV. Thesis doctoral. Universidad de La Laguna, Tenerife, Islas Canarias (Spain).
- Barrios-García J., Valencia Alfonso V. and Brito Mayor A. 2018. Investigaciones arqueoastronomicas en Gran Canaria. La recámara equinocial de la cueva de la virgen de la Candelaria (Tara, Telde) XXIII Coloquio de Historia Canario Americana. Las Palmas, Gran Canaria. (Islas Canarias, Spain), 1-23.
- Beltrán, A. 1996. Introducción. In "Manifestaciones rupestres de las Islas Canarias", pp: 9-24. Santa Cruz de Tenerife. Edited by: Dirección General de Patrimonio Histórico.
- Bonanno A. 1993. Tarxien Cemetery. Break or Continuity between Temple Period and Bronze Age in Malta? *Mediterráneo* 2: 35–47.
- Bonanno A. 2017. The Archaeology of Malta and Gozo. Heritage Malta Publishing. Ed. Gutenberg Press Ltd, Malta.
- Bonnici H. (Project Leader) 2005. The significance of Cart-Ruts in Ancient Landscapes. Ed. Midsea Books, Malta.
- Britannic Encyclopedia online. 2008. "Calendar" article.
- Cabrera Perez JC. 1992. Lanzarote y los Majos. Ed. Litografía Romero. Santa Cruz de Tenerife, Canary Islands (Spain).
- Claget M. 1989. Ancient Egyptian Science: calendars, clocks and astronomy. Ed. American Philosophical Society (3 vols). Philadelphia (USA).
- Gaffney V., Fitch S., Ramsey E., Yorston R., Ch'ng E., Baldwin E., et al. 2013. Time and Place: A luni-solar "time-reckoner" from 8th millennium BC Scotland. *Internet archaeology* 34: <https://doi.org/10.11141/ia.34.1>
- Hajje A., Almawi WY., Arnaiz-Villena A., Hattab L., Hmida S. 2018. The genetic heterogeneity of Arab populations as inferred from HLA genes. *PLoS ONE* 13(3): e0192269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0192269>
- http://www.etnomatematica.org/publica/trabajos_doctorado/tenerife.pdf
- Magli G. 2016. Archaeoastronomy: introduction to the science of star and stones. Ed. Springer International Publishing Switzerland.
- Marín de Cubas TA. 1687. Historia de las Siete Islas de la Gran Canaria Ed. Príncipe. Transcripción de F. Osorio Acevedo. Canarias Clásica. 1993. La Laguna, Tenerife, Islas Canarias (Spain).
- Medina M. & Arnaiz-Villena A. 2018a. A lunisolar prehistoric calendar in Lanzarote Island: "La Quesera" (Cheesboard) from Zonzamas. *Int. J. Mod. Anthropol.* 21:147-161.

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

- Medina M. & Arnaiz-Villena A. 2018b. The Moon: in Prehistoric Lunisolar Rock Calendar “Quesera”-Cheeseboard- at Lanzarote, Canary Islands, Spain. *Int. J. Mod. Anthropol.* 2 (11): 182 – 212.
- Mifsud A., Mifsud S., Agius Sultana C. & Savona Ventura C. 2000. Malta: Echoes of Plato’s Island. The Prehistoric Society of Malta, Malta.
- Naberan, 2006. El antiguo calendario lunar vasco. Ed. Basandere Argitalextea. San Sebastian (Spain).
- Núñez de la Peña J. 1676. Conquista. Antigüedades de las Islas de la Gran Canaria. Ed. Imprenta Real, Madrid (1676). Re-edited in 1847: Imprenta Isleña. Santa Cruz de Tenerife, Islas Canarias (Spain).
- Pichler W., 2010. Las inscripciones rupestres de Fuerteventura. Ed. Calildo de Fuerteventura, Puerta de Rosario, Fuerteventura, Canary Islands (Spain).
- Ribeiro N., Joaquineto A., Rodrigues Af., Azevedo M.T. 2015. Archaeology and rock art of Macaronesia: New contributions. IV Encontro de Doutorandos e Post-Douorandos Macao.
- Ribeiro N., Joaquineto A., Rodrigues AF., Azevedo MT. 2017. Arqueologia e Arte Rupestre en la Macronesia, novos contributos. *Techne.* 3: 113-124.
- Rodrigues AF., Martins NO., Ribeiro N., Joaquineto A. 2015. Early Atlantic Navigation: Pre-Portuguese Presence in the Azores Islands. *Archaeological Discovery.* 3: 104-113.
- Serra Rafols A. 1942. Crónica arqueológica visita de estudio a Lanzarote y Fuerteventura. *Revista de Historia Canaria* nº58: 126-127.
- Sluys Mvd& Gonzalez-Artabe J. 2017. Consideraciones tras el Estudio de la Ceramica. Lanzarote .Islas Canarias (Spain)
- Trump DH. 1998. The Cart Ruts of Malta. *Treasures of Malta* 4(2): 33–7.
- Trump D. 2002. Malta, prehistory and Temples. Ed. Midsea Books Ltd., Malta.
- Trump DH. 2008. Cart-Ruts and their impact on Maltese landscape. Ed. Midsea Books Ltd. Malta.

**PARENTAL LEAVE: INTERNATIONAL FRAMEWORK AND COMPARATIVE
LEGISLATIONS**

Jovana TURANJANIN (ORCID:0009-0006-5089-4366)

University of Kragujevac, Appellate Court in Kragujevac

Email:jovanaturanjanin9gmail.com

Abstract

The author deals with the parental leave from the comparative aspects of the parental leave. Equality between men and women is a fundamental principle of the EU and because of that, parental leave is one of the key aspects from the labour law in this sphere. However, European countries are not unique in this field. Work-life balance remains a considerable challenge for many parents and workers with caring responsibilities, in particular because of the increasing prevalence of extended working hours and changing work schedules, which has a negative impact on women's employment. A major factor contributing to the underrepresentation of women in the labour market is the difficulty of balancing work and family obligations. When they have children, women are likely to work fewer hours in paid employment and to spend more time fulfilling unpaid caring responsibilities. Having a sick or dependent relative has also been shown to have a negative impact on women's employment and results in some women dropping out of the labour market entirely. Directive 2010/18/EU regulated parental leave by putting into effect a framework agreement concluded between the social partners. The new Directive (EU) 2019/1158 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on work-life balance for parents and carers and repealing Council Directive 2010/18/EU builds on the rules laid down in Directive 2010/18/EU and complements them by strengthening existing rights and by introducing new rights. Accordingly, the Directive 2010/18/EU is repealed and replaced by Directive 2019/1158. The author analyses the EU framework in this field as well as national regulations.

Keywords: parental leave, Directive 2019/1158, balancing work and family obligations

Introduction

In one form or another, parental leave has been a government program or a legal right for a long time. Every nation, with the exception of Papua New Guinea, has legislation requiring some kind of parental leave, according to an International Labour Organization analysis of parental leave regulations in 185 countries and territories conducted in 2014. There are just seven nations in the UN that do not mandate that employers give new parents paid time off. Private employers occasionally offer paid and unpaid parental leave in addition to or apart from any regulatory requirements (Drew, 2005).

At the EU level, the first Commission proposal for a Directive on parental leave dates back to 1983. This Directive provided several minimum safeguards and standards, such as:

- leave was an individual right and could not be transferred from one parent to the other, nor could both parents take leave at the same time;
- a minimum period of 3 months parental leave per workers, including those in part-time employment;
- duration might be extended for single parents or in the case of a child with a handicap;
- leave to be taken up to the third birthday of the child (except for a child who is adopted or has a handicap);
- leave to be taken as one continuous period and might be taken part-time, but only at employer's agreement;
- an unspecified number of days off for family reasons to be decided by the individual member state;
- in relation to social insurance provision, leave for family reasons was to be treated as time off with pay;
- pay or indemnity for parental leave was left to members states to decide, but if available it should come from public funds (Fusulier, 2011).

But, what is exactly parental leave? In the first place, the parental leave is the time a parent is allowed to spend away from work to take care of their baby. It is very important right for the employees (Fried, 1998). European Commission's 1983 draft Directive on parental leave used the ILO's wording in defining parental leave as: "leave granted to fathers and mothers during a period after the termination of maternity leave to enable parents in employment to look after their new-born child for a certain time, whilst giving them some degree of security in respect of employment, social security and remuneration...Parental leave is also granted to adoptive parents" (European Commission 1983). European and world countries have completely different solutions to this issue. Therefore, in the paper we will try to look at a certain number of legislations, in order to point out the diversity of solutions, but also the efforts of the European Union to introduce some common features.

Materials and methods

We have used normative method to analyse this issue in order to find appropriate conclusions. Accordingly, we have analysed international documents and comparative legislations.

Findings and discussion

International documents: EU level

The first directive on this issue dates back in 1995. The Council Directive was not formally adopted until 1995 after an agreement could not be reached. The Directive mandated that member states provide parental leave as a personal entitlement to workers, regardless of gender, in the event of a child's birth or adoption. This leave would allow the worker to care for the child for a minimum of three months, up to a maximum age determined by the member state,

which could be eight years. Parental leave is by definition shared, not transferable, between parents. Members of the Directive on Leave have the authority to control the availability of parental leave, including whether it is offered full- or part-time, piecemeal, or as a time credit. Member states are required by the directive to implement policies that shield employees from being fired for requesting or using parental leave. Additionally, it provides that the employee will retain whatever rights gained or in the process of earning when parental leave started, as well as the right to continue working at the same or a comparable employment when the leave ends. For further development of this issue, it is necessary to pay attention to the Directive 2019 on work-life balance for parents and carers. In particular, the 1989 United Nations Convention on the Rights of the Child has been approved by EU member states. According to Article 18(1) of the Convention, the child's best interests should be the parents' first priority and that both parents share equal responsibility for the child's upbringing and development (Turanjanin & Ivanović, 2021). Work-life balance policies should help achieve gender equality by encouraging women to enter the workforce, distributing caregiving tasks equally between men and women, and narrowing the salary and earnings discrepancies between the sexes. Ageing populations and other demographic trends should be included in such strategies. However, many parents and workers who have caregiving duties still struggle to strike a work-life balance. This area is also compatible for discrimination, unfortunately (Kovačević & Novaković, 2018). This is especially true given the growing trend of longer workdays and variable work schedules, which negatively affects the employment of women. A primary cause of women's underrepresentation in the workforce is the challenge of striking a balance between work and home responsibilities. Women are more likely to spend more time caring for others unpaid and work fewer hours in paid employment after having children. It has also been demonstrated that having a sick or dependent relative negatively affects women's employment and causes some of them to completely leave the workforce. There aren't many incentives for males to take on an equal share of caregiving duties within the current legislative framework of the Union. But fathers are very important. They are partners, not helpers to mothers (Kaufman, 2020). Fathers' poor leave take-up is partly due to the fact that many Member States do not offer paid paternity and parental leave. Gender stereotypes and distinctions between work and care are reinforced by the disparity between men and women in the formulation of work-life balance regulations. The goal of equal treatment policies should be to address the problem of stereotypes in men's and women's roles and vocations. Social partners are also urged to play a vital role in educating companies and employees about discrimination. Additionally, it has been demonstrated that fathers who utilize work-life balance options like flexible work schedules or leave effectively lessen the proportion of unpaid work that women perform for their families, freeing up more time for paid work. This Directive is applicable to all employees who have employment contracts or other employment relationships, such as those pertaining to part-time employees, employees under fixed-term contracts, or individuals with an employment contract or employment relationship with a temporary agency. This Directive extends the minimum period of parental leave that cannot be transferred from one parent to the other from one to two months in order to encourage fathers to take parental leave while maintaining each parent's right to take at least four months of leave, as the majority of fathers do not take advantage of their leave entitlement or transfer a significant portion to mothers. Under this Directive, workers who are parents are granted a minimum of four months of parental leave. Workers should be able to request that parental leave be granted on a full-time or part-time basis, in alternating periods, such as for a number of consecutive weeks of leave separated by periods of work, or in other flexible ways, as flexibility increases the likelihood that each parent, in particular fathers, will take up their entitlement to parental leave. The length of time that employees are authorized to

take parental leave should be based on the child's age. The age ought to be established in a manner that allows both parents to fully utilize their parental leave entitlement. This Directive facilitates the integration of work and family life for employees who are parents or caregivers, setting basic standards intended to attain gender parity in terms of employment prospects and treatment at work. Individual rights regarding parental leave, caregivers' leave, and paternity leave are covered by the Directive. It also offers flexible work schedules for employees who are also parents or caregivers. This Directive, taking into consideration the case-law of the Court of Justice, is applicable to all workers, male and female, who have an employment contract or employment relationship as defined by the law, collective agreements, or practice in place in each Member State.

Here it is important to define some key terms from this Directive. According to the Directive,

- 'paternity leave' means leave from work for fathers or, where and insofar as recognised by national law, for equivalent second parents, on the occasion of the birth of a child for the purposes of providing care
- 'parental leave' means leave from work for parents on the grounds of the birth or adoption of a child to take care of that child;
- 'carers' leave' means leave from work for workers in order to provide personal care or support to a relative, or to a person who lives in the same household as the worker, and who is in need of significant care or support for a serious medical reason, as defined by each Member State.

Member states must take the required steps to guarantee that fathers or, where and to the extent that national law recognizes them as equal second parents, equivalent fathers, have the right to ten working days of paternity leave, which must be taken on the worker's child's birthdate. Member states are free to decide whether to permit flexible scheduling of paternity leave and whether to permit leave to be taken partially before or only after the child is born. According to national legislation, a worker is entitled to paternity leave regardless of their married or family situation.

Each worker has an individual entitlement to four months of parental leave, which must be taken before the child reaches a set age, up to the age of eight, as determined by each Member State or by collective agreement. Member States take the necessary steps to achieve this. The purpose of determining that age is to guarantee that every parent can equally and successfully utilize their right to parental leave. The inability to transfer two months of parental leave is a requirement for Member States.

Comparative law

Among developed nations, the United States is the only one without a national paid parental or family leave program. The Family and Medical Leave Act, which offers workers unpaid, job-protected leave during the first year following the birth or adoption of a child, covers the majority of unpaid parental breaks. Employees who must provide long-term care for children with serious medical issues may also be eligible for FMLA parental leave. States are increasingly providing paid parental leave, with the money coming from payroll taxes paid by the employees. Paid parental leave benefits, such as maternity and paternity leave, can also be provided by individual businesses (see more in Kaufman, 2019). In Ireland, employers are required to offer parental leave to parents who need to take short-term, unpaid leaves of absence to care for a child under the age of twelve or, in certain cases, an older child. In order to care for their child, full-time employees who are adoptive, mutual, or in loco parentis and have worked for a full year are entitled to 22 weeks of unpaid leave for each child. Parents with disabled children under the age of sixteen are also eligible, as are all parents of children under

the age of twelve. Parental leave is unpaid in England. For every child, including adopted children, the parent is entitled to eighteen weeks of leave, up until the age of eighteen (see more in Moss & O'Brien 2019). Maternity leave laws in France guarantee specific benefits to expecting mothers upon giving birth or adopting a child. According to the maternity leave policy,

1. French companies must provide their workers with time off to plan for, carry out, and recover after childbirth.
2. The employee's employment will be available to them upon return, provided they adhere to legal requirements;
3. the employee will get the agreed-upon compensation throughout their time off.

But not all French workers are entitled to leave; this isn't the case for adoptive or giving birth mothers. A new law enacted in July 2021 extended paternity leave to fathers who are French. This kind of involvement is crucial and offers new parents the following main advantages: 1) The law permits both parents to be present in the early stages of childrearing; 2) It ensures both parents compensation while they acclimate to their new routine; 3) In the event that the birthing parent or the pregnant woman has serious health problems during or after birth, their partner can care for the new-born while they recover. Fathers are entitled to 11 days of medical leave in a row, or 22 days if their children are twins, while mothers are required to obtain a minimum of 16 weeks (see more in Fagnani & Math, 2011). Throughout their maternity or paternity breaks, French nationals are entitled to monetary benefits. These benefits come in two forms: wage payments during employee leave and reimbursements for medical expenses not covered by insurance. While the French government covers medical expenses, employers are required to pay workers' salaries while they are on parental leave (see more in Fagnani & Math, 2011). Employees must demonstrate one of two things in order to be eligible for financial benefits: either that their payments to the French social security system equal the salary they will get during their absence, or that the hours they worked match the amount of time they will be on leave. Pregnant employees in the Netherlands are entitled to a minimum of 10 weeks of maternity leave following childbirth, as well as six weeks of pregnancy leave before to the due date. Your employee is entitled to a minimum of sixteen weeks of leave in total. The full 16 weeks begin the day after the baby is born, for example, if the pregnancy ends before the pregnancy leave. Maternity leaves can sometimes go more than ten weeks. For instance: If your staff member takes a pregnancy leave of less than six weeks, but not less than four weeks, prior to giving birth. After the birth, she can apply the leftover sum to her maternity leave. If the baby is delivered after the anticipated date. Maternity leave for the employee starts after the baby is born. As a result, the sum can exceed 16 weeks. If an employee has more than one child, they are entitled to a minimum of twenty weeks of leave. She is also entitled to maternity leave money. An employee is entitled to one week of parental leave for couples following the birth of their partner. During the first four weeks following the child's birth, this paid leave may be taken whenever desired. 100% of the employee's salary must be paid during this leave of absence (Plantenga & Remery, 2011). Parental leave, also known as *Elterncajt*, is a type of leave from work that parents of infants and young children in Germany are eligible to apply for. It has a three-year duration. You can "go on parental leave" if you would like to spend more time with your kid. You either don't work during this time or work very few hours. In Germany, mothers are not the only ones who take advantage of this possibility. A growing number of men are requesting parental leave in order to spend more time with their child during the formative years of life. You can go back to your prior employment after your parental leave (Erler, 2011). Serbia offers paid parental leave. This legislation aims to protect a mother (see also Radovanović, 2013; Mandić & Tomić, 2017; Gvero, 2019). An employed woman has the right

to leave from work due to pregnancy and childbirth (maternity leave), as well as leave from work to care for a child, for a total duration of 365 days. An employed woman has the right to start maternity leave based on the findings of the competent health authority at the earliest 45 days, and necessarily 28 days before the time set for childbirth. Maternity leave lasts up to three months from the day of childbirth. An employed woman, upon the expiration of her maternity leave, has the right to leave from work to take care of the child up to the expiration of 365 days from the day the maternity leave began. The child's father can use this right in case the mother abandons the child, dies or is prevented from using this right for other justified reasons (serving a prison sentence, serious illness, etc.). The father of the child has this right even when the mother is not employed. During maternity leave and leave from work to take care of a child, an employed woman, or father of a child, has the right to compensation (Article 94 of the Labour Law). An employed woman has the right to maternity leave and the right to leave from work to take care of a child for the third and each subsequent newborn child for a total duration of two years. An employed woman who gives birth to three or more children in her first birth, as well as an employed woman who gave birth to one, two or three children and in the next birth gives birth to two or more children. An employed woman, after the expiration of her maternity leave, has the right to take leave from work to take care of the child up to the expiration of two years from the day the maternity leave began. The child's father can use the right to maternity leave in the cases and under the specified conditions in the specified length determined (Article 94a of the Labour Law). Pursuant to the provisions of Article 12 of the Law, salary compensation during maternity leave, leave from work for child care and leave from work for special child care is earned by employees of legal entities and natural persons. Therefore, persons who have concluded an employment contract, i.e. established an employment relationship with their employer, exercise the right to compensation during their absence, and persons who independently perform their activities exercise the right to other benefits from the aspect of this law. Earnings compensation, i.e. salary compensation, can also be obtained by the father, one of the adoptive parents, the foster parent, or the guardian of the child, when in accordance with the labour regulations, he uses maternity leave, leave from work for child care and special child care. For children of different birth order, both parents can use the wage allowance at the same time:

- during maternity leave and leave from work for special child care,
- during leave from work for child care and leave from work for special child care.

However, wage compensation cannot be used by both parents at the same time during maternity leave and leave from work to take care of the child. Also, if the right to an allowance for the help and care of another person has been realized for the child, during the absence for special care of that child, the person will not realize the right to wage compensation. Therefore, according to the provisions of this law, parental care is not of crucial importance to a child who is in a severely impaired state of health, because he has obtained the right to an allowance for assistance, i.e. the parent can submit a request to his employer for unpaid leave, because the right to compensation for wages during paid leave absences will certainly not materialize.

The law further provides the rules according to which the amount of salary compensation will be calculated. The basis of remuneration for employees during maternity leave and leave from work to care for a child is determined on the basis of the sum of the monthly bases on which contributions to earnings that have the character of earnings have been paid, for the last 18 months preceding the first month of leave due to complications related to maintaining pregnancy, or maternity leave (if leave was not used due to complications related to pregnancy maintenance).

Conclusion and recommendations

In the end, as you can see, there are different solutions in the EU countries, so the EU directive will be helpful in harmonization. What is easy to notice is the fact that legislations are characterized by a whole set of different solutions. In our work, we tried to present different countries, in an effort to show diametrically opposed solutions. In any case, our position is that parental leave should be paid. At the same time, the best interest of the child requires the presence of both parents as much as possible during their childhood. And, our recommendation is that parental leave have to be paid.

References

- Drew, E. (2005). *Parental Leave in Council of Europe member States*. Strasbourg: Council of Europe.
- Erler, D. (2011). Germany: taking a Nordic turn? In P. Moss, & S. B. Kamerman, *The politics of parental leave policies: Children, parenting, gender and the labour market* (pp. 119-134). Bristol: The Policy Press.
- Fagnani, J., & Math, A. (2011). France: gender equality a pipe dream?. In P. Moss, & S. B. Kamerman, *The politics of parental leave policies: Children, parenting, gender and the labour market* (pp. 103-118). Bristol: The Policy Press.
- Fried, M. (1998). *Taking Time: Parental Leave Policy and Corporate Culture*. Temple University Press.
- Fusulier, B. (2011). The European directive: making supra-national parental leave policy. In P. Moss, & S. B. Kamerman, *The politics of parental leave policies: Children, parenting, gender and the labour market* (pp. 243-258). Bristol: The Policy Press.
- Gvero, S. (2019). Pravo na odsustvo sa rada zbog brige o djetetu - neophodnost izmjene normativnog pristupa. *Pravo i privreda*, 141-160.
- Kaufman, G. (2019). United States: leave policy, failure and potential. In P. Moss, A. Duvander, & A. Koslowski, *Parental leave and beyond: Recent international developments, current issues and future directions* (pp. 147-166). Bristol: Policy Press.
- Kaufman, G. (2020). *Fixing Parental Leave: The Six Month Solution*. New York: New York University Press.
- Kovačević, L., & Novaković, U. (2018). Mirno rešavanje sporova povodom diskriminacije zaposlenih na osnovu porodičnih dužnosti. *Pravo i privreda*, 431-460.
- Mandić, R., & Tomić, V. (2017). Uticaj reproduktivnih normi ponašanja na demografsko stanje Republike Srpske. *Glasnik Antropološkog društva Srbije*, 29-36.
- Moss, P., & O'Brien, M. (2019). United Kingdom: leave policy and an attempt to take a new path. In P. Moss, A. Duvander, & A. Koslowski, *Parental leave and beyond: Recent international developments, current issues and future directions* (pp. 57-74). Bristol: Policy Press.
- Plantenga, J., & Remery, C. (2011). The Netherlands: bridging labour and care. In P. Moss, & S. B. Kamerman, *The politics of parental leave policies: Children, parenting, gender and the labour market* (pp. 175-190). Bristol: The Policy Press.
- Radovanović, D. (2013). Posebna zaštita za vreme trudnoće i porođaja u svetlu zakona o radu. *Zbornik radova Pravnog fakulteta u Nišu*, 241-256.

EFFECTIVE UTILIZATION OF GOVT SCHOOLS TEACHERS SKILLS

Irshad ULLAH

Department Of Education Abdul Wali Khan University Mardan

Email:irshadullah79@gmail.com

Dr Aamna Saleem KHAN

Department Of Education Abdul Wali Khan University Mardan

Email:draamna2021@gmail.com

ABSTRACT

As teaching as an honorable profession and teachers are the respectable part of any society. These are the personnel which may change the society and give a right direction to it. They are the build of any nation. In this paper an attempt will be made that how to improve and utilize skills of the teaching staff.

Keywords: Utilize, Teaching, Skills, Nation

Introduction.

A Teacher

Teacher is a person who impart knowledge to the learners. Teacher has to play and perform its duty in formal or in non-formal situation where the teacher has to teach in a regular occasion mostly. Either formal or non-formal teacher teach to the students a subject of his expertise. This is the teacher which guide the learners in a smooth way. May be the role of teacher vary at different levels like at the most basic level like in primary the teachers have to teach basic skills and knowledge to the kids throughout the day often. At elementary, secondary level the duty of teacher to take classes and provide knowledge to the learners by delivering lectures, solving problems and giving examples. At higher levels the teacher may to engage the students in projects and research. Teacher also has to get new skills and continue its own education which is called continuous professional development. The teacher may get regular education or some time through distance learning. Teacher also engage himself in different type of trainings to enhance the skills and knowledge for the purpose to give better guidance to the students.

Teacher also give religious education to the people. Sometime teacher is to give personal education to the students which is also known is tutoring the students. Teacher not only teach the students but also assess the students at different occasions. Assessment may be formative or summative in nature. This may be to evaluate during or at the end of the course. Teaching some time may be performed in a c-teaching environment in which the teacher has to teach in collaboration with other teacher when required. [1] some school believe on autoreactive style and in favour to give corporal punishment while some believe that there must be some laws pass through democratic mans. [2][3] it is observed that teachers who showed enthusiasm towards the course materials and students make a positive effect on students and give positive results on students learning. [4] They attempt to give new things to the students instead of rote memorization. [5] Teachers with enthusiasm can play a positive role and motivate the students and their learning. They actually produce interest of the students. [6] Research shows about the relationship between student's motivation and their achievement. Teacher who motivate their students and produce creativity in the students lead students to achieve and perform higher in their academics. [7][8][9] [10]. A good interaction of teacher to the student's boost learner performance. [11] These are the good teachers when guide the students in a right direction and make align the academic goals and students goal align help the students to perform better and play well academically.

How to utilize the skills?

Hence the skills may be utilized by providing good environment. The difficulties to perform the duty may be minimized. Its may be by providing some update sort of training. Also by improving facilities in schools. Conclusion and Future work It is clear from the above discussion that infrastructure related to teaching learning or to the building will be utilized effectively when the institute have the proper arrangements. Teaching and learning is a continuous process and we'll be better when all the infrastructure are in a running situation. In future the study can be analyzed by SWAT or any other method

References

- 1 "Ingraham v. Wright". Bucknell.edu. <http://www.bucknell.edu/x4615.xml>. Retrieved 2011-07-31.
- 2 The Crisis in American Education — An Analysis and a Proposal, The Sudbury Valley School (1970), Law and Order: Foundations of Discipline (pg. 49-55). Retrieved November 15, 2009.
- 3 Greenberg, D. (1987) The Sudbury Valley School Experience "Back to Basics - Political basics." "Knowing all this, we would expect; nay, insist (one would think) that the schools, in Retrieved January 4, 2010.
- 4 Teaching Patterns: A Pattern Language for Improving the Quality of Instruction in Higher Education Settings by Daren Olson. Page 96
- 5 Motivated Student: Unlocking the Enthusiasm for Learning by Bob Solo. Page 62
- 6 Patrick, B.C., Hisley, J. & Kempler, T. (2000) "What's Everybody so Excited about?": The Effects of Teacher Enthusiasm on Student Intrinsic Motivation and Vitality", The Journal of Experimental Education, Vol. 68, No. 3, pp. 217-236
- 7 Baker, J. A., Terry, T., Bridger, R., & Winsor, A. (1997). Schools as caring communities: A relational approach to school reform. School Psychology Review, 26, 576-588.
- 8 a b Bryant, Jennings . 1980. Relationship between college teachers' use of humor in the classroom and students' evaluations of their teachers. Journal of educational psychology. 72, 4.
- 9 Fraser, B. J., & Fisher, D. L. (1982). Predicting students' outcomes from their perceptions of classroom psychosocial environment. American Educational Research Journal, 19, 498- 518.
- 10 a b Hartmut, J. (1978). Supportive dimensions of teacher behavior in relationship to pupil emotional cognitive processes. Psychologie in Erziehung und Unterricht, 25, 69-74.
- 11 a b Osborne, E.; Salzberger, I.; Wittenberg, G. W.. 1999. The Emotional 1 Experience of Learning and Teaching. Karnac Books, London.

USE OF COMPUTERS IN SCHOOL SYSTEMS

Irshad ULLAH

Department Of Education Abdul Wali Khan University Mardan

Email:irshadullah79@gmail.com

Dr Aamna Saleem KHAN

Department Of Education Abdul Wali Khan University Mardan

Email:draamna2021@gmail.com

ABSTRACT

Everyone is aware about this that school are the basic places for learning. These are the places where learners learn about their subjects. They have to study and learn skills. In this study it was attempted to know the role of computer systems in the school system. Further conclusions were drawn and suggestions were made.

Keywords:School, Learning, Nurseries, Start

Introduction

Education

Education is that process in which culture or norms from one generation to the next generation is transferred [1]. Education take place with the help of experiences which has some positive effect on the thinking, feeling and habits. It can infer in a technical way that its help to transfer values from one group to the [2]. Schooling system is composed of a setup in which there is in institutions in which a pre-planned curriculum is thought to the students. These take place in a well-mannered way by having clear direction and objectives. Curriculum are the pre-planned activities which has to take inside the school having a time table and has to be completed in stipulated amount of time. Learners has to be assessed in such a way that contribute to their academic achievement. Academic discipline has a formal setup which has to be thought either at school or university level. These discipline some time composed n sub disciplined like natural sciences, physical sciences and computer sciences. [3] [4].

Primary Education

This is the start of schooling for kids. Usually composed of 5-7 years. In this set up students has to attend formal school having a well-defined structured. This is also termed as elementary education. This education has to enroll the kids from the age of 4 to 7 years globally varying from country to country. This also the main agenda of the United nation to provide free primary education to all children of the world. 89% of the kids are enrolled and the figure is raising [6]. according to the millennium goal of UIESCO each and every country is trying to provide the minimum compulsory primary education to all by 2015

Secondary schools

After when the students finish its primary school they have to go to secondary school where they have to learn more skills and knowledge. This type of education is not compulsory for all. If someone wish to continue, he/she can take admission in it. It's also composed of a well-defined curriculum and formal structure in which they learner has to follow the school discipline to get and acquire The exact boundary from where to start secondary education is varying from country to country. In some countries like United States its refers to K-12 education which include both primary, secondary and higher secondary

Indigenous Education

It is that type of education which may be obtained in a formal or in informal setup. This is the response in which the nations who are afraid to loss their culture and languages. Especially when they become colony of some country. In this they are trying to preserve their culture and values

Furthermore, it can enable indigenous communities to “reclaim and revalue their languages and cultures, and in so doing, improve the educational success of indigenous students” [7].

Alternative Education

It is that form of education in which they learner want to learn outside the boundary of formal education. Its include all forms and mode of education with the help of which learner attempt to get skills and knowledge. This type of education is arranged for the people which are not enrolled in a formal education setup

Alternative education, also known as non-traditional education or educational alternative, is a broad Alternative education may also allow for independent learning and engaging class activities. [8]

Higher Education

This is the third stage of education in which is to be obtained after completion of either intermediate or college degree. This type of education not only have classes but also involve research or projects for the students to be completed. Students has to make research and also they have to publish their work. This type of education enables the students to broaden their vision and make them self-directed learners.

Learning Modalities

In the last two decades a work has been done on the learning styles. Like Dunn and Dunn [11] work on a proper stimuli for learning and which also help in improving the school environment. focused on identifying relevant stimuli that may influence learning and manipulating the school environment, at the same Joseph Renzulli [12] suggest different teaching strategies. Howard Gardner [13] recognized distinct talents or aptitudes in his Multiple Intelligences theories. Jung work taking and consider as a base, the Myers-Briggs Type Indicator and Kersey Temperament Sorter [14] give concentration that how personnel personality effect the way and environment of learning. David Kolb and Anthony Gregory's Type Delineator [15] also suggest the same but in a more simple way.

The most commonly used learning modalities are [16].

Visual:

Auditory:

Kinesthetic:

Based on these modalities different teaching techniques have different level of effectiveness, [17] present setup research gives arguments that there is no justification for the incorporation recent research has argued "there is no adequate evidence base to justify incorporating learning styles assessments into general educational practice." [18]

Effective teaching always composed of variety of teaching methods. [19] Guy Claxton has questioned the extent that learning styles such as VAK are helpful, particularly as they can have a tendency to label children and therefore restrict learning [20][21].

Instruction

Instruction is to give facility to the learner for their People who instruct are called teachers in educational environment. [22] People or personnel who teach at college, university level are called instructor, teacher, professors.

Technology

Technology is one of the most important and powerful tool in education. Its influence in a variety of ways. Its help the teacher and also the students in the system of education. These are the mobile phones and computers specially I the developed countries which enable them to give facilities to their learners and also to change the way of education. Specially these help them in on line mode of education. This is the technology which provide the mean to learn new things. New skills and methods are required for the use of technology Its provide different styles like virtual learning environment which enhance the learning environment in a right way.(Moyer, Bolyard, & Spikell, 2002). This is the technology which enable the learners to make use of internet for virtual manipulative. [23]This ICT which can be used to create store and spread information. [24] These technologies composed of TV, radio, internet. Formal and non-formal set up both want to know about the latest use of computer and internet [25]. In old ICT were used in the form of radio and television for education purpose. Its used by majority of the institutions specially by the distance education organizations and universities [26]. Beside application in class-room educators are thinking to use computers and internet in a variety of

ways for the teaching learning process. Not only they want to use it for teaching learning process but even to use it for administration and other purposes [27].

Different universities and countries are unable to use and effort some of the technologies. These countries are limited in resources and skills to use it. Universities and organization which are imparting education are using these technologies in combinations instead of using it alone [28]. The Open University of the United Kingdom (UKOU), established in 1969 among the initial and the first which is using these technologies for educational purposes [29]. Similarly, the Indira Gandhi National Open University in India also use these technologies in combination [30].

Conclusion and future work

This was education and its categories. Type of education and instruction were also described. In future the process may be further enhances by using some their modern techniques. And it is clear that computer and technology may be used more efficiently. Just like to computerize the education system and make the record secure.

References

- 1 Dewey, John (1916/1944). *Democracy and Education*. The Free Press. pp. 1–4. ISBN 0-684-83631-9.
- 2 educate. Etymonline.com. Retrieved on 2011-10-21.
- 3 Webb, DL, A Metha, and KF Jordan (2010). *Foundations of American Education*, 6th Ed. Upper Saddle River, NJ: Merrill, pp. 55–91
- 4 "Examples of subjects". Curriculumonline.gov.uk. Retrieved 2009-04-20.
- 5 <http://www.educationworld.com/standards/national/arts/index.shtml>
- 6 UNESCO, *Education For All Monitoring Report 2008, Net Enrollment Rate in primary education*
- 7 May, S. and Aikman, S. (2003). "Indigenous Education: Addressing Current Issues and Developments". *Comparative Education* 39 (2): 139–145. doi:10.1080/03050060302549. JSTOR 3099875.
- 8 J. Scott Armstrong (1979). "The Natural Learning Project". Elseiver North-Holland, Inc. 1979. 5–12.
- 9 "Liberal Arts: Encyclopædia Britannica Concise". Encyclopædia Britannica.
- 10 Harriman, Philip (1935). "Antecedents of the Liberal Arts College". *The Journal of Higher Education (The Journal of Higher Education)* 6 (2): 63–71. JSTOR 1975506.
- 11 "Dunn and Dunn". Learningstyles.net. Retrieved 2009-04-20.
- 12 "Biographer of Renzulli". Indiana.edu. Retrieved 2009-04-20.
- 13 Thomas Armstrong's website detailing Multiple Intelligences
- 14 "Keirse web-site". Keirse.com. Retrieved 2009-04-20.
- 15 "Type Delineator description". Algonquincollege.com. Retrieved 2009-04-20.
- 16 Swassing, R. H., Barbe, W. B., & Milone, M. N. (1979). *The Swassing-Barbe Modality Index: Zaner-Bloser Modality Kit*. Columbus, OH: Zaner-Bloser.
- 17 Barbe, W. B., & Swassing, R. H., with M. N. Milone. (1979). *Teaching through modality strengths: Concepts and practices*. Columbus, OH: Zaner-Bloser,
- 18 Pashler, Harold; McDonald, Mark; Rohrer, Doug; Bjork, Robert (2009). "Learning Styles: Concepts and Evidence". *Psychological Science in the Public Interest* 9 (3): 105–119. doi:10.1111/j.1539-6053.2009.01038.x.
- 19 "Learning modality description from the Learning Curve website". Library.thinkquest.org. Retrieved 2010-06-19.
- 20 "Guy Claxton speaking on What's The Point of School?". dystalk.com. Retrieved 2009-04-23.
- 21 J. Scott Armstrong (1983). "Learner Responsibility in Management Education, or Ventures into Forbidden Research (with Comments)".
- 22 How the world's best-performing school systems come out on top. mckinsey.com. September 2007
- 23 Tremblay, Eric. "(2010) Educating the Mobile Generation – using personal cell phones as audience response systems in post-secondary science teaching. *Journal of Computers in Mathematics and Science Teaching*, 29(2), 217–227. Chesapeake, VA: AACE.". Retrieved 2010-11-05.
- 24 Blurton, Craig. "New Directions of ICT-Use in Education" (PDF). Retrieved 2007-02-06.
- 25 ICT in Education
- 26 Potashnik, M. and Capper, J.. "Distance Education:Growth and Diversity" (PDF).

- Retrieved 2007-02-06.
- 27 Whyte, Cassandra Bolyard (1989) Student Affairs-The Future. *Journal of College Student Development*, v30 n1 p86-89.
- 28 Taghioff, Daniel. "Seeds of Consensus—The Potential Role for Information and Communication Technologies in Development.". Archived from the original on 2003-10-12. Retrieved 2003-10-12.
- 29 Open University of the United Kingdom Official website
- 30 Indira Gandhi National Open University Official website
JSTOR 2677930.
- 32 Eric A. Hanushek and Ludger Woessmann (2008). "The role of cognitive skills in economic development". *Journal of Economic Literature* 46 (3): 607–608.
doi:10.1257/jel.46.3.607.
- 33 Jacob Mincer (1970). "The distribution of labor incomes: a survey with special reference to the human capital approach". *Journal of Economic Literature* 8 (1): 1–26. JSTOR 2720384.
- 39 David Card, "Causal effect of education on earnings," in *Handbook of labor economics*, Orley Ashenfelter and David Card (Eds). Amsterdam: North-Holland, 1999: pp. 1801–1863
- 40 James J. Heckman, Lance J. Lochner, and Petra E. Todd., "Earnings functions, rates of return and treatment effects: The Mincer equation and beyond," in *Handbook of the Economics of Education*, Eric A. Hanushek and Finis Welch (Eds). Amsterdam: North Holland, 2006: pp. 307–458.
- 41 Samuel Bowles; Herbert Gintis (18 October 2011). *Schooling In Capitalist America: Educational Reform and the Contradictions of Economic Life*. Haymarket Books. ISBN 978-1-60846-131-8. Retrieved 21 October 2011.
- 42 Robinson, K.: *Schools Kill Creativity*. TED Talks, 2006, Monterrey, CA, USA.
- 43 Noddings, Nel (1995). *Philosophy of Education*. Boulder, CO: Westview Press. p. 1. ISBN 0-8133-8429-X.
- 44 Frankena, William K.; Raybeck, Nathan; Burbules, Nicholas (2002). "Philosophy of Education". In Guthrie, James W.. *Encyclopedia of Education*, 2nd edition. New York, NY: Macmillan Reference. ISBN 0-02-865594-X.
- 45 Noddings 1995, pp. 1–6
- 46 Finn, J. D., Gerber, S. B., Boyd-Zaharias, J. (2005). "Small classes in the early grades, academic achievement, and graduating from high school". *Journal of Educational Psychology* 97 (2): 214–233. doi:10.1037/0022-0663.97.2.214.
- 47 Schofield, K. (1999). *The Purposes of Education*, Queensland State Education
- 48 Liesbet Steer and Geraldine Baudienville 2010. *What drives donor financing of basic education?* London: Overseas Development Institute.
- 49 news room/latest news/press_releases/2010/2010_02_23_AEW_launch_en. Transparency.org (2010-02-23). Retrieved on 2011-10-21.
- 50 de Grauwe, A. 2009. *Without capacity, there is no development*. Paris: UNESCO-IPE [1].
- 51 *Educação e Universidades autorizadas no MEC – Education / university has been improving in Brazil*
- 52 "Socrates-Erasmus Program". Erasmus.ac.uk. Retrieved 2010-06-19.
- 53 "Soros Foundation". Soros.org. Retrieved 2010-06-19.
- 54 Dubois, H. F. W., Padovano, G., & Stew, G. (2006). "Improving international nurse training: an American–Italian case study". *International Nursing*

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

Review 53 (2): 110–116. doi:10.1111/j.1466-7657.2006.00464.x. PMID 16650029.
55 <http://en.wikipedia.org/wiki/Education> retrieved 20-03-2012

**SPANISH TRANSLATIONS OF CHROMATICS LEXEMES IN MACEDONSKI'S
POETRY**

Research Assistant PhD Roxana Maria CREȚU

West University of Timișoara, Faculty of Letters, History and Theology, Department of
Modern Languages and Literatures, Timișoara, Romania

Email:roxana.cretu93@e-uvv.ro

Abstract

Macedonski promotes the new poetry, the new direction of Romanian lyricism, with, his symbolist poetry having romantic influences. In his lyrics we find a suggestive chromaticism that expresses poetic moods and attitudes. Macedonski makes good use of the effect of colours to enhance the suggestive power of visual images and inner feelings. In this article we propose to present and analyse the interferences that appear when translating the chromatic lexemes in Macedonski's poetry into Spanish. As we already know, sometimes, in literature, the author uses colours to express his feelings or an idea, because colours provide texts with expressiveness and contribute to the codification of the overall message. In Macedonski's poetry, we can identify colour in chromatic epithets, metaphors, and comparisons, where the meaning of colour is highlighted by using various shades and contrasts. We are interested in seeing if, when translating Macedonski's poetry into Spanish, the stylistic resources in which the chromatic lexemes appear preserve the same meaning. But, we are also interested in seeing what options the translator proposes for these phrases: if he finds a total equivalent, uses a derivative or a synonym or if he opts for ellipsis. For this, we will use the edition of Macedonski's poetry translated into Spanish: *Poeme-Poemas*, translated by Omar Lara (1979).

Keywords: chromatics, Macedonski, Spanish, poetry, translations

INTRODUCTION

Macedonski was one of the pioneers of the European Symbolist movement. Fully understanding the spirit of this movement, he formulated ideas very close to those that were to mark the symbolist aesthetic, before the launch of *Manifesto of Symbolism* by Jean Moréas in 1886 and the resounding and the appearance of Gustave Hahn's and Paul Adam's journal *Le symboliste* (Macedonski 1979: 36).

However, he was not a true symbolist. The spirit and inner structure of his creation are even diametrically opposed to symbolist aesthetics, since the fundamental notes of his poetry are vigour and discursiveness. Macedonski confronts objective, hostile reality defiantly and instead adopts provocative attitudes towards it or builds his own worlds in the zones of fiction. As a promoter of symbolism, apart from theorising and defending it, he has also created it in spirit and letter. If it is difficult to find symbolism in his poems, their modern character is indisputable. His contemporaries were surprised by the macabre character and instrumentalism, due to his technique of making the macabre as a state a theme. With him, lyrical modernism was born. The particularities of his work revolve around satanism, the feeling of curse, the pride of being a loner, a misunderstood person, the cult of noble minerals, the presentation of olfactory sensations, which receive unprecedented shades of meaning (Macedonski 1979: 37-40).

When his volume *Excelsior* appeared in 1895, Romanian poetry was dominated by the "Eminescu movement". This movement takes the name of Mihai Eminescu, the supreme incarnation of the national lyrical genius and one of the great European Romantics, and refers to the influence that Eminescu's poetry had at that time on the literary canon and on the young poets who tried to write to the sound of Eminescu's lyric poetry. It is worth noting that there were attempts to limit this Eminescu influence, to give poetry new forms. The preferences of the new generations were moving towards a new and totally different kind of poetry. The young poets, vibrating to the sound of modern poetry, were eagerly discovering the French poets Baudelaire, Verlaine, Rollinat and Rimbaud. Alexandru Macedonski took on the role of giving Romanian lyric poetry an anti-Eminescian direction. Macedonski's action expresses an aesthetic reaction to Eminescianism and Junimism. Most of the writers imposed by Junimea, who recommended folklore as a source of inspiration, had been trained in the atmosphere of German culture and belonged to the classical period of Romanian literature. Macedonski opposes the Junimist values, of classical and romantic nature, to the values created by the modern spirit, which has its epicentre in France, a Latin space, in order to reintegrate our Latinity. Macedonski became the main driving force behind the modernisation of Romanian literature and art, the initiator and reckless stimulator of all poetic experiments, of all attempts to renew the literary language. Through him, Romanian poetry synchronises with the most unusual innovative movements in the Occident and even precedes some of them. In 1879 he wrote free verse, before the consecration of this prosodic structure by Gustave Kahn in French literature (Macedonski 1979: 33-36 passim).

Macedonski's *Poetry of the future* is a true manifesto in favour of symbolism of instrumentalist orientation, since according to the author himself, it is a way of expressing oneself through images in order to generate ideas that lead us to the poetry of the future, which has to be music and image, since these are the main generators of the idea. Poetry, according to Macedonski, must be able to awaken thoughts and not just be a weighing and the keys to obtain a unique and true poetry are the image, the colour, the harmony and being a poet means feeling (Macedonski 1979: 36-37).

Macedonski wanted and succeeded in revolutionising Romanian poetry. With him the poetry of the poetic act, the so-called *poetry of poetry which was*, appreciated by some critics and disliked by others, began in Romania. For G. Călinescu, one of the most important critics of

Romanian literature, Macedonski is the most Cervantesque of Romanian writers because, like Cervantes' hero, Macedonski is the poet in an uninterrupted struggle with merciless fate. If we reduce his work to a fundamental sense, we can define it as "poetry of the confrontation of destiny", for his writings imply an attitude of defiance of the precariousness of the human condition, of non-acceptance of the illogical, of what is aberrant, a mad confidence, in a sublime way, in the triumph of life over nothingness, in the power of man to overcome the absurd and death (Macedonski 1979: 40-41).

In some of *The Nights*, denouncing the tasks of contemporary society, Macedonski adopts a declamatory, Hugolian tone, cultivates sarcasm, makes use of diatribe, works with the instruments of satire (Macedonski 1979: 41).

Macedonski did not forget that posterity would give him his rightful place in the pantheon of letters and that his work would last as long as the Romanian language existed. In response to the hostility and disregard of his contemporaries, by compensatory acts of self-mystification, the poet believes himself to be possessed by Satan "Satan reigned in me, magnificent pale angel" (Macedonski 1979: 42).

His masterpiece, *December Night (Noaptea de decembrie)*, brings into focus the whole Macedonski's poetry of the tragedy inherent in creative destiny: poetry of the transformation of defeat into triumph, of victory over death through creation. Overtaken on his journey to Mecca by the misshapen "lame and unfit" path, which had taken the crooked way, the emir dies "under the flames of the desert", but does not die completely: the passage of the ephemeral into eternity. As the spectre enters the Mecca known to all, the spirit of the dying emir sees the divine model of the most holy city, the ideal, celestial Mecca. Celebrating salvation by creation, Macedonski does not remain a poet of the artistic act (Macedonski 1979: 42-43).

MACEDONSKI'S CHROMATIC UNIVERSE

Macedonski's vision of nature is predominantly colouristic, with many metallic mineral glints. The image of Lewki Island suggests chromatic, almost incandescent violence of maximum brightness, playing in the luminous radiance of the electric blush (Marino 1967: 453).

Macedonski prefers humanised nature and moulds the landscape according to the requirements of artistic creation. In his iconography of wild and country inspiration, clouds rise from the lace-thin waters, angel whispers sing in the breeze among the flowers, the forest has arches, the shepherds seem to have descended from classical times, the towers of a monastery in the middle of the forest look blue in the moonlight, the island of Lewki looks like pearl and red gold under the blue sky. On the blond Lewki, purified by the high peace it savours, the poet's soul becomes rose, song and magic, his whole being is entire harmony (Macedonski 1979: 44-45). Lewki Island will be seen as a profusion of crystals and precious stones, sparkling glitteringly from the sea foam, through a pictorial treatment in violent, almost fauve tones (Marino 1967: 217).

In poems like *Prihelio (Perihelie)*, *Round of gold (Rondelul de aur)*, *Round of the great roses (Rondelul marilor roze)* and *Round inebriated with roses (Rondelul beat de roze)* everything is light and Apollonian intoxication, the sun transforms everything into gold, fills the air with the warmth of melted gold, pours gold dust on the grains, enamels the flowers with gold, brings shepherds and golden sheep into the sheepfolds. In such an Edenic atmosphere the poet naturally drinks the light as his whole being, he vibrates for it with all his nerves: "clear blue and golden sun is my whole heart" (Macedonski 1979: 45-46).

Social considerations spoil the impression of the fantastic, that ecstasy in front of diamond treasures which seems to be Macedonski's typical note, a short fast brings him the vision of the ghosts in *The Castle (Castelul)*, the delirium of ascension through poetry, the paradisiacal europhilia is present in *The Harp (La harpă)* (Călinescu 1986: 525).

Priestly, declamatory, with an insane sense of his own worth, feeling himself of the essence of gold, diamonds, eternity, divinity, the poet is ecstatic about the eternal glory which he sees as a coruscating and entrancing existence, Macedonski is pre-Raphaelite and Dantean, worshipping his own genius seen in the Empire. His clothes are naturally those of an emperor, of an individual separated from the vulgar: “you wear red sleeves on your satin tunic” (Călinescu 1986: 526).

Towards old age, the poet sees the world as empty, reduced to essences and sounds, he praises harps, gems, candlesticks and flowers in general, the soul sings like the spirits of paradise: “clear azure and golden sun is my whole heart” (Călinescu 1986: 527). December Night (Noaptea de decembrie), begins with the image of the room empty and white— a cloistering, alienating space where the poet feels his own nothingness. White suggests the hostility of the environment towards the extreme sensitivity of the poet, the supreme inadequacy between actuality and ideal. The white plain and the blue blizzard emphasising the impression of concreteness of this unfavourable space, reduced to a sterile materiality. The hibernal space suggests precisely the struggle of the poet’s soul, the freezing of his imagination, the imaginative inertia generated by the lack of inspiration. Through inspiration, a miraculous transmutation is achieved where the poet receives a new identity, that of the rich and powerful emir; he is therefore reborn under the power of this unearthly force that transfigures the filthy concreteness into sumptuous colours and forms of indescribable pomp, the golden Archangel bringing gold. Baghdad, the city where the emir lives, is configured by the poet from the perspective of a fairy-like scenery having all the attributes of harmony and perfection, an ideal universe, rather symbolic than strictly referential, where the fairy-like and the iridescences of the fantastic are interlaced. The rose flowers, singing pools, yellow and pink sky, alabaster rooms, silver and azure vaults, the almost supernally shining light, sweet life, scented gardens – all configure a realm of unconquered youth and eternal beauty, of pomp and wealth (Boldea 2007). In this poem, the symbolism of colour expresses the peaceful life of Baghdad, which it depicts with the help of figures of speech, but also the power and material wealth that the emir possesses (Drujinin 2010: 353). We notice in Macedonski that the chromatic range widens as the sensual evolution increases. The colours take on a crescendo rhythm, until the dizziness, the unleashed “coloured hearing” produces ecstasy (Bușcăneanu 2003: 88). The Macedonskian chromatic palette implies polychromy. In order to conceive a hierarchy of colours, it is first necessary to mention the decisive presence of light, the magic, Adrian Marino argues, that determines the entire optical regime of the poem. Unlike the Romantics, for whom it is a pretext for escaping into another time and another space, Macedonski uses the night as a source of light. The night is the truest process of heightening the senses, especially as it is nourished by the scents, sounds, etc., amplified by the vastness and resonance of darkness. The quantitative mixture of colours, sounds and smells has the influence of a drug on the imagination; Macedonski’s night is not melancholic, sentimental, depressive or even funereal, but, on the contrary, jovial, exultant, radiant and triumphant. The dominant chromatic symbol of the light-filled night is therefore white (Bușcăneanu 2002: 5-6). The rich Macedonskian floral universe is reduced to two dominants: red and white, colours that mark the stages of the evolution of Macedonskian art. The initial white, which signifies the transition from matt to bright, becomes the aura that sums up all the colours. Between the incipient white and the advanced red is pink, a hue attributed to idyllic passion, which does not go beyond the bounds of the natural and common sense, although after the “meeting”, white acquires a vague sensuality and is always on the verge of becoming pink (Bușcăneanu 2002: 7). There is, however, another white in Macedonskian work, limited to a single cycle - the existential circle, it has an end. In *December Night*, we witness the agony of the white, the dying white is injected with a drug - fire - and

suddenly: it blinks. The visual and auditory illusions are the correspondents of the state of the soul. The poetic ego experiences the ultimate revelation. Daniel Dimitriu calls *December Night* “the parable of fire”, a fire that gives birth to a famous “story about colours, about the journey from the frivolous and eternal pink to the sacred, absolute white, an initiatory journey that passes through the terrible customs of red” (Buşcăneanu 2002: 8-9). We notice in Macedonski’s work an appetite for precious metals, gold and silver, which dominate the entire Macedonskian chromatic universe, along with white. In addition to these, although their presence is rare in the poems, we encounter emerald, ruby, diamond and pearls. The poet is obsessed with perfection, the unalterable and incorruptible. His universe crystallises into perfect, diamond-like, glittering-metallic forms, of the order of gold and silver, untouched by alteration (Marino 1967: 453).

CHROMATIC CORPUS

In our research we have used the volume of poetry translated by Omar Lara, Al. Macedonski, *Poeme/Poemas*, published in Bucharest in 1979. We have used forty-seven poems to create the chromatic corpus: Rondelul de aur/ Ronda de oro; Rondelul crinilor/ Ronda de los lirios; Rondelul țiganilor/ Ronda de los gitanos; Rondelul morii/ Ronda del molino; Rondelul cupei de murano/ Ronda de la copa de murano; Rondelul privighetoarei/ Ronda del ruiseñor; Rondelul domniței/ Ronda de la princesita; Rondelul orașului de altădată/ Ronda de la ciudad de aquel entonces; Rondelul ajungerii la cer/ Ronda de la llegada al cielo; Rondelul lui Sadi/ Ronda de Sadi; Rondelul rozelor din Cișmegi/ Ronda de las rosas de Cișmigiu; Rondelul marilor roze/ Ronda de las grandes rojas; Rondelul beat de roze/ Ronda embriagada de rosas; Rondelul privighetoarei între roze/ Ronda del ruiseñor entre las rosas; Rondelul nopței argintate/ Ronda de las noches de plata; Rondelul florilor de lună/ Ronda de las flores de luna; Rondelul ticăloșilor/ Ronda de las miserables; Rondelul lui Tsing-Ly-Tsi/ Ronda de Tsing-Ly-Tsi; Rondelul podului de onix/ Ronda del puente de Ónix; Rondelul mării japoneze/ Ronda del mar japonés; Rondelul crizantemei/ Ronda del crisantemo; Rondelul chinezilor din Paris/ Ronda de los chinos de París; Noaptea de ianuarie/ Noche de enero; Noaptea de februarie/ Noche de febrero; Noaptea de martie/ Noche de marzo; Noaptea de aprilie/ Noche de abril; Noaptea de mai/ Noche de mayo; Noaptea de iunie/ Noche de junio; Noaptea de iulie/ Noche de julio; Noaptea de august/ Noche de agosto; Noaptea de noiembrie/ Noche de noviembre; Noaptea de decembrie/ Noche de diciembre; În noapte/ En la noche; Excelsior/ Excelsior; Stepă/ La estepa; Cu morții/ Con los muertos; Primăvara/ Primavera; Bucolica undă/ Bucólica onda; Libelule/ Libélulas; Homo sum/ Homo sum; Avânt/ Ímpetu; În arcade de pădure/ En los arcanos del bosque; Lewki/ Lewki; Zi de iarnă/ Día de invierno; Perihelie/ Perihelio; Palidă umbră/ Pálida sombra; La visul profan/ Al sueño profano.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

ROMANIAN	SPANISH	EQUIVALENCE (TOTAL/ PARTIAL/ METAPHORICAL)	TRANSLATION TECHNIQUE
„Căldură de aur topit” (<i>Rondelul de aur</i> , 56)	“Calor de oro derretido” (<i>Ronda de oro</i> , 57)	total	Equivalence
„Și pulbere de aur pe grâne” (<i>Rondelul de aur</i> , 56)	“Y polvo de oro en el polvo” (<i>Ronda de oro</i> , 57)	total	Equivalence
„cioban și oi de aur la stâne” (<i>Rondelul de aur</i> , 56)	“en rebaños pastores de oro” (<i>Ronda de oro</i> , 57)	total	Equivalence
„Și aur pe flori risipit” (<i>Rondelul de aur</i> , 56)	“y en las flores oro prendido” (<i>Ronda de oro</i> , 57)	total	Equivalence
„Sunt albi, delicați subțiratici” (<i>Rondelul crinilor</i> , 60)	“Delicados, esbeltos, blancos son” (<i>Ronda de los lirios</i> , 61)	total	Equivalence
„Argint din a soarelui pară” (<i>Rondelul crinilor</i> , 60)	“plata de sol su llamarada” (<i>Ronda de los lirios</i> , 61)	total	Equivalence
„Cu galbeni ochi pierduți în zare” (<i>Rondelul țiganilor</i> , 62)	“Ojos perdidos hacia lo lejos” (<i>Ronda de los gitanos</i> , 63)	partial	omission of the chromatic term
„Mucișămirile-nerzite” (<i>Rondelul morii</i> , 68)	“Y toda la herrumbre verdecida” (<i>Ronda del molino</i> , 69)	total	Equivalence
„Nu e de aur: e de raze” (<i>Rondelul cupei de murano</i> , 76)	“No es de oro: es de rayos” (<i>Ronda de la copa de murano</i> , 77)	total	Equivalence
„E ca-ntr-o albă sărbătoare” (<i>Rondelul privighetoarei</i> , 78)	“Es una blanca fiestecita” (<i>Ronda del ruiseñor</i> , 79)	total	Equivalence
„Mai argintată ca un crin” (<i>Rondelul domniței</i> , 84)	“Más argentina que un jazmín” (<i>Ronda de la princesita</i> , 85)	total	Equivalence
„Sub plopi de argint, muiți în soare” (<i>Rondelul orașului de altădată</i> , 86)	“Bajo álamos de sol plateados” (<i>Ronda de la ciudad de aquel entonces</i> , 87)	total	Equivalence
„O verde oază fermecată” (<i>Rondelul orașului de altădată</i> , 86)	“Un verde oasis encantado” (<i>Ronda de la ciudad de aquel entonces</i> , 87)	total	Equivalence
„Ca o săgeată de-aur treci” (<i>Rondelul ajungerii la cer</i> , 90)	“Como una flecha de oro vas” (<i>Ronda de la llegada al cielo</i> , 91)	total	Equivalence
„Drapate-n purpura regească” (<i>Rondelul lui Sadi</i> , 100)	“Envueltos en púrpura real” (<i>Ronda de Sadi</i> , 101)	total	Equivalence
„Sau înfoite-n rochi de arginț” (<i>Rondelul lui Sadi</i> , 100)	“O en argentados vestidos” (<i>Ronda de Sadi</i> , 101)	total	Equivalence
„De flăcări, de aur, pembè, argintate” (<i>Rondelul rozelor din Cișmegi</i> , 102)	“Púrpuras, de oro, plateadas, rojas” (<i>Ronda de las rosas de Cișmigiu</i> , 103)	total	Equivalence
„Scăldate-n albastra lumină” (<i>Rondelul marilor roze</i> , 104)	“De azules rayos y luz teñidas” (<i>Ronda de las grandes rojas</i> , 105)	total	Equivalence
„E beat și cerescul azur” (<i>Rondelul beat de roze</i> , 106)	“El cielo azul ebrio también” (<i>Ronda embriagada de rosas</i> , 107)	total	Equivalence
„În raze de-argint se-nvesmântă” (<i>Rondelul privighetoarei între roze</i> , 110)	“Y de rayos de plata se encanta” (<i>Ronda del ruiseñor entre las rosas</i> , 111)	total	Equivalence
„În noaptea de lună-argintată” (<i>Rondelul nopții argintate</i> , 122)	“En la noche de plateada luna” (<i>Ronda de las noches de plata</i> , 123)	total	Equivalence
„Peste a Senei verde față” (<i>Rondelul florilor de lună</i> , 128)	“En la verde casa de Sena” (<i>Ronda de las flores de luna</i> , 129)	total	Equivalence
„Poartă negre-adâncituri” (<i>Rondelul ticăloșilor</i> , 136)	“Se ven ojeras crudas” (<i>Ronda de las miserables</i> 137)	total	Equivalence and omission of the chromatic term

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Tsing-Ly-Tsi stă-n prispă de aur” (Rondelul lui Tsing-Ly-Tsi, 148)	“Tsing-Ly-Tsi en ventana dorada” (Ronda de Tsing-Ly-Tsi, 149)	total	Equivalence
„Sub de-argint frunzos tezaur” (Rondelul lui Tsing-Ly-Tsi, 148)	“Bajo la hojarasca plateada” (Ronda de Tsing-Ly-Tsi, 149)	total	Equivalence
„Pomi albaștri, zbor de graur” (Rondelul lui Tsing-Ly-Tsi, 148)	“Azules plantas y aves vuelan” (Ronda de Tsing-Ly-Tsi, 149)	total	Equivalence
„Peste azurul de pe baltă” (Rondelul podului de Onix, 150)	“Al azul de la laguna” (Ronda del puente de Ónix, 151)	total	Equivalence
„Smaraldul mării răpitoare” (Rondelul mării japoneze, 160)	“La esmeralda del sol encantador” (Ronda del mar japonés, 161)	total	Equivalence
„Printre roșatică-nserare” (Rondelul crizantemei, 162)	“En el crepúsculo violento” (Ronda del crisantemo, 163)	partial, the translator chooses to translate “roșatică” “violento” instead of “rojiza”, for semantic-stylistic reasons.	Equivalence
„Albastrul hainelor deschis” (Rondelul chinezilor din Paris, 166)	“El celeste del vestir” (Ronda de los chinos de París, 167)	total	Equivalence
„Sunt o frunză care zace pe al vieței negru lut” (Noaptea de ianuarie, 172)	“Soy una hoja que yace sobre el légamo negro” (Noche de enero, 173)	total	Equivalence
„Dar pe harpa mea de aur, poezia va zbură” (Noaptea de ianuarie, 172)	“Mas de la arpa de oro, la poesía vuela” (Noche de enero, 173)	total	Equivalence
„Cugete, adânci prăpăstii ca al cerului azur” (Noaptea de ianuarie, 174)	“Pensamientos, abismos como el azul del cielo” (Noche de enero, 175)	total	Equivalence
„Ca o tânără femeie ce-și arată albiilor dinți” (Noaptea de februarie, 182)	“Como una joven niña muestra sus blancos dientes” (Noche de febrero, 183)	total	Equivalence
„Prin zgâita lor damască de un verde spălăcit” (Noaptea de februarie, 182)	“Salían de su tela, de un verde desvaído” (Noche de febrero, 183)	total	Equivalence
„El roșind ca o cireasă, se făcea-ntreprinzător” (Noaptea de februarie, 184)	“Él, rojo, como guinda, quiere ser habiloso” (Noche de febrero, 185)	total	Equivalence
„Scuturând pe alba frunte umbra jalnicelor vise” (Noaptea de februarie, 184)	“En su frente una sombra de entristecidos sueños” (Noche de febrero, 185)	partial	omission of the chromatic term
„Focul ce murea-n sobă c-o albastră vâlvătaie” (Noaptea de februarie, 186)	“Y en la estufa moría una llamita azul” (Noche de febrero, 187)	total	Equivalence
„De sub degetele albe ce alunecă pe clape” (Noaptea de februarie, 190)	“Con sus pálidos dedos que acarician las teclas” (Noche de febrero, 191)	total	Equivalence
„Mumă-sa-n pridvorul verde o privește cum se joacă” (Noaptea de februarie, 190)	“Como juega su madre desde el balcón la mira” (Noche de febrero, 191)	partial	omission of the chromatic term
„Și pe-obraz îi scuturase flori de vinete zambile” (Noaptea de martie, 196)	“Y en su cara había echado sus jacintos morados” (Noche de marzo, 197)	total	Equivalence
„Poate vream să fiu, din contra, un cioban-nnegrit de soare” (Noaptea de martie, 198)	“Tal vez quería, al contrario, ser pastor saludable” (Noche de marzo, 199)	partial	omission of the chromatic term
„Părul meu de așteptare o salbească sau să cadă” (Noaptea de martie, 200)	“Por la espera mi pelo cae o se hará canoso” (Noche de marzo, 201)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Pe preț <i>d-aur</i> , de la mă-sa, se zbătea nevinovată” (<i>Noaptea de aprilie</i> , 206)	“A su madre con <i>oro</i> , se debatía inocente” (<i>Noche de abril</i> , 207)	total	Equivalence
„Stelele nenumărate de pe bolta <i>azurie</i> ” (<i>Noaptea de aprilie</i> , 206)	“Incontables estrellas en la bóveda <i>azul</i> ” (<i>Noche de abril</i> , 207)	total	Equivalence
„Și-n noaptea <i>blondă</i> ce se culcă pe câmpenești virginități” (<i>Noaptea de mai</i> , 210)	“Y en la noche tendida, <i>clara</i> , en virginal campo” (<i>Noche de mayo</i> , 211)	total	Equivalence
„Izvorul când <i>s-argintuiește</i> de <i>alba</i> lună care-l ninge” (<i>Noaptea de mai</i> , 210)	“El manantial <i>se argenta</i> por la luna que lo nieva” (<i>Noche de mayo</i> , 211)	total	Equivalence
„Se face mai <i>albastru</i> -adâncul, și codrul mai adânc se face” (<i>Noaptea de mai</i> , 212)	“Lo hondo es más <i>azul</i> y el bosque es más profundo” (<i>Noche de mayo</i> , 213)	total	Equivalence
„Pe prefilatele lui ape plutește <i>albul</i> nenufar...” (<i>Noaptea de mai</i> , 212)	“Sobre dispersas aguas flota el <i>blanco</i> nenufar” (<i>Noche de mayo</i> , 213)	total	Equivalence
„Pe jgheabul <i>verde</i> al cișmelei un faur rustic c-o naiadă” (<i>Noaptea de mai</i> , 212)	“En la fuente una <i>náyade</i> con un rústico fauno” (<i>Noche de mayo</i> , 213)	partial	omission of the chromatic term
„Columbe <i>albe</i> bat din aripi și versurile vin grămadă” (<i>Noaptea de mai</i> , 212)	“Palomas <i>blancas</i> vuelan y tantos sueños vienen” (<i>Noche de mayo</i> , 213)	total	Equivalence
„Din limpezimile <i>albastre</i> , și-n apă clară se scâldau” (<i>Noaptea de mai</i> , 214)	“De <i>azules</i> claridades, y en agua se bañaban” (<i>Noche de mayo</i> , 215)	total	Equivalence
„S-a coborât pe flori <i>roz-albe</i> și pe pădurile <i>albastre</i> ” (<i>Noaptea de mai</i> , 214)	“A flores <i>rosas-blancas</i> bajó y a <i>azules</i> bosques.” (<i>Noche de mayo</i> , 215)	total	Equivalence
„A-nseilat nemărginirea cu raze de <i>argint</i> și <i>aur</i> ” (<i>Noaptea de mai</i> , 216)	“Con rayos de <i>oro</i> y <i>plata</i> cosió la inmensidad” (<i>Noche de mayo</i> , 217)	total	Equivalence
„Și stelele <i>de aur</i> din cerul luminos” (<i>Noaptea de iunie</i> , 218)	“Y las estrellas <i>de oro</i> del cielo luminoso” (<i>Noche de junio</i> , 219)	total	Equivalence
„În mantia-i eternă <i>de aur</i> și <i>de-azur</i> ” (<i>Noaptea de iunie</i> , 218)	“Con su manto inmortal, <i>dorado</i> y <i>celestial</i> ” (<i>Noche de junio</i> , 219)	total	Equivalence
„Și noi avem desigur un cer curat și <i>albastru</i> ” (<i>Noaptea de iunie</i> , 218)	“También aquí tenemos un cielo <i>azul</i> y claro” (<i>Noche de junio</i> , 219)	total	Equivalence
„Lar fata să-și deșire cu mâna ei <i>roz-albă</i> ” (<i>Noaptea de iunie</i> , 222)	“La muchacha que saque con su mano <i>albi-rosa</i> ” (<i>Noche de junio</i> , 223)	total	Equivalence
„Monedele <i>de aur</i> cuprinse într-o <i>salbă</i> ” (<i>Noaptea de iunie</i> , 222)	“Las monedas <i>de oro</i> que contiene un collar” (<i>Noche de junio</i> , 223)	total	Equivalence
„Numai <i>aurul</i> , el singur, îmi lipsește-n astă lume” (<i>Noaptea de iulie</i> , 226)	“El <i>oro</i> , sólo él me falta en este mundo ” (<i>Noche de julio</i> , 227)	total	Equivalence
„A! Desigur, masca <i>blondă</i> , avea altfel de privire” (<i>Noaptea de iulie</i> , 226)	“¡Ah! Mas la máscara <i>rubia</i> tenía otra mirada” (<i>Noche de julio</i> , 227)	total	Equivalence
„E-semnată cu <i>roșeața</i> sințimintelor dintâi” (<i>Noaptea de iulie</i> , 228)	“Están marcado <i>a fuego</i> los primeros amores” (<i>Noche de julio</i> , 229)	metaphorical	Equivalence
„Sub inserarea <i>viorie</i> și-nstelarea înfloritoare” (<i>Noaptea de august</i> , 230)	“En la tarde <i>morada</i> , florecidas de estrellas” (<i>Noche de agosto</i> , 231)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Decât c-acea terasă <i>albă</i> și largul cântec de teorbă” (<i>Noaptea de august</i> , 230)	“Sólo que esa terraza y esa canción de laúd” (<i>Noche de agosto</i> , 231)	partial	omission of the chromatic term
„Dar spre-a cuprinde clipa <i>de aur</i> n-a fost Parnas și nici Olimp” (<i>Noaptea de august</i> , 230)	“Mas Parnaso ni Olimpo hubo para ese instante” (<i>Noche de agosto</i> , 231)	partial	omission of the chromatic term
„O rază înmuiată în cerurile <i>albastre</i> ” (<i>Noaptea de noiembrie</i> , 250)	“Un rayo humedecido en los azules cielos” (<i>Noche de noviembre</i> , 251)	total	Equivalence
„Un șir de viermi oribili cu corpul <i>cenușiu</i> ” (<i>Noaptea de noiembrie</i> , 258)	“Un río de gusanos de horribles cuerpos grises” (<i>Noche de noviembre</i> , 259)	total	Equivalence
„Purtat pe-o rază- <i>albastră</i> , ca raza de ușor” (<i>Noaptea de noiembrie</i> , 260)	“Llevado a un rayo azul, tan leve como un rayo” (<i>Noche de noviembre</i> , 261)	total	Equivalence
„Trec mările <i>albastre</i> și nu mai am hotare” (<i>Noaptea de noiembrie</i> , 262)	“Cruzo mares azules, fronteras ya no tengo” (<i>Noche de noviembre</i> , 263)	total	Equivalence
„Pustie și <i>albă</i> e camera moartă...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 266)	“El cuarto muerto está blanco y desierto...” (<i>Noche de diciembre</i> , 267)	total	Equivalence
„Pustie și <i>albă</i> e-ntinsa câmpie...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 266)	“La extensa campiña está blanca y desierta...” (<i>Noche de diciembre</i> , 267)	total	Equivalence
„Sub viscolu- <i>albastru</i> ea geme cumplit...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 266)	“Bajo la nieve gime terriblemente...” (<i>Noche de diciembre</i> , 267)	partial	omission of the chromatic term
„E-n negura nopții un <i>alb</i> monolit...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 266)	“Es blanco monolito en la oscuridad” (<i>Noche de diciembre</i> , 267)	total	Equivalence
„Chiar <i>alba</i> odaie în noapte-a murit...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 266)	“Incluso el blanco cuarto murió en la noche...” (<i>Noche de diciembre</i> , 267)	total	Equivalence
„Pe ziduri aleargă <i>albastre</i> năuci...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 268)	“En los muros fantasmas corren, azules...” (<i>Noche de diciembre</i> , 269)	total	Equivalence
„Arhanghel <i>de aur</i> , cu tine ce- aduci?” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 268)	“Di, ¿qué llevas contigo, dorado arcángel?” (<i>Noche de diciembre</i> , 269)	total	Equivalence
„Și-n <i>alba</i> odaie aleargă vibrarea” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 268)	“Corre en el cuarto blanco su vibración” (<i>Noche de diciembre</i> , 269)	total	Equivalence
„Deasupra-i e <i>aur</i> și <i>aur</i> e-n zare” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 268)	“Y en ella hay oro y oro hay a lo lejos” (<i>Noche de diciembre</i> , 269)	total	Equivalence
„Palatele sale sunt <i>albe</i> fantasme” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 268)	“Sus palacios semejan blancos fantasmas” (<i>Noche de diciembre</i> , 269)	total	Equivalence
„Movile înalte <i>de argint</i> și <i>de aur</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 270)	“Riquezas enormes de plata y de oro” (<i>Noche de diciembre</i> , 271)	total	Equivalence
„Bagdadul! Cer <i>galben</i> și <i>roz</i> ce palpită” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 270)	“¡Bagdad! Cielo que tiembla, rosa y amarillo” (<i>Noche de diciembre</i> , 271)	total	Equivalence
„ <i>Argint</i> de izvoare și zăre- <i>aurită</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 270)	“Y plata en las fuentes, dorado horizonte” (<i>Noche de diciembre</i> , 271)	total	Equivalence
„Sub bolți lucitoare <i>de-argint</i> și <i>de-azur</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 272)	“En brillantes combas de plata y azur” (<i>Noche de diciembre</i> , 273)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Cu <i>albele</i> forme de silfi împrejur” (Noaptea de decembrie, 272)	“Con <i>blancas</i> figuras de silfos en torno” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„În ochi cu lumină din lotusu- <i>albastru</i> ” (Noaptea de decembrie, 272)	“Con ojos que lucen como <i>azules</i> lotos” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Cămile gătește, și <i>negrii</i> -armăsari” (Noaptea de decembrie, 272)	“Camellos prepara y <i>negros</i> caballos” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Și el e-n frunte pe-o <i>albă</i> cămilă” (Noaptea de decembrie, 272)	“Y él al frente marcha en <i>blanco</i> camello” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Iar viu de lumină sub <i>roșu</i> -oranise” (Noaptea de decembrie, 272)	“Ascu de luz viva bajo el <i>baldaquín</i> ” (Noche de diciembre, 273)	partial	omission of the chromatic term
„S-oprește, o clipă, pe <i>verdele</i> pisc” (Noaptea de decembrie, 272))	“Se detiene un rato en la cima <i>verde</i> ” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Privindu-și orașul în <i>roza</i> idilă...” (Noaptea de decembrie, 272)	“El <i>rosado</i> idílico ve de su ciudad...” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„În gloria-i de aur încet se ridică...” (Noaptea de decembrie, 272)	“En glorioso <i>oro</i> de a poco se alzó” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Curmalii-o-nfășoară c-o umbră- <i>albăstrie</i> ...” (Noaptea de decembrie, 272)	“Dátiles lo envuelven en su sombra <i>azul</i> ...” (Noche de diciembre, 273)	total	Equivalence
„Copil, să-și alinte <i>blondețea</i> în ea” (Noaptea de decembrie, 272)	“De niño, a mimar su <i>blancura</i> en ella” (Noche de diciembre, 273)	partial, the translator chooses to translate “ <i>blondețea</i> ” “ <i>blancura</i> ” instead of “ <i>rubia</i> ”, for semantic-stylistic reasons.	Equivalence
„În ochi o năluca de <i>sânge</i> – în gât” (Noaptea de decembrie, 276)	“A los ojos vienen visiones <i>sangrientas</i> ” (Noche de diciembre, 277)	total	Equivalence
„Nesip, și deasupra, cer <i>roșu</i> -ș-atât” (Noaptea de decembrie, 276)	“Arenas, y arriba el sol <i>rojo</i> , es todo” (Noche de diciembre, 277)	total	Equivalence
„ <i>Verdeța</i> de oază cu dor așteptată” (Noaptea de decembrie, 276)	“ <i>Verdoses</i> de oasis con ansia esperados” (Noche de diciembre, 277)	total	Equivalence
„Săgeata aleargă cal <i>alb</i> și cal murg” (Noaptea de decembrie, 276)	“Alazanes, <i>blancos</i> , corren como flechas” (Noche de diciembre, 277)	total	Equivalence
„Doar <i>negrele</i> paseri mereu se-nmulțesc” (Noaptea de decembrie, 278)	“Sólo <i>negras</i> aves aún se multiplican” (Noche de diciembre, 279)	total	Equivalence
„Sub aeru-n flăcări, zac <i>roșii</i> mobile” (Noaptea de decembrie, 278)	“Bajo el aire en llamas yacen <i>apiñados</i> ” (Noche de diciembre, 279)	partial	omission of the chromatic term
„Tot <i>roșu</i> de sânge zăresc peste tot” (Noaptea de decembrie, 278)	“Sólo <i>sangre rojo</i> se ve en todas partes” (Noche de diciembre, 279)	total	Equivalence
„În zarea de flăcări, în zarea de <i>sânge</i> ” (Noaptea de decembrie, 280)	“Allá al horizonte encendido y <i>sangriento</i> ” (Noche de diciembre, 281)	total	Equivalence
„Chiar porțile <i>albe</i> le poate vedea” (Noaptea de decembrie, 280)	“Ya las <i>blancas</i> puertas él las puede ver” (Noche de diciembre, 281)	total	Equivalence
„Spre <i>albele</i> ziduri aleargă, aleargă” (Noaptea de decembrie, 280)	“A los <i>blancos</i> muros el emir se apura” (Noche de diciembre, 281)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Și <i>albele</i> ziduri <i>lucesc, strălucesc</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“Y los <i>blancos</i> muros brillan, resplandecen” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	total	Equivalence
„Cu gândul aleargă spre <i>alba nălucă</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“Como el pensamiento corre hacia el fantasma” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	partial	omission of the chromatic term
„Spre <i>poamele de-aur</i> din visu-i ceresc...” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“A los frutos <i>de oro</i> de sueño divino” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	total	Equivalence
„Și <i>poamele de-aur</i> <i>lucesc, strălucesc</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“Y los frutos <i>de oro</i> brillan, resplandecen” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	total	Equivalence
„Iar <i>alba</i> cetate rămâne <i>nălucă</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“Más la ciudad <i>blanca</i> visión permanece” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	total	Equivalence
„Cu porți <i>de topaze</i> , cu turnuri <i>de-argint</i> ” (<i>Noaptea de decembrie</i> , 280)	“ <i>Topacio</i> en las puertas y <i>plata</i> en las torres” (<i>Noche de diciembre</i> , 281)	total	Equivalence
„ <i>Albastră</i> era noaptea și fragedă natura” (<i>În noapte</i> , 290)	“ <i>Azul</i> era la noche y tierna era natura” (<i>En la noche</i> , 291)	total	Equivalence
„Domanea Satan în mine, magnific inger <i>pal</i> ” (<i>În noapte</i> , 290)	“ <i>Satán</i> reinaba en mí, magnífico ángel <i>pálido</i> ” (<i>En la noche</i> , 291)	total	Equivalence
„Erau <i>muiate-n aur</i> abisurile- <i>albastru</i> ” (<i>În noapte</i> , 290)	“Los abismos <i>azules</i> en oro empapados” (<i>En la noche</i> , 291)	total	Equivalence
„ <i>Safire</i> luminoase eliptic gravitau” (<i>În noapte</i> , 290)	“ <i>Zafiros</i> luminosos elípticos giraban” (<i>En la noche</i> , 291)	total	Equivalence
„Clipeau <i>diamantate</i> oștirile de astre” (<i>În noapte</i> , 290)	“ <i>Diamantinos</i> brillaban las huestes de los astros” (<i>En la noche</i> , 291)	total	Equivalence
„ <i>Albastru</i> noapte” (<i>Excelsior</i> , 306)	“Y la <i>azulada</i> noche” (<i>Excelsior</i> , 307)	total	Equivalence
„E toată ploaie- <i>argintie</i> ” (<i>Excelsior</i> , 306)	“Es entera <i>plateada</i> llovizna” (<i>Excelsior</i> , 307)	total	Equivalence
„Sub pulberi <i>de aur</i> ” (<i>Excelsior</i> , 306)	“Bajo polvos <i>de oro</i> ” (<i>Excelsior</i> , 307)	total	Equivalence
„O! Dumnezeu, mister <i>albastru</i> ” (<i>Excelsior</i> , 306)	“Oh Dios, misterio <i>celeste</i> ” (<i>Excelsior</i> , 307)	total	Equivalence
„Uit o viață amărată de ultragii <i>sângeroase</i> ” (<i>Stepa</i> , 308)	“Y olvido amarga vida de <i>sangrientos</i> ultrajes” (<i>La estepa</i> , 309)	total	Equivalence
„ <i>Verdea</i> papură <i>vuiește</i> pe câmpia <i>uriașă</i> ” (<i>Stepa</i> , 310)	“Murmura el <i>verde</i> junco en la campiña enorme” (<i>La estepa</i> , 311)	total	Equivalence
„Flori <i>albastru</i> și flori <i>roșii</i> , libelulă și țânțar” (<i>Stepa</i> , 310)	“Flores <i>azules, rojas</i> , libélula y mosquito” (<i>La estepa</i> , 311)	total	Equivalence
„Trec, vârtej <i>de aur roșu</i> , de nesip înfășurat” (<i>Stepa</i> , 310)	“Ciclón <i>de oro rojo</i> , paso envuelto en arenas” (<i>La estepa</i> , 311)	total	Equivalence
„Te-nzestrezii cu mâneci <i>roșii</i> la tunică de satin” (<i>Stepa</i> , 312)	“ <i>Rojas</i> mangas adornan tu satinada túnica” (<i>La estepa</i> , 313)	total	Equivalence
„Înstela-vei părul <i>negru</i> cu o spuză de <i>rubine</i> ” (<i>Stepa</i> , 312)	“Con <i>rubies</i> de estrellas harás su negro pelo” (<i>La estepa</i> , 313)	total	Equivalence
„Strecura-vei între sânuri <i>diamantul</i> sugestiv” (<i>Stepa</i> , 312)	“Sugestivo <i>diamante</i> en su pecho pondrás” (<i>La estepa</i> , 313)	total	Equivalence
„Pe grumazurile <i>albe</i> lăcrăma-vei perle fine” (<i>Stepa</i> , 312)	“En los cuellos tan <i>blancos</i> brillarán perlas finas” (<i>La estepa</i> , 313)	total	Equivalence
„Sau ca o flacăre- <i>albăstruie</i> ” (<i>Cu morții</i> , 316)	“Como <i>azulada</i> claridad” (<i>Con los muertos</i> , 317)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Pe zidul <i>alb</i> de la odaie” (<i>Cu morții</i> , 318)	“En la pared del cuarto, <i>blanca</i> ” (<i>Con los muertos</i> , 319)	total	Equivalence
„ <i>Verzui, oachesă, bălaie</i> ” (<i>Cu morții</i> , 318)	“ <i>Rubia, verdosa, amorenada</i> ” (<i>Con los muertos</i> , 319)	total	Equivalence
„Oh! Ningeți <i>albe</i> flori de măr” (<i>Primăvara</i> , 344)	“Oh, nevad <i>blancas</i> flores de manzano” (<i>Primavera</i> , 345)	total	Equivalence
„Din aripi bate <i>albul</i> vis” (<i>Primăvara</i> , 344)	“Aletea el sueño <i>blanco</i> ” (<i>Primavera</i> , 345)	total	Equivalence
„Ici-colo trăsnete cu aur de-a soarelui apoteoză” (<i>Bucolica undă</i> , 346)	“Aquí y allá fulminados con el oro del apoteosis del sol” (<i>Bucólica onda</i> , 347)	total	Equivalence
„Când fragezi păstori, în penumbră, <i>albesc</i> ca ideile frumoase” (<i>Bucolica undă</i> , 346)	“Cuando, tiernos pastores, en penumbra, <i>brillan</i> en hermosos idilios” (<i>Bucólica onda</i> , 347)	metaphorical	Equivalence
„Și goi izbucnesc dintre salcii – eglogă <i>lactee</i> și roză” (<i>Bucolica undă</i> , 346)	“Y desnudos irrumpen entre los sauces- égloga <i>láctea</i> y rosa” (<i>Bucólica onda</i> , 347)	total	Equivalence
„prelinsă pe nudele corpuri ea tremură, și <i>purpurată</i> ” (<i>Bucolica undă</i> , 346)	“Tocada por desnudos cuerpos ella tiembla y <i>púrpura</i> ” (<i>Bucólica onda</i> , 347)	total	Equivalence
„Delta fragedă și roză” (<i>Libelule</i> , 348)	“Delta <i>rosado</i> y dócil” (<i>Libélulas</i> , 349)	total	Equivalence
„Avârle harpa de <i>alb</i> fildeș și uită calea către stele ” (<i>Homo sum</i> , 350)	“Lanza arpas de <i>albos</i> marfiles y olvida el camino al cielo” (<i>Homo sum</i> , 351)	total	Equivalence
„Cu inima rănită în pieptul <i>sângerat</i> ” (<i>Avânt</i> , 352)	“El corazón herido en su pecho <i>sangrante</i> ” (<i>Ímpetu</i> , 353)	total	Equivalence
„Trăsnet roșu ce-nfășoară și surpare de potop” (<i>În arcade de pădure</i> , 360)	“Rayo <i>rojizo</i> que envuelve diluvio y sus hundimientos” (<i>En los arcanos del bosque</i> , 361)	total	Equivalence
„De sidef și <i>de-aur</i> roș al cerului <i>azur</i> ” (<i>Lewki</i> , 368)	“De nácar y oro rojo bajo el cielo de <i>azur</i> ” (<i>Lewki</i> , 369)	total	Equivalence
„Printre ocolul spumei <i>albe</i> , - crini regali, jur-împrejur” (<i>Lewki</i> , 368)	“En círculos de espuma y en torno lirios reales” (<i>Lewki</i> , 369)	partial	omission of the chromatic term
„Via <i>purpură</i> de sânge a solarei agonii” (<i>Lewki</i> , 368)	“Viva <i>púrpura</i> en sangre del sol en su agonía” (<i>Lewki</i> , 369)	total	Equivalence
„Seară <i>palidă</i> , și-n ceruri, ochi de îngeri plini de raze” (<i>Lewki</i> , 368)	“Tarde que <i>palidece</i> , rayos en ojos de ángeles” (<i>Lewki</i> , 369)	total	Equivalence
„Ce zâmbesc din pacea naltă a tăriilor <i>albastre</i> ” (<i>Lewki</i> , 368)	“Que en alta paz sonríen de la <i>celeste</i> bóveda” (<i>Lewki</i> , 369)	total	Equivalence
„Sidefat e cu nuanțe, ghirlandat de roze <i>albe</i> ” (<i>Lewki</i> , 370)	“Nacarados matices y guirlandas de rosas” (<i>Lewki</i> , 371)	partial	omission of the chromatic term
„Lună, fin e însă tortul de pe fusul tău <i>de aur</i> ” (<i>Lewki</i> , 370)	“En tu uso <i>de oro</i> fino es –luna-tu hilo” (<i>Lewki</i> , 371)	total	Equivalence
„Și divin e sentimentul ce măriți cu valul roz” (<i>Lewki</i> , 370)	“Y divino el sentir que casas con la ola” (<i>Lewki</i> , 371)	partial	omission of the chromatic term
„Căci voind a lui s-o aibă, nimfă <i>blondă</i> , oricât plâns-a” (<i>Lewki</i> , 372)	“Pues queriendo a la ninfa y aunque mucho lloró” (<i>Lewki</i> , 373)	partial	omission of the chromatic term
„Iar surorile zadarnic, brațe <i>albe</i> -ntind spre dânsa” (<i>Lewki</i> , 372)	“Y en vano sus hermanas sus brazos a ella dan” (<i>Lewki</i> , 373)	partial	omission of the chromatic term
„Verdea undă ce, ici-colo, e un aur de Ophir” (<i>Lewki</i> , 372)	“La onda <i>verde</i> aquí y allá es de Ofir” (<i>Lewki</i> , 373)	total	Equivalence
„Prin vâpaia <i>azurie</i> , ca schintei din ochi de brad” (<i>Lewki</i> , 372)	“Por la llama <i>azulina</i> , chispas de ojo de bardo” (<i>Lewki</i> , 373)	total	Equivalence

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE

„Nuferi candizi, viorele, flori <i>albastre de cicoare</i> ” (<i>Lewki</i> , 372)	“Los cándidos nenúfares, las flores de achicoria” (<i>Lewki</i> , 373)	partial	omission of the chromatic term
„Rară gemă, – <i>blondă</i> Lewki-, stâncă unde niciodată” (<i>Lewki</i> , 374)	“Rara gema, <i>rubia</i> Lewki, roca donde jamás” (<i>Lewki</i> , 375)	total	Equivalence
„Se-nnorează ceru- <i>albastru</i> ” (<i>Zi de iarnă</i> , 376)	“Ya se nubla el cielo <i>azul</i> ” (<i>Día de invierno</i> , 377)	total	Equivalence
„Corbi și ciori- <i>negresc</i> pe sus” (<i>Zi de iarnă</i> , 376)	“Cuervos el cielo <i>emnegrecen</i> ” (<i>Día de invierno</i> , 377)	total	Equivalence
„Clar <i>azur</i> și soare <i>de-aur</i> este inima mea toată” (<i>Perihelie</i> , 386)	“ Claro <i>azul</i> y sol <i>de oro</i> es mi corazón todo” (<i>Perihelio</i> , 387)	total	Equivalence
„ <i>Palidă</i> umbră, care mister” (<i>Palidă umbră</i> , 388)	“ <i>Pálida</i> sombra, ¿qué misterio?” (<i>Pálida sombra</i> , 388)	total	Equivalence
„Uniți pe- <i>albastrul</i> largului spațiu” (<i>Palidă umbră</i> , 388)	“Unidos en <i>celest</i> vastedad” (<i>Pálida sombra</i> , 388)	total	Equivalence
„ <i>Palidă</i> umbră, reflex bizar” (<i>Palidă umbră</i> , 388)	“ <i>Pálida</i> sombra, extraño reflejo” (<i>Pálida sombra</i> , 388)	total	Equivalence
„Nici tu, nici corpul tău <i>rozalb</i> ” (<i>La visul profan</i> , 390)	“Ni tú, ni tu cuerpo <i>rosablanco</i> ” (<i>Al sueño profano</i> , 391)	total	Equivalence
„Luând-o prin văzduhul <i>alb</i> ” (<i>La visul profan</i> , 392)	“Partiendo por el aire <i>blanco</i> ” (<i>Al sueño profano</i> , 393)	total	Equivalence
„Eu corp <i>albit</i> , tu corp <i>rozalb</i> ” (<i>La visul profan</i> , 392)	“Yo cuerpo <i>blanco</i> , tu <i>rosablanco</i> ” (<i>Al sueño profano</i> , 393)	total	Equivalence

ANALYSE

Translation, like poetry, is an artwork- the artwork of deciphering and translating the feelings, mind and discomfort of a poet into every other language, without altering the message and retaining its lexical, grammatical and prosodic peculiarities and, most important, its style and spirit.

The literary translator need to have the gifts of a writer, due to the fact she or he has to discover ways to cope with the gear of the trade, and on the identical time be a seasoned and critical reader, “able to disembowel examine the rhetorical mechanisms that make up a text, in addition to developing enough sensitivity to discover those beats that give life to the original and those in order to animate the translation” (Fernández Estañán 2019: 101).

Great poetry cannot survive the process of translation because it cannot preserve all *its* qualities after having been translated. This is due to the nature of poetry itself. Poetry is not just words, poetry is a music of words, a way of seeing and interpreting the world and our experience of it and of conveying to the reader a heightened awareness of it through an intense concentration of metaphor and words in which the natural flow of speech sounds is moulded to some kind of formal pattern, which cannot be translated, because of the rules of syntax and prosody existent in one particular language (Matiu 2008: 127).

German distinguishes between Umdichtung (a poem modelled on another), Nachdichtung (a free translation) and Obersetzung (a translation), but however neat the distinction, any translation is a new poem, modelled, closely or less closely, on the original. The original text and the translated version are interconnected, but the interdependence relationship is only unilateral: the translation is dependent on the original, as one should never forget that a translation is a translation (Matiu 2008: 127).

As Andrei Bantaș points out in *Didactica traducerii*, when translating poetry there always remains an unattainable ideal, that of translating verses from one language into another in such a way that they appear to have been written by the author himself. The translator of poetry has

the task of translating into another cultural dimension “the magic of verse, the power of suggestion and the spell of its music” (Bantaş, Croitoru 1998: 22-23).

As we can see, the translator opts in most cases for equivalence as a translation technique. We have identified some verses in which Omar Lara has used the omission:

- „Cu *galbeni* ochi pierduți în zare”/ “Ojos perdidos hacia lo lejos”;

Yellow, associated with Gypsy eyes, underlines the feeling of disillusionment, of not belonging to a state and highlights the transhuman nature of the Gypsy people.

- „Poartă *negre*-adâncituri”/ “Se ven oјeras crudas”;

In this context the poet advocates a metaphor „*negre*-adâncituri”/ “black-deep” to highlight the pronounced dark circles, but in translation Omar Lara suppresses the metaphor and opts for the denotative meaning of the verse. Although the chromatic adjective is omitted, the idea is maintained. The figure of speech is lost, but the denotative terms retain their expressiveness.

- „Scuturând pe *alba* frunte umbra jalnicelor vise”/ “En su frente una sombra de entristecidos sueños”;

The chromatic adjective is intended to mark the change of mood. Its absence affects the symbolic charge of the phrase.

- „Mumă-sa-n pridvorul *verde* o privește cum se joacă”/ “Como juega su madre desde el balcón la mira”;

The green is a symbol of nostalgia given by the memory of childhood and the parental home, of the memory of the past, by omitting it the symbolic-affective charge of the verse is lost.

- „Poate vream să fiu, din contra, un cioban-*negrit* de soare”/ “Tal vez quería, al contrario, ser pastor saludable”;

The phrase „cioban-*negrit* de soare” “blackened shepherd by the sun” refers to bronze and reminds us that shepherds work all day in the fields and endure high and low temperatures, staying in the heat and cold in order to make a living. With its omission, the expressiveness of the line and the poetic idea is lost.

- „Pe jgheabul *verde* al cișmelei un faur rustic c-o naiadă”/ “En la fuente una náyade con un rústico fauno”;

The chromaticism gives a feeling of happiness, of fulfilment, of returning to an Edenic space, experienced in childhood. By eliminating it, the translated verse remains devoid of colour and lacking that sweet nostalgic memory.

- „Decât c-acea terasă *albă* și largul cântec de teorbă”/ “Sólo que esa terraza y esa canción de laúd”;

White is the predominant colour in Macedonskian work. The poet uses it frantically whenever he wants to emphasise the poetic idea. By using it, he accentuates the night’s ability to give light while maintaining a dreamy, delirious mood. Therefore, its omission breaks the chromaticism of the stanza and partially loses its expressiveness.

- „Dar spre-a cuprinde clipa *de aur* n-a fost Parnas și nici Olimpo”/ “Mas Parnaso ni Olimpo hubo para ese instante”

Placing the metal next to a noun referring to time enhances the meaning, the metaphor suggests the climax, the long-awaited moment, and its removal affects the expressiveness of the verse and leads to loss of meaning.

- „Sub viscolu-*albastru* ea geme cumplit...”/ “Bajo la nieve gime terriblemente...”;

Decorative and at the same time full of meaning, the chromatic adjective amplifies the desperation of the poet who cannot find inspiration, and by eliminating it, the poetic charge and symbolic meaning are lost.

- „Iar viu de lumină sub *roșu-oranisc*”/ “Ascu de luz viva bajo el baldaquín”;
The colour indicates the emir’s superior rank, social position, power and wealth. Again, by omitting the chromatic adjective, the significant charge of the verse is lost.
 - „Sub aeru-n flăcări, zac *roșii* movile”/ “Bajo el aire en llamas yacen apiñados”;
The chromaticism intensifies agony, pain, death, and gives the landscape an apocalyptic touch. Red has the ability to fulminate the Macedonskian landscape, and its omission affects the expressiveness of the verse.
 - „Cu gândul aleargă spre *alba* nălucă”/ “Como el pensamiento corre hacia el fantasma”;
White accentuates the state of delirium, desperately seeking to reach Mecca, to reach his ideal, white suggests light, the ideal, and its omission breaks the harmony of the verse.
 - „Printre ocolul spumei *albe*, -crini regali, jur-împrejur”/ “En círculos de espuma y en torno lirios reales”;
Again, the chromaticism suggests light, the ideal, and its omission breaks the harmony of the verse.
 - „Sîdefat e cu nuanțe, ghirlandat de roze *albe*”/ “Nacarados matices y guirlandas de rosas”;
Chromaticism symbolises hope, the source of light, inspiration, imagination. Although it appears to be a decorative element, it is full of meaning. Its absence leads to a fragmentation of expression.
 - „Și divin e sentimentul ce măriți cu valul *roz*”/ “Y divino el sentir que casas con la ola”;
Pink is the colour of idyll, tenderness. Its removal leads to the loss of polychromaticism of the stanza and thus of expressiveness.
 - „Căci voind a lui s-o aibă, nimfă *blondă*, oricât plâns-a”/ “Pues queriendo a la ninfa y aunque mucho lloró”;
The chromatic adjective placed next to the noun “nymph” enhances its quality of superior being, giving it uniqueness and preciousness. Contextually, she is the symbol of the ideal and by removing colour, the essence of the nymph is lost.
 - „Iar surorile zadarnic, brațe *albe*-ntind spre dânsa”/ “Y en vano sus hermanas sus brazos a ella dan”;
White is the colour of inspiration, so with the phrase “white arms” the poet emphasises the superior character of these beings (the nymphs), reinforcing the idea of the ideal.
 - „Nuferi candizi, viorele, flori *albastre* de cicoare”/ “Los cándidos nenúfares, las flores de achicoria”.
Blue in poetry represents the ideal, the rarity. It was the Romantics who elevated the blue flower to the status of a symbol. So, by omitting chromaticism, the essence and expressiveness of the verse is lost.
- In some contexts, in order to give more emphasis to the verse, the translator chooses to translate by means of a metaphorical equivalent: „Poartă *negre*-adâncituri” [wears black-hollows] (Se ven ojeras crudas) [Raw dark circles are showing]; „E-semnată cu roșeața sințimintelor dintâi” [It's marked with the blush of first feelings] (Están marcado a fuego los primeros amores) [The first loves are marked by fire]; „Când fragezi păstori, în penumbră, albesc ca ideile frumoase” [When the shepherds, in the gloom, whiten like beautiful ideas] (Cuando, tiernos pastores, en penumbra, brillan en hermosos idilios) [When, tender shepherds, in the twilight, glow in beautiful idylls].
- In these two contexts, „Printre *roșatica*-nserare”/ “En el crepúsculo violento” and „Copil, să-și alinte blondețea în ea”/ “De niño, a mimar su blancura en ella” we can observe that the translator opts for partial equivalence, he chooses to translate “roșiatica” “violento” instead of “rojiza” and blondețea” “blancura” instead of “rubia”, for semantic-stylistic reasons.

In these cases, metaphorical equivalent and partial equivalence, the translator has found adjectives that work very well in the context and maintain the colour of the text. Due to the chromatic charge expressed by the noun *fuego*, the verb *brillan* and the adjectives *violento* and *blancura* give more expressiveness to the text.

In all cases it is noticeable that it lacks that chromatic connotation which predominates in Macedonski poetics and which is the note of expressiveness that gives life to his poetry because, as we have already seen, colour is a characteristic of Macedonskian style.

CONCLUSION

In the following, we will mention the identified contextual chromatic equivalences. We will take into account the total, partial and metaphorical equivalents.

WHITE: albo, blanco, blancura, canoso, láctea.

BLACK: amorenada, ennegrecer, negro.

GREY: gris.

BLUE: azul, azulado, azulina, azur, celeste, celestial, zafiro.

SILVER: argentados, argentar, argentina, (de) plata, plateado.

GOLD: (de) oro, dorado.

YELLOW: amarillo, claro, palidecer, pálido, rubia.

RED: a fuego, rojo, rojizo, rubíes, sangre, sangrante, sangriento.

ROSY: albi-rosa, rosa, rosablanca, rosas-blancas, rosado,

GREEN: esmeralda, verde, verdecida, verdor, verdosa.

VIOLET: morado, púrpura.

COLOURLESS: diamante, diamantino. As we can see, the chromatic term is retained in most cases. We notice few cases when, in order to emphasise an idea or intensify expressiveness, the translator chooses to replace chromaticism with a metaphorical equivalent. We have identified several contexts in which omitted chromaticism leads to loss of expressiveness and to fragmentation of the poetic idea. In poetry, colours are not simply a decorative element, thrown in at random by the poet. They are carefully selected by him and strategically positioned in the text with a distinct role- to suggest. Their omission, whether voluntary or involuntary, directly affects poetic expressiveness and leads to fragmentation of the poetic idea. We consider that chromatic language plays an essential role in Macedonski's poetry because it gives it expressiveness with the voluntary or involuntary omission also affecting to a certain degree the expressiveness of the text, i.e. the verse loses colour, it is left without that nuance on which the poet wanted to insist.

BIBLIOGRAPHY

- BANTAȘ, Andrei, CROITORU, Elena, *Didactica traducerii*, București, Teora, 1998.
- BOLDEA, Iulian, “Romantism și simbolism în poezia lui Alexandru Macedonski”, in *Limba română. Revista de Știință și cultură*, anul XVII (2007), nr. 7-9, <https://limbaromana.md/index.php?go=articole&n=698> [26.04.2024]
- BUȘCĂNEANU, Luminița, “Alexandru Macedonski. Culoarele senzualității. Roșul”, in *Metaliteratură*, nr. 5 (2002), p. 5-10, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/23495 [26.04.2024]
- BUȘCĂNEANU, Luminița, “Alexandru Macedonski. Arta și Eros. Dominante cromatice”, in *Metaliteratură*, nr. 7 (2003), p. 87-93, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/23200 [26.04.2024]
- CĂLINESCU, G., *Istoria literaturii române de la origini pînă la prezent*, ediția a II-a revăzută și adăugită, ediție și prefață de Al. Piru București, Ed. Minerva, 1986.
- CREȚU, Roxana Maria, “Interferencias en la traducción al español de los lexemas cromáticos presentes en la poesía de Eminescu”, in *Analele Universității de Vest din Timișoara, Seria Științe Filologice*, LIX/2021, Editura Universității de Vest din Timișoara, 2021, p. 63-90.
- CREȚU, Roxana Maria, *Limbajul cromatic eminescian*, Timișoara, Editura Universității de Vest, 2023.
- CREȚU, Roxana Maria, “Algunos aspectos sobre la traducibilidad de los villancicos y los poemas navideños”, in *Analele Universității de Vest din Timișoara, Seria Științe Filologice*, LXI/2023, Editura Universității de Vest din Timișoara, 2023, p. 183-206.
- CREȚU, Roxana Maria, “Spanish translations of chromatics lexemes in Bacovia’s poetry”, in *11th International Mardin Artuklu Scientific Researches Conference December 13-15, 2023 Full Text Book*, IKSAD Publishing House, Mardin (Türkiye), 2023, p. 876-887.
- DRUJININ, Victor, *Istoria literaturii naționale pentru învățământul preuniversitar*, București, Ed. Andreas, 2010.
- FERNÁNDEZ ESTAÑÁN, Maite, *Taller de traducción. Guía práctica y poética para la traducción de libros del inglés al español*, Barcelona, Alba, 2019.
- MACEDONSKI, Al., *Poeme/ Poemas*, trad. Omar Lara, prefață de Dumitru Micu, București, Editura Minerva, 1979.
- MARINO, Adrian, *Opera lui Alexandru Macedonski*, București, Editura pentru literatură, 1967.
- MATIU, Ovidiu, “Translating poetry. Contemporary theories and hypotheses”, in *Professional communication and translation studies*, vol. I, Timișoara, Politehnica University Press, 2008, p. 127-134, https://sc.upt.ro/images/cwattachments/113_86e8b51399d8007606d14eaa41d8cad4.pdf [27.04.2024]
- <https://www.penromania.ro/alexandru-macedonski-poetry-as-balance-between-antitheses/> [26.04.2024]

**APPLICATION OF BIOTECHNOLOGICAL METHODS IN THE STORAGE OF
THE MEDICINAL SPECIES ATROPA BELLADONNA L. AND GLYCYRRHIZA
GLABRA L.**

Stanislava STATEVA (ORCID:0000-0002-6016-2904)

Institute of Plant Genetic Resources, „Konstantin Malkov” Sadovo, Plovdiv, Bulgaria

Email:stanislava.stateva@gmail.com

Abstract:

The available rich biodiversity in Bulgaria and the accompanying scientific research activity is the main priority in the protection of plant genetic resources and the development of a plan of interaction between biodiversity and agriculture. Interest in the national collections on the part of agricultural producers is increasing. Possibilities for improving the species and varietal structure in farm agriculture are revealed through selected samples with valuable economic qualities. Overcoming the resource deficit of some medicinal plants is their cultivation, especially those that are threatened with extinction, as well as those exported in large quantities. The advantages of introducing these species into culture are: obtaining production with uniform quality of the raw material, controlled production, rhythmic supply of the pharmaceutical industry, possibility of genetic improvement.

Keyword: plant genetic resources, in vitro, conservation status, *Atropa belladonna* L. , *Glycyrrhiza glabra* L.

INTRODUCTION

The Bulgarian flora is a source of plant species rich in a large set of chemical components - specific substances or groups of compounds that are in limited populations. In the last years of our century, scientists are alarming that the loss of biodiversity is increasing. This necessitates the collection and preservation of plant species. The application of the conventional method of propagation of the species is limited. The introduction of plant biotechnology, including the in vitro method, creates a prerequisite for the accelerated production of authentic planting material (Xu et al., 2003; MacRae, 2007). The medicinal plants *Atropa belladonna* and *Glycyrrhiza glabra* are protected under the Protected Areas Act and the Biodiversity Act. In the Red Book of Bulgaria, the species are evaluated according to the IUCN criteria. *Atropa belladonna* has a "vulnerable" /VU/ category, and *Glycyrrhiza glabra* – an "endangered" /EN/ category.

The species *Atropa belladonna* is distributed in forested areas throughout the country. As a wild plant, it is found in the mountainous regions of Western Europe, and in Bulgaria - in beech forests and clearings (Vodenicarov, 2001; Atanasova et al., 2004). Due to the presence of atropine and scopolamine, the herb is highly poisonous. More than 40 preparations are known, which are widely used in medical practice. Ivan Raev, uses the roots to treat Parkinson's disease. This preparation, known as the "Bulgarian treatment" (Cura bulgara), is also used in world medicine. Introduction of the species *Atropa belladonna* under in vitro conditions was first reported in 1957 (Volosovic, 1970). Studies on the development of the species *Atropa belladonna* in vitro conditions on nutrient medium Murashige & Skoog (1962) were carried out by Taha (2003). It has been found that the amount of sugar and agar depends on the plant species and the purpose of the experiment (Gamborg, 1976). According to Hank et al. (2003) very good results in the cultivation of the species *Atropa belladonna* were observed in nutrient medium ½ Murashige & Skoog (1962) containing 3% sucrose. Dimitrova et al. (1996) investigated possibilities for in vitro reproduction and study of the reaction of *Atropa belladonna*, developing on nutrient medium Murashige & Skoog (1962) with the participation of BAP in a concentration of 0.5 mg/l and IAA – 1.0 mg/l. The use of higher concentrations of BAP in the species *Atropa belladonna* characterized the development of an axillary meristem and the formation of numerous lateral branches (Benjamin et al., 1987), and according to the authors Vysotsky et al. (1976) supplementation in the nutrient medium resulted in a positive effect on morphogenesis and stimulated leaf formation. The natural deposits of the species *Glycyrrhiza glabra* in Bulgaria are located along the Danube and Yantra rivers. The species is represented by two varieties var. *glabra* and var. *grandulifera* (Kuzmanov, 1976). The roots are used, containing mainly polysaccharides, flavonoids and saponins. In the pharmaceutical industry, it is involved in a wide range of medicinal preparations. Dimitrova et al (1994) obtained a pure culture of stem explants of *Glycyrrhiza glabra* using 0.3% HgCl₂ for 5 min with very good growth of the explants in Lismaier and Skoog medium and Murashige & Skoog (1962). To obtain an in vitro pure culture of the medicinal species *Glycyrrhiza glabra*, 1% NaCl was reported to be used in stem explants, and the resulting pure cultures were transferred to Murashige & Skoog (1962) nutrient medium (Mareshige et al., 1995). Another method for sterilization of *Glycyrrhiza glabra* seeds is indicated by Robeva-Davidkova (1992) with 0.2% HgCl₂ for 8 min with triple washing in sterile water. When the species *Glycyrrhiza glabra* was cultivated in Murashige & Skoog (1962) nutrient medium containing BAP in different concentrations from 0.25 to 5.0 mg/l, after 40 days a morphological change of the explants was observed compared to the primary explant, with the formation of more adventitious shoots, which at a BAP concentration of 1.0 mg/l are 86.7%, and at a concentration of 5.0 mg/l, the lowest realization value of the species is reported - 6.7% (Mareshige et al., 1995).

The species *Glycyrrhiza glabra*, developing in the nutrient medium Murashige & Skoog (1962) with the added auxin IBA of 0.2 mg/l, reacted with weak rooting, and with the best development – at a concentration of 0.5 mg/l. Explants form more roots and develop much better (Vysotsky et al., 1976). The aim of the present study is to use biotechnological methods for the study and storage of *Atropa belladonna* L. and *Glycyrrhiza glabra* L.

Materials and Methods

Plant material of the species *Atropa belladonna* was taken from the Beglika locality in the Rhodopes, and the species *Glycyrrhiza glabra* from the village of Dolni Vit, Pleven region. The preparation for sterilization of the plant material begins with dividing the one-year shoots into segments 1.0 – 3.0 cm long (the explants have one axillary and one apical bud). The explants were placed in glass flasks and washed thoroughly under running water for 2–3 hours, after which detergent was added and again left under running water for 1 hour. 0.3% HgCl₂ was tested as a sterilizing agent. After that, the explants were left for 20 minutes in sterile distilled water with added 0.5 ml/l Citrosept and dried with sterile filter paper. Explants were immersed in 90% ethanol for 10s. and washed three times in sterile distilled water (for 10, 20 and 30 minutes), drying on sterile filter paper. Thus sterilized explants are cultured on nutrient medium - Murashige & Skoog (1962), without added growth regulators. Sterilization of the explants is carried out under sterile conditions in a laminar-box. In search of the optimal development in vitro of the species *Atropa belladonna* and *Glycyrrhiza glabra*, the reaction in the nutrient medium was followed - Murashige & Skoog (1962), with additions of growth regulators. The experiment included four nutrient environments, developed depending on the purpose of the study (Table 1).

<i>Variants of the nutrient medium</i>	<i>Composition of nutrient media</i>
Control	Murashige & Skoog (1962)
Variant 1	Murashige & Skoog (1962) + 0.2 mg/l BAP + 1.0 mg/l IBA
Variant 2	Murashige & Skoog (1962) + 0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l IBA
Variant 3	Murashige & Skoog (1962) + 1.0 mg /l BAP + 0.2 mg/l IBA

Table 1. Influence of the nutrient medium MS with the participation of BAP and IBA
Cultivation takes place at a light intensity of 2000 lx. with a temperature regime of 20–22°C.

Findings and Discussion

When explants were cultivated in vitro of *Atropa belladonna* and *Glycyrrhiza glabra* species, no bacterial contamination was observed, which was due to successful sterilization. During two subcultivations, very weak signs of development were reported. After this stage, the in vitro adaptation ends, the explants recover their growth and development, without signs of unwanted deviations such as chlorosis, necrosis, etc. When considering the biometric indicators for the species *Atropa belladonna* in the initial stage of plant height measurement, option 3 is distinguished by the lowest growth rate. A high concentration of cytokinins has an inhibitory effect, and a lower concentration stimulates the proliferation of the species. The results obtained from testing the modified nutrient media on the development of the species under controlled conditions are shown in Figure 1.

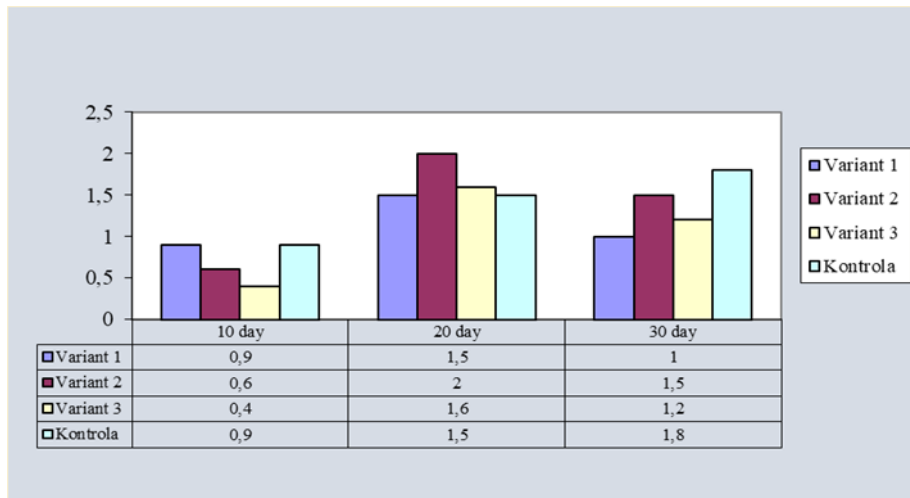


Fig. 1 Influence of the modified nutrient media and the control variant in relation to the height index in the explants of the species *Atropa belladonna* L.

The leaf formation of the species increased with the reporting period, reaching a maximum at 30 days after planting the experiment in the three variants studied (Photo 1). In studying the influence of growth regulators on micropropagation, low concentrations of the studied plant hormones in nutrient media were recommended by Murashige & Skoog (1962).



Photo 1 Foliage in *Atropa belladonna* L on the 20 day of planting in a variant experiment. The appearance of roots in the premedical form is observed on the 10th day of planting the experiment. The best root system development of the species is reported in variant 2, which exceeds the control variant. In variant 2, the micropropagation ratio for *Atropa belladonna* was 1:5, while for the control it reached 1:3. The balanced ratio of growth regulators allows the species to maximize its potential in controlled conditions of development. In order to determine the requirements of *Glycyrrhiza glabra* to the in vitro cultivation conditions, the influence of auxin IBA in varying concentrations was studied. The data obtained from the experiment are dynamic values. In the initial reporting stage of the trial, option 2 had the best stem growth performance compared to the control option (Figure 2). The optimal combination of auxins and cytokinin in this variant enables the medicinal species to realize its potential to the maximum in controlled conditions, which predisposes to accelerated production of authentic plant material of economic importance and market interest.

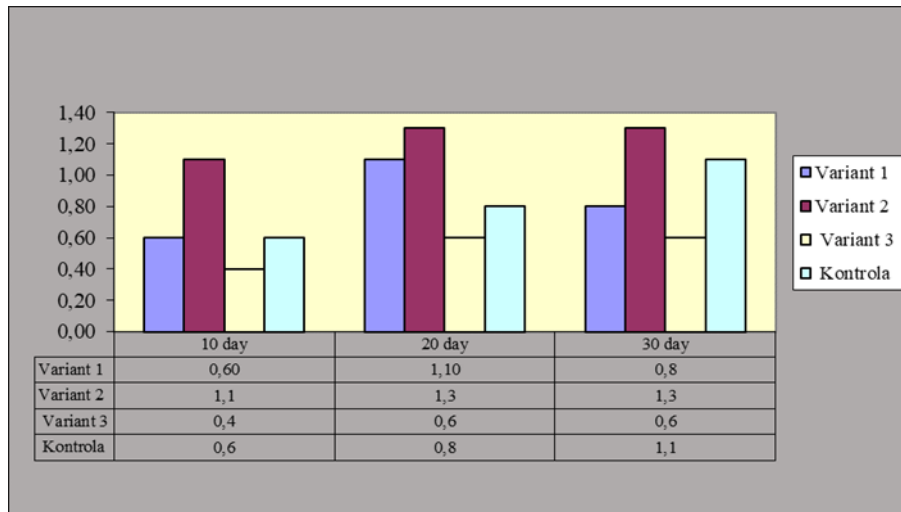


Fig. 2 Influence of the modified nutrient media and the control variant in relation to the height index in explants of the species *Glycyrrhiza glabra* L.

The high concentration of cytokinin BAP has an inhibitory effect on the leaf formation of the species. The leafing of the explants was recorded on the 20th day after the start of the experiment, highlighting option 2. The reason for the obtained result may be due to the specific requirements of the species to the applied growth stimulants.



Photo 2 Foliage in *Glycyrrhiza glabra* L. on the 20th day of planting the experiment in a variant

The emergence of a root system was recorded on the 5th day of planting the experiment in all three auxin concentrations studied. When the auxin IBA is in a negligible amount (0.5 mg/l) in the nutrient medium, the growth of undifferentiated callus tissue is observed, and when the concentration of this auxin (1.0 mg/l) is increased, roots appear among the callus. Application of growth regulators is the most efficient way to induce morphogenesis and enables practical targeting of clonal micropropagation.

The micropropagation ratio of the species in variant 2 is 1:3, while for the control it is 1:5.

Conclusions:

Based on the observation, it was found that the performance indicators of the species *Atropa belladonna* and *Glycyrrhiza glabra* are best developed under controlled conditions in option 2 with the participation of Murashige & Skoog (1962) + 0.5 mg/l BAP + 0.5 mg/l IBA

References

- Atanasova, M., N. Nedkov, 2004, Essential Oil and Medicinal Crops, Sofia, 287
- Benjamin B.D., P.Roja , M.R. Heble ,M.S. Chadha, 1987, .Multiple shoot cultures of *Atropa belladonna*:effect of physicochemical factors on growth and alkaloid formation. *J Plant Nutr.* ;129: 129–35
- Dimitrova D., K. Varbanova, L. Evstatieva,1996, Possibilities for in vitro propagation of *Atropa belladonna*. Sat scientific Report, Second Balkan Scientific Conference on Research, Conservation and Use of Forest Resources, Vol. 1, Sofia, pp.385-388
- Dimitrova D., K. Varbanova , Y. Peeva, 1994, A study on in vitro cultivation of *Glycyrrhiza glabra*, *Plant Genetic Resource Newsletter*, 100, p.12-13
- Gamborg O. L.,T. Murashige,T. Thrope , 1976, Plant tissue culture media. *In Vitro* 12, 473-478
- Hank H., I. Laslo, I. Balvanyos,I. Kursinszki, G. Kovacs, E. Toht ,2003, Effect of magnesium on the growth and alkaloid production of hairy root cultures. *Acta Hort. (ISHS)* 597;271-2
- Kuzmanov B. ,1976, In flora of NRB, vol.II, BAS, Sofia, 185-186
- MacRae Allan, 2007, Can biotechnology help kiwifruit breeders? *Acta Horticulturae*, 753, 129-138
- Mareshige K., H. Kohda, N. Tani, K. Ashida, M. Sugino, A. Yamamoto, T. Horikoshi ,1995, In vitro propagation from Axillary Buds of *Glycyrrhiza grabra* L., *Plant Tissue Culture Letters*, 12(2), 145-149
- Murashige T., F. Skoog, 1962, A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol. Plant*, 15, 473-497
- Vodenicharov D., At. Petrov , 2001, Poisonous Plants and Poisoning with Them, Pensoft
- Volosovic A.G. (1970), *Kultura izolirovannyh tkaney farmakololiceski vanyh vescestv*, Nauka, Moskva
- Robeva-Davidova P., V. Guleva, A. Atanasov ,1992, In vitro micropropagation of *G. glabra*. Direct budding from nodal stem segments, *Journal of Biotechnology*, 1-4
- Taha H. S., 2003, Effect of biotic stress (*ASPER GILLUS NIGER*) on the production and accumulation of total alkaloids in *Atropa belladonna* L. via tissue culture *Acta Hort. (ISHS)* 597:257-264
- Vysotsky V. A., V. G. Trushechkin ,1976, Regeneration of isolated meristematic tops of woody plants. *Fruit growing and berry growing in the black belt*, item 9, M.. 89-100
- Xu, X., X. Yao, H. Chen, 2003, Application of modern biotechnology on kiwifruit, *Acta Horticulturae*, 610, 525-531

BUSINESS LOANS

Msc. Drilona MULAJ (ORCID:0009-0005-4226-8202)

University of Tirana, Faculty of Economics, Department of Finance, Tirana-Albania

Email:drilonamulaj26@gmail.com

Msc. Christopher TUSHAJ (ORCID:0009-0004-6566-9271)

Canadian Institute of Technology, Faculty of Economics, Tirana-Albania

Email:christophertushaj@gmail.com

Abstract

Given that in recent years, after the global financial crisis, non-performing loans have increased almost worldwide, this phenomenon was also observed in the Albanian banking system, which had chain effects on the entire economy. The aim of this paper is to provide a general overview of business debt divided into three dimensions: debt to financial institutions, debt to the state, and inter-business debt. The focus of the study will be a detailed analysis of the third dimension and its interconnection with the other two. Based on various official publications, we aim to analyze the status of non-performing loans in the banking system in Albania over the years. We will highlight the factors that drive businesses to borrow from each other, diverting them from borrowing through the banking system, while simultaneously providing a general overview of how this lending or borrowing method works through a descriptive analysis.

Keywords: loan, risk, banking system,

Introduction

Currently, the Albanian banking system is the most important sector of the financial system in Albania, it occupies about 85% of the financial system. (Statistikave, 2024) Private debt refers to the debt incurred by various entities (individuals or legal entities) from financial systems. These debts are taken by entities to finance their purchases or investments. Analyzing this indicator is perhaps even more important than public debt itself, due to the negative impacts it has on the economy. This type of debt, in the Albanian reality, is very important in macroeconomic parameters. But during this paper, we will provide a clearer view of the concept of debt in general and bad debt in particular. Debt from a banking perspective will be the starting point of our analysis, to then establish the connections between the three dimensions of business debt, including: tax debt, bank loans, and inter-business debt. (IDRA, 2022) Bad tax debt, we will address the procedures used by the tax administration to collect tax obligations and the procedures for declaring tax obligations as uncollectible, to transfer them to bad debt accounts. (Bank, Raporti Vjetor 2021) In this way, we will see that if the state owes debts to businesses, it has the power and takes enforcement measures to prevent its debt from turning into bad debt. Reimbursement is a form of debt that the state can owe to economic entities. These dimensions of debt will be the strong points of this study which will help us to analyze the debt between businesses with each other in Albania, as a recent problem. (Albania, 2024) A problem which does not remain only around businesses, but affects the entire economy, increasing the amount of money outside the banking system. This phenomenon further exacerbates the problem of private debt, making businesses susceptible to the "self-harm" phenomenon. (Bank, Raporti Vjetor 2022) To conduct a detailed analysis of this phenomenon, we will rely on the results obtained from questionnaire surveys conducted by financiers of various economic entities operating in Albania. We will provide a general overview of informal market lending rates, their contracts, guarantees, currencies, and repayment, whether or not bad debt is recognized, and provisions. The focus will be on factors that incentivize businesses to not borrow through banking systems but rather among themselves, with a focus on how these two dimensions of debt contribute to the emergence of a third, highly problematic and difficult to control.

CHAPTER I: AN OVERVIEW OF DEBT

1.1 Theoretical Concept and Historical Debt

In our daily lives, we all sometimes find ourselves unable to afford the purchase of material goods, even those essential for survival, which constitute vital elements of life. Bad debt is a sum of money (or in nature) that the borrower owes to the lender. While someone else not only meets his requirements, but also has excess money left over, from which he intends to make a profit, and one way to benefit from this money is to lend it, which provides him with income in the form of interest (and not only). The same thing happens with businesses or any other institution that performs profitable activity. (Stjepan ANIC, 2018) Lending in the Middle Ages: The history of lending dates back to the Middle Ages and has continued to evolve to this day with increasingly sophisticated methods. Even in cases where borrowers couldn't repay the debt, they were punished without trial (during this period there were special prisons for debtors and they could only be released from prison if they found a way to repay the debt, or someone else did it for them, or an agreement was reached for their release). Lending in the Renaissance Period: At the end of the Middle Ages and the beginning of the Renaissance period, lending began to take a form that we recognize today. There were marketplaces where individuals known as moneylenders practiced their profession by setting up tables called "banks."

1.2 Study on inter-business debt in Albania Businesses secure financial capital in two main ways; internally and externally. In the first way, these funds are secured from the profits generated by the economic unit from economic activity. (Evelina Çeliku, 2003) Consequently,

they also rely on external forms of financing to secure their funds. Firms prefer to use retained earnings as a source of financing for investment projects because they appear to be cheaper (have lower costs), but the amount of retained earnings is limited. This is also a reason why many business units in certain periods use external financing sources. There are a variety of external financing sources for capital procurement which are divided into two types:

- debt financing sources
- equity financing sources.

As we know, debt includes instruments such as: trade credit, commercial papers, bank loans, bonds, etc. In the absence of the ability to secure funds in one of the aforementioned ways, many businesses turn to informal financing such as informal credit. Informal credit implies borrowing without the assistance of financial intermediaries. This form of financing, being easier to secure, provides:

- Requires less time
- Lower costs
- Does not require collateral (in most cases)
- Avoids evaluation procedures by banks

In this way, this form of financing constitutes an important source, especially in new businesses unfamiliar with the market, such as lack of experience. Representatives and entrepreneurs with weight in the economy even today acknowledge the fact that in many cases, their businesses have been directed towards usury. Based on a detailed review of the literature on business-to-business loans, various authors emphasize the following factors as the most important in promoting business-to-business loans and through financial systems, such as the banking system. (Taylor, 2013) Formal credit helps businesses by not requiring collateral conditions, as is a condition of bank loans, because collateral requirements, even if they can be requested, do not have conservative conditions. We can mention:

- prolonged analyzes are not used, as in the case of applying for a loan in a financial institution,
- does not require an additional credit assessment from an external rating agency,
- there is no standard of terms and conditions of the loan,
- it is not always a readily available source of financing as it is in the case of banks where the sources of financing are based on the competition of existing banks.

Some of the main factors that drive businesses towards these decisions are numerous. From various studies, the following are listed as main factors:

- High debts of businesses that find it difficult to recover debt, because taking on debt in conditions where the current debt is high, increases the cost of taking on new debt, and even makes it so difficult that it can even make it impossible to secure it from financial institutions. (Nuni, 2012)
- The tightening of loans by financial institutions encourages businesses to turn to this fast path, but with serious consequences.
- The lack of liquidity in businesses is another reason that pushes businesses towards the need for financing, especially in difficult economic periods, which is, among others, the non-payment of state obligations to businesses. This factor is presented as one of the most problematic factors and the most serious consequences, not only for businesses but for the entire economy in general.

1.3 Accounting and fiscal treatment of bad debt.

A problematic issue of debt is bad debt. Because not the entire process of collecting or repaying the loan can be done on time and without problems. (Vrojtim mbi gjendjen financiare dhe huamarrjen e ndërmarrjeve 6MI 2023, 2023) This characteristic of loans brings another

phenomenon, that of bad debt, the impossibility to collect the amounts given together with the interest.

Companies recognize a bad debt allowance when the following conditions are:

- the debt belongs to the taxpayers at the end of the tax year
- bad debt belongs to the tax period (of the exercise year)
- the tax is included or deemed to have been included in the taxpayer's income for that tax year or a previous year.

When such a debt arises, it is qualified for consideration as a bad debt, preserved until the end of the tax year, due to non-payment of the bad debt by the debtors. It will normally be deductible by the taxpayer for tax purposes as a general business expense. (Dhamo, 2009)

CHAPTER II: BAD DEBT FROM THE BANKING PERSPECTIVE

2.1 Loan contract

The loan contract is one of the oldest legal-financial institutions and has always had the purpose of lending to the economy. The meaning of the loan contract is given by Article 1050 of the Civil Code, which expressly defines that: With the "Loan Contract" one party (the lender) gives ownership to the other party (the borrower) of a sum of money or items that are determined by number, weight or measure, and the borrower is obliged to return to the lender as much money or as many items of that type and quality, within the specified term of the contract or, when no term is specified, at the request of lenders. (Carmen, 2015) The parties to the loan contract are called lenders and borrowers. The lender is the party that gives another a sum of money or a quantity of specified items, while the borrower is the party that benefits from these material goods and undertakes the obligation to return to the lender the same amount of money or specified items, within the deadline set in the contract, or in case no deadline has been set, from the moment of submission of the request for return by the lender. (Accounting, 2013) The characteristic of the borrowing contract is that the loaned item becomes the property of the borrower, recognizing the latter's right to consume the item according to his interests, while also having the obligation to return it.

2.2 Credit risk components According to the last basel we have three common elements of credit risk, as the most important in its assessment by a bank, which are as follows; -The probability of default indicates the possibility that a counterparty may fail to repay its obligations throughout the duration of the obligation. If this indicator is calculated for a one-year period, this component is also called expected failure frequency. -Credit exposure, shows what is the value exposed to failure. This value can be different depending on the period and the amounts that have already been paid, so it belongs to the value of the unpaid obligation which risks repayment. -The coverage rate is calculated as the part of the debt at risk which can be recovered in the event of a failure through procedures or actions that can be taken by the creditor through the bankruptcy of the debtor. The two most important terms when it comes to credit are credit exposure and uncertainty. Credit quality represents uncertainty and exposure the amount at risk (as in the paragraph above).

2.3 Types of non-performing loans and their performance Before analyzing lending policies, it is important to get to know the main types of loans offered by banks and other credit institutions. Loans are classified as bad when banks have difficulty collecting them. They are categorized in several ways according to the degree of problems they present. Below we will list their types and corresponding characteristics. Standard loans are called regular loans, and which do not have any problems in terms of repayment period and amount. Non-performing loans are loans that present the first signs of repayment problems, classifying them as problem loans. The borrower's financial condition is considered good, but with possible weakness of the borrower's financial condition in the future, we can also mention the other case when the borrower has no movement in the account for 31 to 60 days for cases where we are dealing with credit limit.

Substandard loans are loans that are not classified as standard due to problems or delays in repayment, being classified as problem loans. They represent unsecured loans, because the value of the collateral is weak or because the borrower has shown an inability to repay the loan. The borrower's financial condition is considered unsatisfactory as his income from the main activity is deemed insufficient at the same time when the principal or interest has not been paid in full for a period of 31 to 90 days from the maturity date, for cases where the loan is not repaid in installments. *Doubtful loans* are loans that can no longer be collected by the bank and these are also classified as problematic loans. So there are those loans that the probability of loss is high because the bank shows difficulties in collecting them. Some of the reasons that lead to the classification of loans in doubtful loans are also: -the financial situation of the borrower is not considered sufficient to pay in total his obligation on the loan or his other obligations to the bank or to third parties, -the declaration of the borrower as "bankrupt", is considered a real possibility, -the financial condition of the loan guarantor is not considered sufficient to fulfill the commitments given to the borrower and to the bank, at least temporarily (Banka e Shqipërisë, 2019) *Bad loans* are those loans that cannot be collected by the bank and that no longer make sense to be part of the bank's assets. As more specific cases we can mention;

- the financial situation of the borrower, which is clearly assessed as incapable of fulfilling the terms of repayment of principal and interest, -the borrower has gone bankrupt, is involved in the liquidation process and there is a risk that some creditors will remain unsatisfied,
- the borrower is dead and no one can pay the loan. *For non-performing loans*, banks maintain reserve funds that vary depending on the type of non-performing loan. Accrual rates for reserve funds can be variable or fixed. For example, fixed rates for standard loans are 1% and for follow-up loans are 5%. Reserve funds for these loans are calculated on the joint value of principal and interest, being considered as reserve funds for covering statistical risk. While the variable rates for the group of problem loans are as follows:

-Substandard loan, not less than 20%

-Doubtful credit, not less than 50%

-Credit lost, not less than 100%

Problem loans, regardless of the factors that have influenced their creation, constitute serious obstacles for the banking system. As a result, banks fail to optimize their portfolio by giving less credit than required and in this way they create problems related to their efficient operation. They constitute costs to the financial system as they mean not only less income but also less funds available for credit. In such situations, banks are forced to follow conservative policies by tightening credit standards, where only some individuals or businesses will be able to get new financing.

2.4 Causes of bad loans

Below we will present some of the main causes of bad loans. We will mention the following factors to precede the measures to reduce them.

- Interest rates. The increase in interest rates leads to an increase in the cost of borrowing, which directly affects the borrower's ability to pay.

-Bank profits can be used as an indicator to determine the risk-taking behavior of managers. In the framework of the hypothesis raised by Berger and DeYoung (1997) 'Banks with high profits are less inclined to create income and consequently are less inclined to be involved in the provision of risky loans'. At the same time, less efficient banks are more likely to benefit from high levels of non-performing loans. As a performance indicator in these cases, we measure ROA, to also see the tendency of a bank's involvement in granting high-risk loans, which increase the likelihood of increasing problem loans.

-Foreign ownership can be seen as an advantage in the performance of banks. Foreign-owned banks tend to improve the overall supervisory environment by combining the policies of the parent country with the country where they operate. This can lead to an increase in the performance of these banks, making the foreign ownership factor a factor that can lead to a reduction in problem loans. The presence of these banks increases management skills, brings together cultures, innovative technologies, etc.-Economic stability. Problem loans can also be caused by external factors that can be unpredictable for the banking system. One such factor could be economic stability. A difficult economic situation brings the same situation to businesses, worsening their financial situation and then bringing a domino effect where a drop in GDP means less income, deterioration of the borrower's ability to meet the repayment of obligations thereby increasing bad loans. This factor is otherwise known as the "bad chance" hypothesis (Evelina Celiku, Erjon Luci, 2013).-Collateral. An increase in the value of the assets that banks use mostly as collateral, encourages banks to increase the amount of loans aiming more at the value of the assets than the quality of the loans granted, this leads to a decrease in the standard of loans, increase bad credit.-Regulatory and legal framework. In those cases and in those countries where the laws are not applied rigorously and leave room for different interpretations, it leads to an increase in problem loans as borrowers can throw them away without a problem. A loose administration by the Central Banks also brings the same consequences.

CHAPTER III: DATA AND STUDY ANALYSIS

In this study, the data and results are based on questionnaire completion, filled out by 60 economists performing their duties within companies involved in this study. Initially, questionnaires were distributed, the completion of which was accompanied by individual interviews to ensure more detailed information with financiers on the subject.

From the data collection of the study, it resulted that only 25% of businesses have not used borrowing, and the remaining 75% have used borrowing. Of the borrowers, only 6.7% have not entered into a borrowing contract, while 93.3% have entered into a borrowing contract. Businesses that have not entered into a borrowing contract have expressed high trust in each other. Another reason is that borrowing businesses do not want their balance sheets to reflect high levels of debt, giving an unfavorable view to the users of these reports. Some businesses express that they have entered into a subsequent contract when they first had doubts about difficulties in repaying the borrowed amounts. The subjects that have used both borrowing and lending account for only 25% of the total subjects taken in the study. Regarding the amounts of loans given or taken, among the subjects with each other, there is a variety, ranging from small amounts of 2 million (ALL or Euro) to very high amounts of 1,000,000 Euro or 1,000,000 Dollars. Also, the businesses included in the study have different territorial extensions, but mainly in Tirana, as contact with these businesses was easier.-*Currency, periods, and loan interest rates* The average annual borrowing rate resulting from the study is 44%, the maximum annual interest rate resulting is 80%, and the minimum is 5%, the latter observed only in one case. The highest annual borrowing interest rate is 180% and the lowest rate used is only 7%. While the most frequently used rate is the rate of 60%. The main technique used by these subjects for setting borrowing rates is based on informal market rates.-*Loan periods in months* The overwhelming majority of loans given or taken, resulting from this study for several monthly periods, are made for payroll payments. The longest period is 60 months or 5 years. The borrowed funds are taken from the surveyed subjects, mostly to meet emergency fund needs and to expand activities. Regarding the currency in which loans have been given or taken, 'Euro' dominates, followed by 'Lek' and then 'Dollar'. But we see that between the currencies 'Euro and Lek', the difference is very small, almost negligible. This shows that the preferred

currencies for borrowing and lending are 'Euro' and the Albanian currency Lek.

-Loan guarantees A distinguishing feature is the lack of collateral. The vast majority of these businesses do not use object guarantees such as: buildings, cars, etc., and the only guarantee for the funds given is the "trust between businesses". They provide their funds based on long-term relationships between business owners or established relationships between them as subjects, having successful cooperation experiences in the past and a good knowledge of their financial performance. This type of security also avoids the need for many financial reporting requirements. Other types of guarantees are delivery, which was noticed in many cases, where a third party intervenes who guarantees the entire loan amount or part of it.

Subjects using collateral seek to protect themselves from the decline in the value of the collateral by placing high values on it compared to the value of the loan. The objects placed as collateral by these businesses are machinery and buildings.

-Bad Debt and Loan Recovery

It is crucial for businesses to recognize bad debt, as it reduces their taxable base, resulting in lower tax payments to the state budget, translating into reduced expenses and less money withdrawn from the economic unit. From the study, we conclude that 55.5% of businesses acknowledge bad debt, while the remaining 45% do not recognize bad debt.

The main factors of not recognizing bad debt are;

- Absence of connection of a foreign contract and unregistered activity (registers only a part of the activity performed)
- Very high amounts of debt, which give a bad picture of their financial situation, preventing them from borrowing from financial institutions, and lack of investment from interested parties, to invest or establish cooperation relationships more these subjects.

Since bad debt is recognized only at the end of the year, even though businesses have had problems with collections, they have been for periods of several months, and then they have been collected. Leaving no room for recognizing bad debt. However, the 'businesses' state that they would use any means to collect the amounts, and they state that they were careful when they gave loans, that in any situation they will manage to collect the amounts, even if not from the borrower. , will collect from the surety.

Businesses use several techniques to assess a loan as problematic. From the study, we can understand that the main reason for defining a loan as problematic is the unforeseen deterioration of the financial situation and when the borrower begins liquidation procedures. Businesses evaluate loans as problematic, when the repayment term passes on time, taking advantage of the legal space to recognize it as bad debt in order to benefit from the reduction of the taxable base, to pay less taxes in the state budget. Businesses recognize the loan as non-dischargeable only when the borrower has gone bankrupt, and from the liquidation of all assets, not enough has been collected to repay creditors in the order established by law.

Another important piece of data generated by this study is the issue of whether these lending or borrowing businesses have become part of court cases as a result of not fulfilling the terms of the contracts. 48% of businesses have open court cases, which include businesses that have sued other businesses that have not returned the loan amounts, or have been sued by businesses that have not returned the loan amounts received. The rest of 48% have not had problems with loan repayments, this includes those businesses which, although they have passed the term of the contract or agreement for the repayment of the borrowed amounts, have agreed among themselves, postponing the deadlines and not took the case to court. This high percentage shows the high risk that this way of providing funds carries, because it is a significant amount that states that 48% of the businesses that have used loans among themselves have had problems with payments. This also expresses a lack of genuine analysis at the time of making such a

decision. A mistake that could not be left only at the moment of receiving the loan, but this also requires a continuous follow-up, possibly also consultancy for the borrower at the moment when problems in payments or worsening of the financial situation that warn of problems with payments are noticed.

-For Entities Recognizing Bad Debt

The main factors contributing to the non-recognition of bad debt are:

-Lack of foreign loan contracts and unregistered activities (only part of the activities are recorded).

-High debt amounts, which present an unfavorable view of their financial condition, hindering them from borrowing from financial institutions, and lack of investments from interested parties, to invest or establish cooperation with these entities.

Since bad debt is recognized only at the end of the year, even though businesses have had collection problems, they have been for several months, and then they have been collected, leaving no room to recognize bad debt. However, businesses express that they would use any means to collect amounts, and they express that they have been careful when lending, so that in any situation, they will be able to collect the amounts, even if not from the borrower, they will collect from the guarantor. Given that the interest rates on these secured loans are very high, they clearly indicate that this is the last resort where these businesses can find 'comfort' to secure funds, and this indicates that lending businesses must be very careful when making such a decision, as the 'red light' often indicates that it has been turned on in many cases. This fact indicates that their self-confidence, which they consider this action carefully, as they express themselves, is somewhat high. *-Assessment of Factors Influencing the Use of Loans Between Businesses* Since the study included businesses that had borrowed amounts of 1,000,000 Euros and other businesses with smaller amounts of 500,000 Lek, these values made it difficult to interpret the model, as large values, although rare in the study, increased the weight of the factors, causing deformations in the model, thus making its interpretation invalid.

-Factors Encouraging Businesses to Borrow from Other Businesses. Only 2% of cases evaluate these factors as decisive in taking loans between businesses, while 87% of businesses evaluate these factors as not at all decisive in taking loans between businesses. From this we can say that loan rates are not the problem that is bringing this phenomenon to Albania. This can also be understood from the reduction of the base rate by the Central Bank made several times in a row trying to facilitate lending to the economy. This is also expressed by the high interest rates for loans secured in this way, compared to loans secured through the banking system. From the data processing, 37% of businesses rate this factor as slightly important, which means that it has little influence on the decision-making of businesses to borrow. While in 26% of cases it had an average influence and in 22% of cases it had a great influence on decision-making. From this we can say that the numerous requirements for financial reports that are required by financial institutions when businesses request or receive loans, a significant part of them evaluates as problematic and as a factor to find alternative ways to receive funds, dissuaded them from borrowing from banks. 40% of the businesses taken in the study evaluate the long loan approval time as an 'average' important factor that has influenced businesses borrowing from each other. While 27% of subjects rate it as slightly important, the rest of 21% rate it as the main factor for not taking a loan from banks. This shows that if businesses need funds quickly, they find it difficult to obtain them from banks and find 'comfort' with each other. The fact that 2% of businesses rate these factors as not at all important in making the decision to borrow from other entities shows that in these cases time is not a problem, in the sense that until the bank becomes available the required funds, the subject could continue the activity without a problem, that is, there were other reasons more important than these factors for these

businesses.-Factors Encouraging Businesses to Lend to Other Businesses

We will continue with the same procedure as in the case of borrowing between businesses. We can emphasize that few investment alternatives and low deposit rates encourage businesses to find more 'tempting' ways to invest their funds. In support of these factors, as well as in the case of borrowing, comes the good relationship between businesses. This shows once again that businesses use this fact as a driving force and supporting basis when they make a decision to take or lend with other entities. From the data processing, 58% of businesses have given loans as a result of low deposit interest rates. As one of the few investment opportunities, deposits are not presented as attractive factors for businesses to invest. As a way to invest their money, 68% of businesses have used lending, stating that there are few investment alternatives in Albania and they see this way as quite tempting since it also offers satisfactory rates of return. The rest of 9% state that these factors are not decisive in the decision-making to lend to other businesses, because for these entities there are other areas where they can invest with higher returns. This clearly explains their intentions for the businesses they lend to. When businesses lend to other businesses, they state that they are well aware of the activity of loan-seeking subjects and their potential for improvement, either by becoming their 'right arm', or even just by providing funds for them or other supporters in the future, the goal is to open the way for long-term collaborations or alliances. It can be easily observed from the graph above that 40% of businesses consider these factors very important when making the decision to lend to other businesses, and 40% (even this quite significant percentage) of them evaluate them as moderately important.

CONCLUSIONS

- Borrowing remains a crucial financing alternative for any business. The various ways of borrowing bring with them their own unique characteristics.
- Public borrowing has its own unique characteristics different from any other borrowing. It is the power of the state and its right not to return the loan amounts, but this in specific and extremely rare cases. At the same time, from all borrowers, it is the safest to return the borrowed amounts. A problem of debt that the state has towards businesses is repayment.
- On the other hand, based on the analysis of this paper, problem loans for businesses have increased, indicating that this is another chain of illiquidity for them. But it is not only the increase in debt, the lack of other financing alternatives, but also the lengthy procedures that a bank uses to approve loans, such as collateral assessment, before this, its existence is required, numerous documents for the financial situation of businesses in the past, current status, and ongoing monitoring of the activity of the borrowing entity. These aforementioned factors as problems of the two main types of debts give rise to the emergence of a third, borrowing between businesses as the last and most problematic alternative for borrowing. This method, which does not require specific assessments as in the case of the other two dimensions of debt, brings greater problems.
- As we concluded from our study, the number of lawsuits is increasing due to insufficient recognition of the financial condition of the entities. This problem is a threat to the lender, who loses his funds, but not only that, the borrower, finding a way to secure funds quickly, as soon as a 'door' opens, rushes towards it without studying it well, without a clear plan, and if such a thing increases rapidly, it brings problems for the entire economy. In this way, the recipient of the funds remains a loser again, the fact that he cannot return the amounts received shows that he has failed in the investment made.

- There remains a problem in building such a borrowing relationship between businesses without a contract, a fact that increases the circulation of uncontrolled money.
- Since most businesses rely on a reciprocal relationship built between them, when parties end up in court, the continuity of this relationship is questioned. This is worrying as one of the parties may be the largest supplier, client, or potential client, and this translates into uncertainty about how the activity of the borrowing entity will continue to be successful.
- However, this method of securing funds has benefits for the borrower, who, seeing this opportunity as the last alternative, manages to benefit from it by increasing liquidity, expanding activities, etc. Otherwise, there would be missed opportunities and less development for them.
- The lender also has its benefits, receives interest (offers high returns), manages to increase liquidity in a unique way of investment by diversifying their portfolio.

RECOMMENDATIONS

Increase assistance from banks to increase financing in business entrepreneurship by increasing not only the level of borrowing but also their quality. Financial support and advice also from other institutions that have in-depth knowledge of different markets, helping both banks and businesses to increase and expand their activities.

- Private borrowing growth in itself does not constitute an inevitable problem, on the contrary, its growth may indicate, on the one hand, an increase in the activities of businesses, an increase in the number of enterprises, for which borrowing is normal for a portion of their amount, so borrowing can increase even more, increasing the alternatives of borrowing from borrowers.
- Taking measures that borrowing is not only through banking channels, not as the only alternative, but increasing the number of other instruments that perform a similar function. Another advantage of this phenomenon will be the increase in the diversification of borrowing sources in the entire economy, not reducing in this way the risk of "total return" of these debts to bad debt.
- At the same time, increasing mutual trust among these 3 elements or pillars of money circulation simultaneously with debt brings overall benefits, easier lending, higher financing opportunities, lower risk, fewer bad debts, fewer losses.

Bibliography

- Vrojtim mbi gjendjen financiare dhe huamarrjen e ndërmarrjeve 6MI 2023. (2023, August). Retrieved from Banka e Shqipërisë: https://www.bankofalbania.org/Botime/Botimet_sipas_viteve/Vrojtim_mbi_gjendjen_financiare_dhe_huamarrjen_e_ndermarrjeve_6MI_2023.html
- Accounting, D. o. (2013, March 25). Retrieved from <http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780199563050.001.0001/acref-9780199563050-e-347?rsk=ie8oiM&result=1>
- Albania, O. d. (2024, May 4). Retrieved from Stoku dhe kosto Borxhi Publik 2024, Ecuria Vjetore 2000-2024: <https://ndiqparate.al/?p=21337>
- Bank, A. A. (n.d.). (F. AFIRMA, Ed.) Retrieved from Raporti Vjetor 2022: https://aab.al/wp-content/uploads/2023/12/Raporti-Vjetor-2022-shqip-1_compressed.pdf
- Bank, A. A. (n.d.). Raporti Vjetor 2021. (F. AFIRMA, Ed.) Retrieved from Zyra Ekzekutive e AAB-së (Shoqata Shqiptare e Bankave): <https://aab.al/wp-content/uploads/2023/12/Raporti-Vjetor-2021-shqip-01-1.pdf>
- Banka e Shqipërisë. (2019). Retrieved from file:///C:/Users/User/Downloads/Buletini_Zyrtar_Vellimi_VI_nr_13.pdf
- Carmen, R. K. (2015). Princeton University Press. Retrieved from Eight Centuries of Finacial Folly, Princeton.
- Evelina Çeliku, E. L. (2003, December). Banka e Shqierise. Retrieved from Ndikimi i Qëndrueshmërisë së Situatës Makroekonomike në Nivelin e Kredive me Probleme : https://www.bankofalbania.org/rc/doc/Ndikimi_i_qendrueshmerise_se_situates_makroekonome_ne_nivelin_e_kredive_me_probleme_1778_1_6305.pdf
- Dhamo, S. (2009). Kontabiliteti i Avancuar. Tirane.
- IDRA. (2022, Oct-Nov). Besimi dhe perceptimi i klientëve për bankat dhe sektorin bankar shqiptar. Retrieved from AAB (Albanian Association of Bank): <https://aab.al/wp-content/uploads/2023/12/Studimi-Final-shqip.pdf>
- Nuni, A. (2012). E drejta e Detyrimeve. Tirane.
- Shqipërisë, B. e. (2022, March). Raporti Vjetor . Retrieved from [file:///C:/Users/User/Doenloads/Raporti_Vjetor_2012%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/User/Doenloads/Raporti_Vjetor_2012%20(1).pdf)
- Statistikave, D. i. (2024). Banka e Shqiprisë. Retrieved from Raporti Statistikor - dhjetor 2023.
- Stjepan ANIC, I. B. (2018, January). Kontributi i Sektorit Bankar në Ekonominë dhe Shoqërinë Shqiptare. Retrieved from AAB: <https://aab.al/wp-content/uploads/2023/12/Broshura-19-Janar-2018-SHQIP.pdf>
- Taylor, A. (2013). Taylor, A. (2013). Sovereigns versus Banks; Crises, Causes and Consequences. .

ANNEX

QUESTIONNAIRE

Hello! For the study purposes of preparing a microthesis, we have built a questionnaire, for which we would beg you to spend a few minutes.

First, please identify, if it is not a problem, your company details.

Column A: Company Name

Location:

Field of activity,

Number of owners/co-owners,

I. Borrowing and repayment of the loan:

1. Have you used borrowing with other businesses? a) Yes b) No

2. If yes, have you concluded foreign contracts, in this case? a) Yes b) No
3. Can you approximate a range where average borrowing amounts can be found?
Interval
4. Can you approximate an interval where average (annual) interest rates can be found?
Interval
5. How do maturity dates vary? Deadlines.....
6. What is the dominant currency of borrowings? a) lek b) euro c) other.....
7. Have you used lending with other businesses? a) Yes b) No
8. If yes, have you entered into foreign contracts in this case? a) Yes b) No
9. Can you approximate a range where average loan amounts can be found?
Interval.....
10. Can you approximate an interval where average (annual) interest rates can be found?
Interval
11. How much do maturity dates vary? Deadlines
- II. Borrowing currency and interest rates*
12. What is the dominant lending currency? Currency.....
13. What are the techniques you use for setting interest rates?
Comments.....
14. What is the longest loan period you have ever given and loan you have ever received?
Period
- III. Borrowing (lending) guarantees*
15. Are guarantees preferred for loan contracts, and if so, what objects are mostly left as collateral? a) Yes b) No
Objects: 1. Cars 2. Buildings 3. Other.....
16. How much does the value of the collateral vary compared to the value of the loan? In % (percent.....
17. Do you use other guarantee firms besides collateral, such as dorzania, etc.? If yes, what forms do you use? a) Yes b) No
Other forms.....
18. Do you approach a movable or immovable property appraiser for collateral valuation?
a) Yes b) No
19. If not, what other methods do you use to estimate the value of the collateral?
Comments.....
20. Did you pay off the loans granted within the first set deadline? a) Yes b) No
21. If not, what is the average overdue period?
Average period.....
- IV. Bad debt and loan repayment*
22. Do you differentiate customers according to their reliability in repaying loans? If so, how?
Comments.....
23. What techniques do you use to evaluate a loan not repaid on time as problematic?
Comments.....
24. What conditions must a problem loan fulfill in order to assess it as non-dischargeable?
Comments.....

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III**

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

25. In these cases, do you assess it as a bad debt by presenting it in the relevant Financial Statements? a) Yes b) No

26. If not, what is the main reason for not being presented as bad debt?

a) Absence of binding a foreign contract

b) Too high amounts presenting a bad picture of the financial situation

c) Other reason.....

27. Do you have open or closed court cases against clients you have taken or given loans to?

Comments.....

28. Do you know Provision for court cases? a) Yes b) No

29. The final decision of the court is the moment when you recognize the clients as finally uncollectible or were there cases when you recognized them even before?

Comments.....

30. Do you have clients that you still keep in your account even though they have gone bankrupt? a) Yes b) No

31. What is the amount of your unpaid obligations to the state divided into:

Fines..... Interest..... Social..... Security and Health.....

Taxes..... Vat..... Other.....

V. Evaluation

32. Rate from 1 to 5 (1= not at all, 2= very little, 3= a little, 4= moderately, 5 = a lot), indicate the effect of each of the following factors on borrowing from other businesses, placing an X in the corresponding box.

Factor	1	2	3	4	5
High interest rates in banks					
The numerous requirements for financial reporting required by financial institutions					
Long time until loan approval from financial institutions					
Long collateral evaluation procedures					
High debt rates that increase the difficulty of borrowing from financial institutions					
Non-payment of debts by the state (due to you as a business)					
Good relations with the businesses you have borrowed from					

List other factors (if they have influenced) that are not in the table above?

Comments.....

33. Rate from 1 to 5 (1= not at all, 2= very little, 3= a little, 4= moderately, 5 = a lot), indicate the effect of each of the following factors on lending to other businesses by placing an X in the corresponding box.

Factor	1	2	3	4	5
Low deposit rates					
Few investment alternatives					
Good financial performance of businesses					
Long-term relationships between businesses					
High security of allocated funds					

List other factors (if they have influenced) that are not in the table above?

Comments.....

Thank you!

THE DETERMINANT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT

PINMANEE VAJRAPATKUL

Srinakharinwirot University, Computer Engineering, Thailand

Email:pinmani.nam@gmail.com

Asst. Prof. Dr. ADIREK VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email:a.vajrapatkul@gmail.com

Abstract

The research focuses on the impact of various factors on foreign direct investment in Thailand, including GDP, household final consumption expenditure, and merchandise exports and imports, along with population density. The main objective is to analyze how these factors influence foreign direct investment and to guide policy formulation for effectively promoting foreign investment. Using data from 1972 to 2020 and applying multiple regression analysis, the findings indicate that GDP and merchandise imports positively affect foreign direct investment, while household final consumption expenditure has a negative impact. Exports were not statistically significant in influencing foreign direct investment. The study suggests that policies should promote GDP growth and imports to enhance foreign direct investment attractiveness, while also managing the adverse effects of household spending. This research lays the groundwork for further studies that may include additional variables and use more specific data to deepen understanding of the factors affecting foreign direct investment.

Keywords: Foreign direct investment, GDP, Household consumption expenditure, Merchandise exports, Merchandise imports

Introduction

Foreign Direct Investment has long been recognized as a significant catalyst for economic growth in developing countries. It not only brings capital but also facilitates the transfer of technology, enhances managerial skills, and integrates domestic economies with global markets. For Thailand, which has seen substantial economic transformations over the past decades, understanding the dynamics of FDI is particularly pertinent. The nation has shifted from an agriculture-based economy to one that is increasingly industrialized and service-oriented, making it imperative to attract stable and sustainable FDI to bolster economic growth and development. This research endeavors to explore the multifaceted determinants of Foreign Direct Investment (FDI) in Thailand, providing a thorough analysis from 1972 to 2020. The primary focus lies in understanding how various macroeconomic factors including Gross Domestic Product (GDP), household final consumption expenditure, merchandise exports, merchandise imports, and population density influence the inflow of FDI. Through this exploration, the study aims to offer insights that could guide effective policy formulation to promote foreign investment in Thailand, a crucial component for the country's economic development. By identifying and analyzing the determinants of FDI in Thailand over an extended period, this research fills a critical gap in the literature and offers valuable insights for economic strategists and policymakers. The findings are expected to not only contribute to academic discourse but also to practical policymaking, thereby supporting Thailand's ongoing efforts to secure its place as a leading destination for foreign investment in the region. To dissect the relationship between the economic indicators and FDI, the research employs a multiple regression analysis framework, utilizing data sourced from reputable global and national databases. This methodological approach allows for an in-depth examination of how each selected variable may influence the inflow of FDI into Thailand. To achieve the research objectives, the subsequent sections are organized as follows: The second section will explore pertinent concepts related to this research. Section 3 will outline the research methodology employed in this study. Subsequently, the results of the analysis and discussions will be presented.

Literature reviews

Foreign Direct Investment (FDI) is a pivotal mechanism through which capital, skills, and technology are transferred from developed to emerging economies, enhancing economic growth and development. FDI involves an entity from one country owning or controlling business interests in another country, offering a direct conduit for the inflow of expertise and infrastructure development in the host country (Dunning & Lundan, 2008). This is particularly significant for emerging economies like Thailand, where FDI not only fills the gap in domestic capital but also brings along advanced technologies and managerial skills that are often lacking in local enterprises. John H. Dunning and Sarianna M. Lundan in their work, "Multinational Enterprises and the Global Economy", extensively discuss the eclectic paradigm—also known as OLI (Ownership, Location, and Internalization). This framework provides a comprehensive perspective on why companies choose to expand their operations internationally. Ownership advantages allow firms to exploit their assets abroad; location advantages make it beneficial to undertake activities in specific places rather than others; and internalization advantages justify why firms manage cross-border operations within the company rather than licensing. This paradigm helps explain the motivations behind FDI, where firms leverage these advantages to establish and sustain a competitive presence abroad, thereby promoting economic integration and development in host countries like Thailand.

Also, macroeconomic factors such as stability, growth prospects, and market size play crucial roles in attracting Foreign Direct Investment (FDI) to a country. Macroeconomic stability, which encompasses low inflation rates, sustainable fiscal policies, and steady economic growth, creates a conducive environment for foreign investors who seek predictability and lower risks in their investments (Busse & Hefeker, 2007). Such stability reassures investors that the value of their investments will not be eroded by economic volatility or unpredictable policy shifts, which are often concerns in less stable environments. Furthermore, the growth prospects of a country are a significant attractor of FDI. Investors are drawn to markets that show potential for future expansion, as these promise higher returns on investments. Emerging economies with rapidly expanding industrial sectors or consumer bases, such as Thailand, are particularly attractive. The size of the market itself is a critical determinant; larger markets promise greater demand and thus more lucrative opportunities for foreign businesses to scale their operations. Busse and Hefeker highlight that political stability, an element of macroeconomic stability, significantly influences FDI flows. Their research suggests that countries with stable governance and effective institutions are more likely to attract foreign investments, as these elements reduce the risks associated with investment and facilitate smoother operations for multinational companies. Human capital quality, labor market dynamics, and labor costs are also pivotal determinants of Foreign Direct Investment (FDI). (Noorbakhsh et al., 2001) provide empirical evidence that the educational levels and skill sets of the workforce significantly influence the inflow of FDI into developing countries. They argue that higher education levels and improved skills not only enhance the productivity of the labor force but also make it easier for multinational corporations (MNCs) to adopt advanced technologies and management practices, thereby increasing the attractiveness of a host country as an investment destination. The flexibility of the labor market also plays a crucial role. Markets characterized by flexible labor regulations allow firms to adjust their workforce according to business needs quickly, which is particularly appealing to foreign investors who may be concerned about the rigidity of labor laws and the potential costs associated with them. Furthermore, competitive labor costs can be a significant draw for FDI, especially for companies looking to optimize production and minimize expenses. However, it's important that these cost benefits do not come at the expense of labor rights, as this can impact the social sustainability of investments. Overall, enhancing the quality of human capital through education and training, ensuring labor market flexibility, and maintaining competitive labor costs are essential strategies for attracting FDI. Other empirical investigations shown various variables interact with FDI and some of their results are as follows: (Damooei & Tavakoli, 2006) found that both FDI and imports positively influenced economic growth in Thailand and the Philippines, with imports having a more pronounced effect in Thailand. This suggests that Thailand's economic growth during this period was significantly supported by its integration into the global market through trade. (Wiboonchutikula et al., 2016) focused on the specific benefits of FDI to Thailand's manufacturing sector, especially from downstream industries. Their findings highlight that FDI not only provides capital but also enhances industry capabilities and technology transfer, which are crucial for domestic manufacturing growth and competitiveness. (Liu & Dejphanomporn, 2018) explored the factors that attract inward FDI to Thailand, emphasizing the role of market size and economic openness. Their research underscores the importance of maintaining a welcoming and strategically favorable business environment to attract and maximize the benefits of FDI. (Yusoff & Nuh, 2015) corroborate the critical roles of FDI and international trade in underpinning Thailand's economic growth. Their study supports the idea that FDI, coupled with robust international trade, lays a solid foundation for economic integration and growth. (Wanaset, 2020) examines the dynamic interaction between international trade,

investment, and economic growth in Thailand. The findings suggest that these elements are interlinked, each reinforcing the other to collectively enhance the country's economic expansion. (Kim & Kwon, 2020) expand the scope by assessing how Thailand's economic activities influence its neighboring country, Laos. They provide evidence of the positive spillover effects of Thailand's imports and FDI on Laos's economic growth, demonstrating the regional benefits of Thailand's economic strategies. (Zuhroh & Harpiyansa, 2022) analyze the impact of macroeconomic fundamentals like GDP on FDI within ASEAN, including Thailand. Their study highlights the influence of global economic conditions on investment flows, underscoring the vulnerability and responsiveness of FDI to external economic shocks. (Asada, 2022) presents a critical view by noting that while trade openness continues to promote GDP growth, FDI has begun to exert a negative impact on Thailand's long-term economic growth. This shift suggests a need for a reassessment of FDI's role and the development of nuanced policies to harness its benefits effectively. (Chong & Chin, 2022) reaffirm the positive long-term impact of FDI on Thailand's economy. They advocate for the implementation of effective policies that can maximize the benefits derived from foreign investments, ensuring that FDI contributes sustainably to economic growth. These studies offer a multi-dimensional view of how FDI with other macroeconomic variables. They suggest a trajectory where historical benefits from FDI and trade need continuous reassessment and strategic policy alignment to address the evolving economic landscape and external challenges.

Methodology

This section outlines the multiple regression model used in the analysis. The model aims to examine the relationship between inflation (measured by the Consumer Price Index) and various economic and financial indicators. The model equation (Cohen et al., 2003) is expressed as follows: $FDI = \beta_0 + \beta_1 GDP + \beta_2 HNF + \beta_3 MDI + \beta_4 PPD + \beta_5 MDE + \delta$,

where FDI, GDP, HNF, MDI, PPD, and MDE denote Foreign direct investment, Gross Domestic Product, Households consumption expenditure, Merchandise imports, population density, and Merchandise exports, respectively. $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5$ are the coefficients of the model, δ is the error term, representing random fluctuations in inflation not explained by the model. This study estimate the model by using the yearly data spanning from 1972 to 2020 downloaded from World Bank databases.

Results and Discussion

This section present a detailed examination of the data obtained from 1972 to 2020, using the multiple regression model. Figure 1 presents the data series of various variables. The figure illustrates that the trends in GDP and MDI show a positive relationship with FDI, suggesting that as the economy grows and imports increase, so does the foreign direct investment. This could be visualized in the figure as rising lines for GDP and MDI corresponding with rises in the FDI line. Conversely, Household Final Consumption Expenditure (HNF) negatively relate to FDI. The Merchandise Exports (MDE) does not show precisely relationship with FDI.

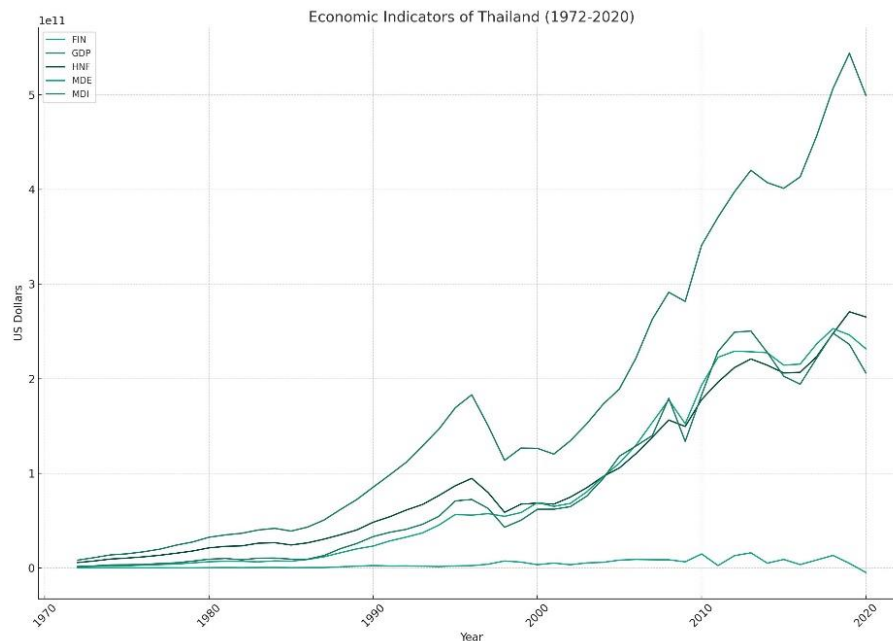


Figure 11

Data

series of variables

Table 5 Correlation matrix

	FDI	GDP	HNF	MDE	MDI	PPD
FDI	1	0.646**	0.649**	0.675**	0.696**	0.670**
GDP	0.646**	1	0.999**	0.988**	0.975**	0.875**
HNF	0.649**	0.999**	1	0.989**	0.977**	0.886**
MDE	0.675**	0.988**	0.989**	1	0.994**	0.847**
MDI	0.696**	0.975**	0.977**	0.994**	1	0.843**
PPD	0.670**	0.875**	0.886**	0.847**	0.843**	1

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Table 1 provides a detailed correlation matrix that explores the relationships among variables. The significance level at 0.01 for these correlations underscores their strong statistical reliability, indicating robust interconnections between these variables and FDI. The analysis of the matrix reveals a moderately strong positive correlation between FDI and GDP, marked by a coefficient of 0.646. This relationship suggests that increases in GDP, a sign of economic growth, are likely to attract higher levels of FDI, highlighting the critical role of economic health in fostering foreign investment. Similarly, FDI's correlation with HNF is also positive, with a coefficient of 0.649. Despite the regression analysis showing a negative impact of HNF on FDI, the positive correlation indicates that higher household consumption generally coincides with other economic conditions that are attractive to foreign investors. Merchandise Exports (MDE) show a correlation of 0.675 with FDI, suggesting that although exports did not significantly influence FDI in the regression analysis, there is a general tendency for countries with higher export levels to also enjoy increased FDI, possibly due to their active engagement in international trade. The strongest correlation is seen between FDI and Merchandise Imports (MDI), at 0.696, supporting the regression findings that an open economy with substantial imports is likely to enhance conditions favorable to FDI. The correlation of 0.670 between FDI and Population Density (PPD) indicates that more densely populated areas, typically urban centers, are more likely to attract FDI, likely due to better infrastructure and labor availability. Additionally, the matrix reveals extremely high correlations among GDP, HNF, and MDE (all

above 0.97), illustrating that these indicators are closely linked and move in tandem within the economy. This high degree of correlation indicates a complex, interconnected economic landscape in Thailand, which might pose challenges in isolating the effects of individual variables on FDI but also provides a comprehensive overview of the economic dynamics influencing foreign investment.

Table 6 Regression model estimation

Variable	Coefficient	Standard Error	t-statistic	p-value
Intercept	-1.100E+10	3.530E+09	- 3.243	0.002
GDP	0.131	0.046	2.843	0.007
HNF	- 0.425	0.103	- 4.136	0.000
MDE	0.007	0.041	0.179	0.859
MDI	0.152	0.038	4.022	0.000
PPD	1.600E+08	3.728E+07	4.282	0.000

Table 2 outlines a regression model analyzing the impact of various economic indicators on foreign direct investment (FDI) in Thailand. The findings demonstrate that Gross Domestic Product (GDP) positively affects FDI, as evidenced by a coefficient of 0.130996 and a statistically significant p-value of 0.006809. This indicates that economic growth is a critical attractor of foreign investment, emphasizing the importance of a robust economy in drawing FDI. Conversely, Household Final Consumption Expenditure (HNF) negatively impacts FDI, with a coefficient of -0.42539 and a highly significant p-value of 0.000161, suggesting that increased domestic spending may repel foreign investment by potentially raising costs or signaling a less investment-friendly environment. The analysis shows that Merchandise Exports (MDE) have a negligible effect on FDI, with a coefficient of 0.00738 and a p-value of 0.858739, indicating that exports do not significantly influence FDI within the period studied. On the other hand, Merchandise Imports (MDI) has a positive relationship with FDI, shown by a coefficient of 0.152427 and a p-value of 0.000229. This suggests that economies open to imports are likely to attract more FDI, possibly due to enhanced business opportunities and deeper integration into global trade networks. Population Density (PPD) significantly correlates with FDI, with a positive coefficient of 1.6E+08 and a p-value of 0.000102, implying that areas with higher population density, typically urban centers, are more appealing to foreign investors due to better infrastructure and access to labor and markets. The model's R-squared value of 0.751 indicates that about 75 percent of the variability in FDI can be explained by these variables, demonstrating the model's effectiveness in capturing the dynamics that influence foreign direct investment.

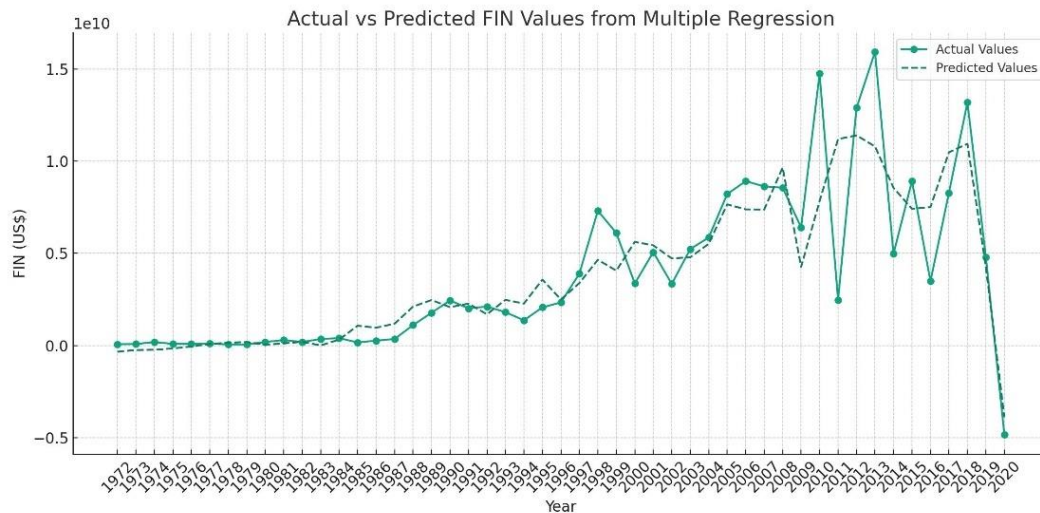


Figure12 Data series of actual and predicted values

Figure 2 illustrates the data series of actual and predicted values. The closeness of this predicted line to the actual data points would indicate the model's effectiveness and accuracy in reflecting the dynamics influencing FDI in Thailand.

Policy Implications

Based on the comprehensive findings from the research, several policy implications emerge that could guide effective economic strategies to enhance FDI inflows. The study clearly indicates that Gross Domestic Product (GDP) growth and merchandise imports have a significant positive impact on FDI, while household final consumption expenditure has a detrimental effect, and merchandise exports show no significant relationship. First and foremost, policies should focus on sustaining and boosting GDP growth. Economic health is a major attractor of FDI, as demonstrated by the positive correlation between GDP and FDI inflows. The government should consider fostering a conducive environment for business operations and investments that stimulate economic growth. This might include streamlining regulatory processes, improving infrastructure, and enhancing the overall ease of doing business in Thailand. Such measures would not only support local businesses but also attract foreign companies seeking efficient and stable investment destinations. Secondly, the positive impact of merchandise imports on FDI suggests that maintaining an open economy is beneficial. Policies that encourage imports can stimulate FDI by enhancing the global integration of the Thai economy. This could involve reducing tariffs and non-tariff barriers, simplifying customs procedures, and strengthening logistic and supply chain frameworks to support import activities. An open import policy would also signal to foreign investors that Thailand is an active participant in global trade, further boosting investor confidence. Conversely, the negative influence of high household final consumption expenditure on FDI highlights the need for policies that manage domestic consumption without stifling economic vitality. It might be beneficial to shift some focus from consumption-driven growth towards investment-led growth. Measures could include tax incentives for savings and investments, promoting financial literacy to encourage investment in productive assets, and developing financial products that help channel savings into investment rather than consumption. While merchandise exports did not significantly impact FDI according to this study, the government should not neglect the export sector. Enhancing export competitiveness through improvements in product quality,

diversification of export markets, and support for high-value export sectors can indirectly influence FDI by elevating the overall economic profile of the country. Additionally, the significant role of population density in attracting FDI suggests that urban and regional development policies need to be strategically planned. Infrastructure development in densely populated areas, improvement of urban amenities, and ensuring sustainable urban growth can make these areas more attractive for foreign investment. Investing in technology and innovation hubs in urban centers could also attract FDI in high-tech industries.

Future Research Recommendations

Future research could expand on these findings by incorporating additional variables that may influence FDI. For instance, examining the impact of political stability, legal frameworks, and labor market dynamics could provide a more comprehensive understanding of the factors affecting FDI. Additionally, considering the role of technology and innovation, particularly how digital transformation and the adoption of advanced technologies by local industries influence FDI, would be beneficial.

Conclusion

This study aimed at understanding the determinants of Foreign Direct Investment (FDI) in Thailand over the period from 1972 to 2020. By employing a multiple regression analysis, this research has been able to delineate the relationships between FDI and several crucial economic indicators, namely, Gross Domestic Product (GDP), household final consumption expenditure, merchandise exports, merchandise imports, and population density. One of the most significant findings from the study is the positive impact of GDP growth and merchandise imports on FDI. Conversely, the study has also highlighted the negative impact of high household final consumption expenditure on FDI. The non-significant impact of merchandise exports on FDI in this study is an intriguing outcome, suggesting that while exports are a traditional strength for many economies, their direct influence on attracting FDI might not be as substantial as other factors. The role of population density also emerged as a noteworthy factor, with more densely populated and urbanized areas showing higher levels of FDI. From these findings, it is evident that for Thailand to enhance its attractiveness as a destination for FDI, it is imperative to foster policies that promote economic growth and maintain a trade-friendly environment.

Acknowledgements

This research is supported by the school of economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand. This research also support by Computer Engineering Department, Srinakharinwirot University, Thailand.

References

- Asada, H. (2022). Effects of Foreign Direct Investment, Trade Openness, and Human Capital Development on the Economic Growth of Thailand. *International Journal of Asian Business and Information Management (IJABIM)*, 13(1), 1–14.
- Busse, M., & Hefeker, C. (2007). Political risk, institutions and foreign direct investment. *European Journal of Political Economy*, 23(2), 397–415.
- Chong, Y.-S., & Chin, M.-Y. (2022). REVISITING THE IMPACT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENT ON ECONOMIC GROWTH IN THAILAND. *TẠP CHÍ KHOA HỌC TRƯỜNG ĐẠI HỌC TRÀ VINH*; ISSN: 2815-6072; E-ISSN: 2815-6080, 1–10.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*, 3rd ed (pp. xxviii, 703). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Damooei, J., & Tavakoli, A. (2006). The effects of foreign direct investment and imports on economic growth: A comparative analysis of Thailand and the Philippines (1970-1998). *The Journal of Developing Areas*, 79–100.
- Dunning, J. H., & Lundan, S. M. (2008). *Multinational enterprises and the global economy*. Edward Elgar Publishing.
- Kim, K., & Kwon, K. (2020). The Influences of Thailand's Import and FDI on Lao PDR's Economic Growth. *The Journal of the Korea Contents Association*, 20(1), 304–316.
- Liu, H.-H., & Dejphanomporn, P. (2018). Development of inward foreign direct investments in Thailand: Determinants, effects and implications. *Asian Economic and Financial Review*, 8(6), 717–732.
- Noorbakhsh, F., Paloni, A., & Youssef, A. (2001). Human capital and FDI inflows to developing countries: New empirical evidence. *World Development*, 29(9), 1593–1610.
- Wanaset, A. (2020). The Contribution of International Trade and Investment to Economic Growth in Thailand. *Journal of Applied Economics and Management Strategy*, 7(1), 15–30.
- Wiboonchutikula, P., Phucharoen, C., & Pruektanakul, N. (2016). Spillover effects of foreign direct investment on domestic manufacturing firms in Thailand. *The Singapore Economic Review*, 61(02), 1640028.
- Yusoff, M. B., & Nuh, R. (2015). Foreign direct investment, trade openness and economic growth: Empirical evidence from Thailand. *Foreign Trade Review*, 50(2), 73–84.
- Zuhroh, I., & Harpiyansa, H. (2022). Global Crisis and Economic Fundamentals: Its Impact on Foreign Direct Investment in ASEAN Countries. *Ekulibrium: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Ekonomi*, 17(1), 91–101.

AN INVESTIGATION OF THE GEOGRAPHY EFFECT ON GDP

Asst. Prof. Dr. Adirek VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email:a.vajrapatkul@gmail.com

Pinmanee VAJRAPATKUL

Srinakharinwirot University, Computer Engineering, Thailand

Email:pinmani.nam@gmail.com

Abstract

This research explores the determinants of GDP using spatial regression modeling techniques, aiming to address existing gaps in understanding and provide insights for policymakers. The study investigates the spatial patterns and dependencies of GDP across regions, examining the impact of variables including Co2-emissions, infant mortality, minimum wage, and population on GDP. Drawing on data from 164 countries in the year 2021 obtained from the World Bank website, the research employs spatial regression models, Moran's I test, and Moran scatter plot analysis. Results reveal low-level interrelationships among variables, indicating the absence of multicollinearity issues. Spatial autocorrelation analysis identifies indistinct patterns across regions, highlighting areas with high GDP and spatial independencies. Therefore relying on regression analysis demonstrates the significance of Co2-emissions, infant mortality, and minimum wages are positively impact GDP, while population negatively impact on GDP.

Keywords: GDP, Co2-emissions, infant mortality, minimum wage, population, Spatial Regression

Introduction

Economic productivity, as measured by Gross Domestic Product (GDP), is a critical metric that influences national policy, corporate strategy, and overall economic health. While traditional approaches have often focused on macroeconomic variables such as labor productivity, capital investment, and technological innovation, recent shifts in the global economy suggest the increasing significance of spatial factors (Gaspar, 2020). Geographic variations proposed by Krugman—encompassing regional disparities in income, industrial activity, resource distribution, and infrastructural development—play a pivotal role in shaping economic outcomes (Krugman, 1992). Recognizing the spatial determinants of GDP not only enhances our understanding of economic disparities but also assists policymakers in crafting targeted interventions designed to mitigate regional inequalities and foster equitable economic growth. Despite the acknowledged impact of geography on economic dynamics, there remains a substantial gap in quantitatively understanding how specific geographic variables influence GDP across different regions. Most existing studies focus on isolated aspects of geography, such as resource availability or industrial concentration, without a comprehensive model that integrates multiple spatial factors (Anselin, 2013). Additionally, the interplay between environmental issues, such as CO₂ emissions, and economic outcomes is often overlooked in traditional economic models. This research seeks to address these gaps by employing spatial regression modeling to explore how geographic and environmental variables collectively impact GDP. The primary objective of this research is to empirically investigate the spatial determinants of GDP, focusing on a comprehensive set of geographic and environmental factors namely CO₂ emissions, infant mortality, minimum wage, and population density. This study aims to make several contributions to the field of regional economic and environmental studies by integrating spatial econometric models with traditional economic growth theories. To achieve the research objectives, the subsequent sections are organized as follows: The second section will explore pertinent concepts related to this research. Section 3 will outline the research methodology employed in this study. Subsequently, the results of the analysis and discussions will be presented.

Literature Review

This section will explore various theories and concepts within the framework of spatial economics, specifically examining the impact of spatial dependency and various determinants of GDP. Key theories to be discussed include New Economic Geography, the Environmental Kuznets Curve (EKC), and the Malthusian Theory of Population Growth. Each of these theories provides insights into how spatial factors influence economic outcomes:

New Economic Geography

New Economic Geography explains how economic activities are distributed in space and how this affects regional development (Krugman, 1992). This theory suggests that economic disparities between regions can be due to differences in access to markets, varying levels of technology, and the mobility of goods and factors of production. New Economic Geography (NEG) offers a framework to understand the spatial distribution of economic activities and how they influence regional and global economic dynamics. Originating from the pioneering work of Paul Krugman in the early 1990s, NEG integrates concepts from trade theory, urban economics, and location theory to explain why economic activities are geographically concentrated and how this affects overall economic development (Krugman, 1991). In essence, NEG emphasizes the role of increasing returns to scale, transportation costs, and the mobility of production factors such as labor and capital. These elements combine to create agglomeration economies where businesses benefit from being close to each other. This proximity reduces

transport costs, fosters a concentrated labor market of specialized skills, and facilitates the rapid spread of ideas and innovations, thus enhancing productivity and growth. The foundational model in NEG, Krugman's core-periphery model, illustrates how economic disparities between regions can exacerbate over time. An initial advantage—perhaps due to geographic, historical, or policy factors—can lead to a concentration of industry and talent, which in turn attracts more of both. This model shows how industrial centers (cores) grow, drawing resources from less developed areas (peripheries), potentially leading to regional imbalances. This framework has been expanded by others, including Fujita and Thisse, who further explored the dynamics of multiple regions and the effects of different industrial sectors on economic geography (Fujita et al., 2001).

The Environmental Kuznets Curve (EKC)

The Environmental Kuznets Curve (EKC) is a hypothesized relationship between environmental degradation and economic development, suggesting that there is an inverted U-shaped correlation between environmental pollutants and per capita income. Initially posited by Grossman and Krueger in the early 1990s, the EKC suggests that as an economy grows and income increases, environmental degradation intensifies until a certain level of average income is attained, after which it begins to decline (G. M. Grossman & Krueger, 1991). The theory is rooted in the observation of how the environmental impacts of economic activities change with economic growth. In the early stages of economic development, industries often focus on growth without regard for environmental consequences, leading to increased pollution and resource depletion. However, as income levels rise, there is a greater public demand for improved environmental quality, coupled with more resources available for investment in cleaner technologies and more efficient practices. This shift not only leads to better regulatory frameworks but also to the adoption of technologies that are less harmful to the environment. Empirical studies on the EKC have shown mixed results, varying significantly depending on the type of pollutant and the economic, cultural, and regulatory context of the country or region studied. For instance, sulfur dioxide and carbon dioxide emissions have often been used to test the EKC hypothesis, with some studies confirming the curve in certain regions while others do not (Stern, 2004). This inconsistency highlights the complexity of the relationship between economic growth and environmental quality and suggests that other factors, such as government policy, cultural values, and technological advancements, also play crucial roles. The practical applications of the EKC are vast, influencing both policy-making and economic planning. Policymakers aiming to balance economic growth with environmental sustainability often use the EKC as a reference point to design regulations that encourage green technology and sustainable practices. The concept also underlines the importance of reaching a certain level of income before the benefits of reduced environmental impact are realized, which can guide developing countries in their growth strategies. However, the EKC has been critiqued for its oversimplification of the complex interactions between economic activities and the environment. Critics argue that the curve may not universally apply and that relying on it could lead to misleading policy decisions. They stress that environmental damage at certain stages of economic growth might be irreversible or cost-intensive to correct later on. Additionally, the role of transnational factors, such as global trade and multinational corporations, complicates the straightforward application of the EKC model (Dasgupta et al., 2002).

Malthusian Theory of Population Growth

The Malthusian Theory of Population Growth, formulated by the English economist and demographer Thomas Robert Malthus in the late 18th century, posits a grim view of the future where population growth outstrips agricultural production, leading to widespread poverty and degradation. Malthus outlined his theory in his seminal work, "An Essay on the Principle of Population," first published in 1798. He argued that while population grows geometrically, food production increases only arithmetically, creating a perpetual imbalance between food availability and population size (Malthus, 1986). Malthus observed that human populations tend to increase at a faster rate than the means of subsistence. This observation led him to conclude that unless controlled by preventive checks (moral restraint, delayed marriage, and celibacy) or positive checks (famine, disease, and war), populations would inevitably lead to famines and high mortality rates. His theory emphasized the role of these checks in maintaining population levels that are sustainable by the available resources, suggesting a natural correction mechanism for overpopulation. The implications of Malthus's theory were profound, influencing economic policies and debates on social reform during the 19th century. Malthus's views became foundational for the field of demography and were later interpreted by economists and policymakers concerned with issues of scarcity and resource management. His ideas also sparked debates on the welfare state, public health, and birth control movements, as these were seen as methods to mitigate the harsher aspects of the positive checks described by Malthus.

However, the Malthusian theory has faced significant criticism and scrutiny over the years. Critics argue that Malthus failed to anticipate technological advancements that would significantly increase food production, such as the Agricultural Revolution and the Green Revolution, which have allowed food supply to keep pace with or even exceed population growth in many parts of the world. Additionally, the demographic transition model, which describes how population growth stabilizes or declines as societies industrialize and develop, provides a counterpoint to Malthusian inevitability, suggesting that economic development and improvements in living standards naturally lead to lower birth rates (Bongaarts, 2009). Despite these criticisms, the Malthusian theory remains relevant in discussions about sustainable development, particularly in contexts where resources are still scarce and technological solutions are not readily accessible. The recent debates on global overpopulation, environmental degradation, and sustainability reflect a modern version of Malthusian concerns. In regions where population growth outpaces economic and infrastructural development, the basic premise of Malthus—that unchecked population growth can lead to resource depletion—still resonates. Recent studies utilizing spatial regression techniques have extensively examined the interplay between GDP and various socio-economic and environmental factors, emphasizing the complexity and regional disparities in these relationships. (D. Xu & Shen, 2024) and (Deng et al., 2024) explored the influence of economic growth on city networks and urban underground space demand in China, illustrating how GDP per capita significantly impacts urban infrastructure and planning. Similarly, (H. Wang, Zeng, et al., 2024) and (Guo et al., 2024) identified a correlation between GDP and environmental pressures, linking economic activities to diverse health outcomes and increased marine environmental degradation (Zeng et al., 2024), (R. Wang et al., 2024), and (Shi & Ning, 2024) further highlighted the environmental consequences of economic activities, such as straw burning and water resource stress, demonstrating the environmental costs of economic development. (Zungu, 2024) and (Li et al., 2024) expanded this discussion to include the effects of government spending and carbon emissions, showing that fiscal policies can mitigate income inequality and that economic growth in specific regions like the Yangtze River Delta is tied to higher carbon emissions. This connection underscores the need for sustainable growth

strategies. Furthermore, (Z. Zhang et al., 2024) and (Biernacki et al., 2024) explored the spatial aspects of economic development, such as the impact of GDP on urbanization and unemployment rates, using innovative measures like nighttime light data and revealing significant economic disparities across regions. In addition, (Djuraidah et al., 2024) and (K. Xu et al., 2024) addressed the environmental and healthcare sectors, finding that higher GDP levels correlate with increased waste production and healthcare resource distribution, respectively. These studies suggest that economic growth, while beneficial in many aspects, often brings challenges in sustainable management and equitable resource distribution. Lastly, (Wenkang & Jie, 2024) focused on the urban economy, analyzing how regional GDP affects taxi fare structures, thus providing insights into how economic prosperity influences everyday transportation costs. These comprehensive analyses underscore the need for targeted policies that consider the varied impacts of economic development across different regions and sectors.

Methodology

Spatial econometrics is a subfield of econometrics that deals with spatial interdependencies and geographical data. This models account for the possibility that nearby locations may exhibit similar economic activities due to proximity. The spatial correlation between countries on key variables is estimated by Moran's I test and visualized by the Moran scatter plot. Moran's I test is a measure of spatial autocorrelation and is significant in identifying the pattern of GDP distribution across different regions. A lack of significant Moran's I values suggests that there might be other, non-spatial factors at play influencing GDP, which could lead to re-evaluating the influence of spatial factors in economic modeling (Anselin, 2013). Moran's I test is described as follows (Vo et al., 2020).

$$I = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n [w_{ij} (x_i - \bar{x})(x_j - \bar{x})]}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

Where x_i , $i=1,2,\dots,n$ countries and x_j , $j=1,2,\dots,n$ countries. w_{ij} is the element of standardized spatial weight matrix.

If the Moran's I statistic is statistically significant, there exists a spatial correlation between provinces for the concerned variable. If the Moran's I coefficient is positive, this means that the interest variable is positively correlated, and vice versa.

The regression model in this work is as follows:

$$GDP = \beta_0 + \beta_1 CO2 + \beta_2 IFM + \beta_3 MNW + \beta_4 POP + u,$$

where GDP, CO2, IFM, MNW, and POP are gross domestic product, Co2 emissions, infant mortality, minimum wage, and population, respectively.

The two basic model included in spatial econometrics are Spatial Lag Model (SLM) which incorporates the spatial lag of the dependent variable to capture the influence of a region's economic performance on its neighbors. Another is Spatial Error Model (SEM) which adjusts for error terms that might be spatially correlated.

SLM can be written as follows (Ervina & Jaya, 2018) (Vo et al., 2020):

$$y_{it} = \rho \sum_{j=1}^N w_{ij} y_{jt} + x_{it} \beta + \mu_i + \varepsilon_{it}$$

where ρ is spatial autoregressive coefficient; μ is spatial specific effect; and $\varepsilon \sim Normal(0, \sigma^2)$ is the error term.

SEM is in the following form:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \mu_i + \lambda \sum_{j=1}^N w_{ij}\phi_{jt} + \varepsilon_{it}$$

where λ is the spatial autoregressive coefficient.

The data of 164 countries in year 2021 for estimating these models are downloaded from World Bank website.

Results and Discussion

A preliminary examination of the variables involved in the analysis reveals low-level interrelationships, as depicted by the correlation matrix in Figure 1. This signals the absence of multicollinearity issues among the selected variables. Furthermore, the negative signs observed indicate that GDP decreases when Infant mortality increase, and vice versa. Such insights are crucial for ensuring the robustness of the subsequent regression analysis.

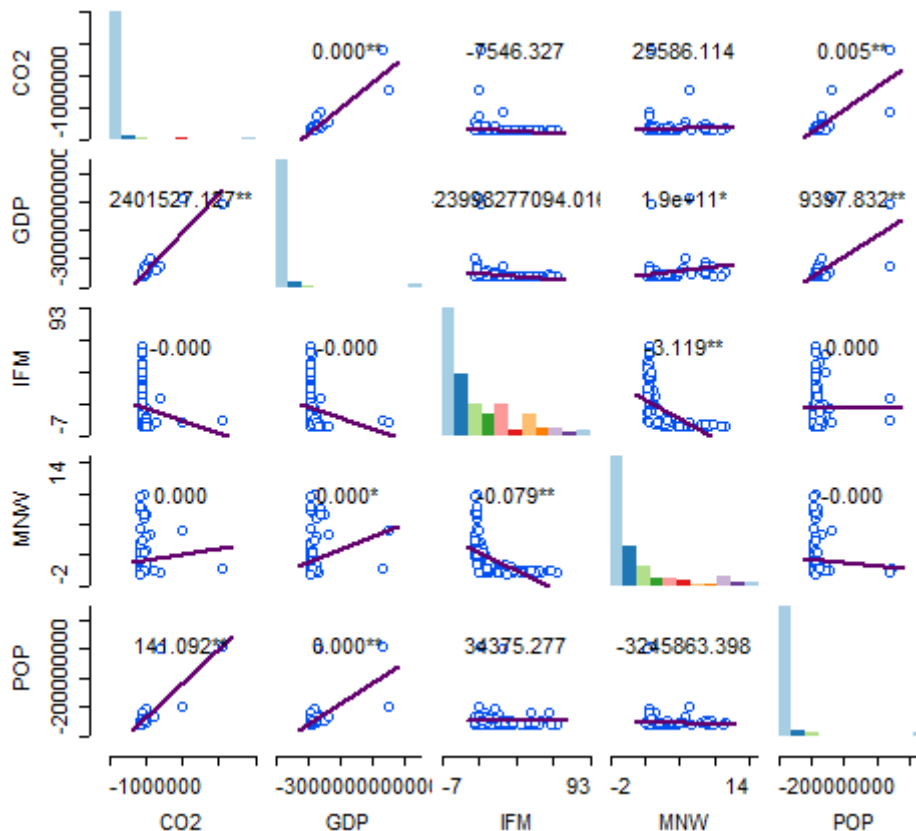


Figure 13 Variable correlation matrix

To assess the spatial autocorrelation of GDP, the Moran's I scatter plot in Figure 2 was examined. The global Moran's I estimate of 0.015 indicates a moderate level of spatial autocorrelation. Upon further disaggregation, the analysis reveals distinct patterns across quadrants. The upper right quadrant, or hot spot locations, exhibits a Moran's I estimate value of 0.816, suggesting clustering of high unemployment rates. Conversely, the lower left quadrant displays a value of 0.257, indicating clustering of low unemployment rates. The lower right

quadrant exhibits a Moran's I estimate value of -1, suggesting a dispersion pattern, while the upper left quadrant shows a value of -0.043, indicating clustering of low unemployment rates. These spatial patterns offer valuable insights into the geographical distribution of GDP, highlighting areas of concern and potential policy interventions.

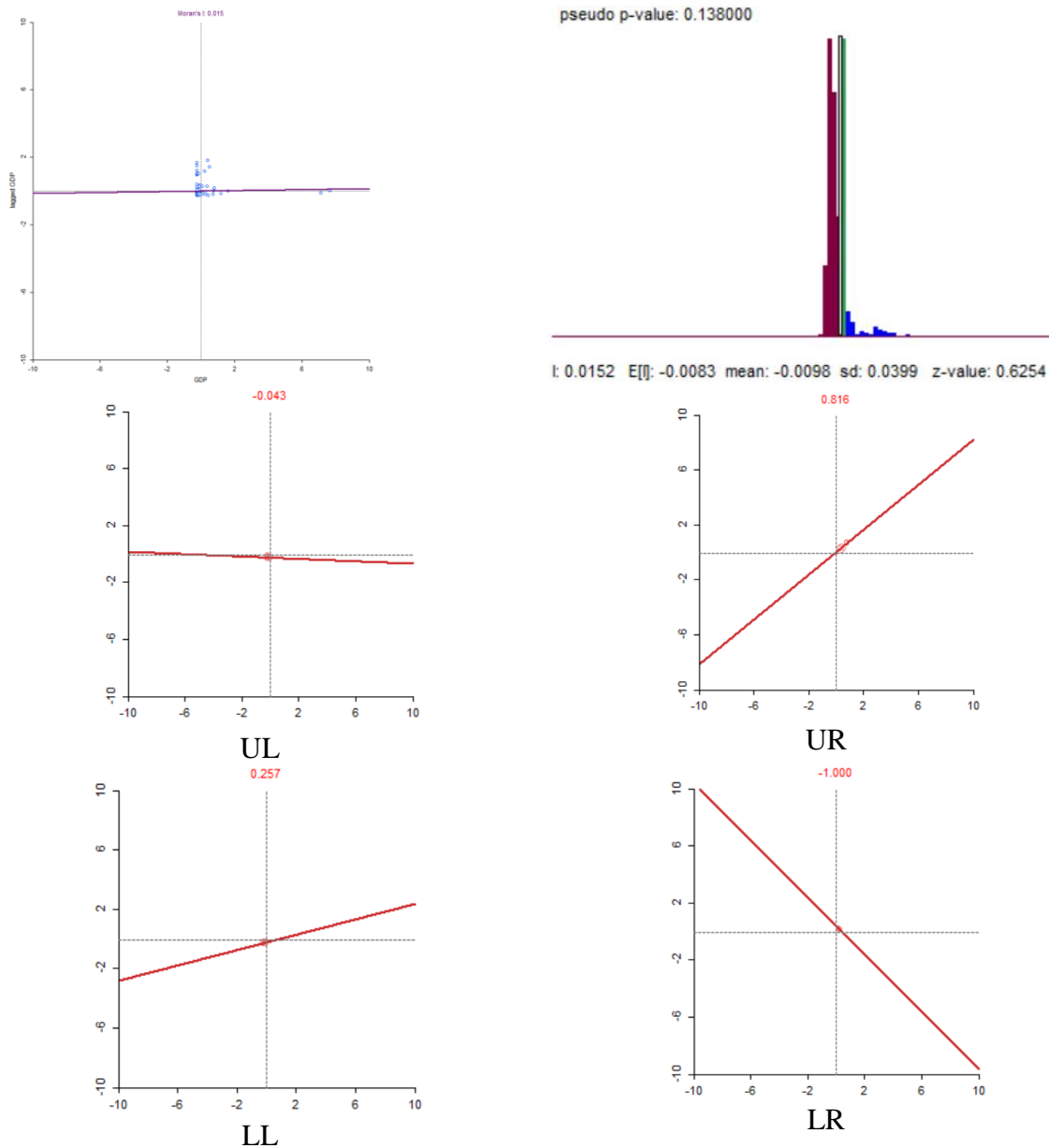


Figure 14 Morans I scatter plot

Figure 3 presents a Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA), with red indicating hot spot locations characterized by the highest GDP and pink representing areas with the lowest GDP. This visualization enhances our understanding of localized spatial patterns, enabling policymakers to target interventions more effectively based on regional disparities in GDP.

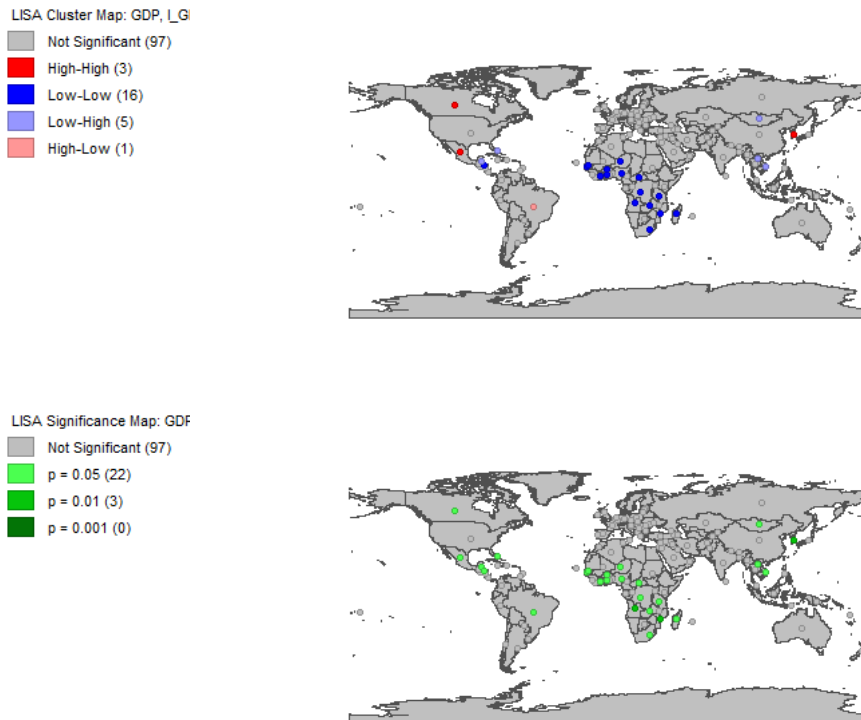


Figure 15 local indicator of spatial autocorrelation

Table 7 : Ordinary Least Squares Estimation

Variable	Coefficient	Std.Error	t-Statistic	Probability
CONSTANT	-3.01E+11	1.72E+11	-1.75E+00	8.31E-02
CO2	3.04E+06	1.39E+05	2.19E+01	0.00E+00
IFM	9.00E+09	4.90E+09	1.84E+00	6.84E-02
MNW	1.26E+11	3.05E+10	4.12E+00	7.00E-05
POP	-4.54E+03	7.89E+02	-5.75E+00	0.00E+00
R-squared		8.94E-01	F-statistic	2.46E+02
Adjusted R-squared		8.90E-01	Prob(F-statistic)	0.00E+00
Akaike info criterion		7.07E+03	S.E of regression ML	8.78E+11

Table 8 Regression Diagnostics

Test	Df	Value	Prob
Jarque-Bera for Normality Of Errors	2	6,409.7569	0.0000
Breusch-Pagan test for Heteroskedasticity	4	628.3981	0.0000
Multicollinearity Condition Number		4.3478	

Table 9 Diagnostics for Spatial Dependence for Weight Matrix : Gdp

Test	Mi/Df	Value	Prob	
Moran's I (error)		-0.0342	- 0.3075	0.7585
Lagrange Multiplier (lag)	1	0.1966	0.6575	
Robust LM (lag)	1	0.0373	0.8468	
Lagrange Multiplier (error)	1	0.3908	0.5319	
Robust LM (error)	1	0.2316	0.6304	
Lagrange Multiplier (SARMA)	2	0.4282	0.8073	

A diagnostic check was conducted using OLS regression to identify spatial dependence in the relationships between explanatory variables and GDP. Table 1 details the results of Ordinary Least Squares (OLS) estimation for a model predicting GDP. The R-squared value is 0.8938, suggesting that about 89.39 percent of the variation in GDP can be explained by the model's variables. The F-statistic is 246.307 with a p-value of approximately 0, indicating that the model is statistically significant. The coefficient for CO2 emissions is positive (3.0368e+06), implying that an increase in CO2 emissions is associated with an increase in GDP. The p-value is 0, making it statistically significant. Infant Mortality has a positive coefficient (9.00363e+09), suggesting that higher infant mortality rates are associated with higher GDP, though this relationship is a less statistically significant (p-value of 0.06842). Minimum Wage shows a positive impact on GDP (1.25823e+11), with a p-value of 0.00007, indicating strong statistical significance. Population has a negative coefficient (-4,536.47), indicating that an increase in population is associated with a decrease in GDP, with a statistically significant p-value (0.00000). For the diagnostics test, the condition number (4.347760) suggests that multicollinearity is not a major concern in this model. The Jarque-Bera test indicates that the residuals do not follow a normal distribution (p-value = 0.0000). Both the Breusch-Pagan and Koenker-Bassett tests indicate the presence of heteroskedasticity, with p-values of 0.0000. In this study, various tests for spatial dependence including Moran's I and Lagrange Multiplier tests suggest that spatial dependence is not significant in the model (all p-values are well above typical significance levels). Therefore, the OLS model suggests significant relationships between GDP and the included variables, with good explanatory power, though issues with the normality of residuals and heteroskedasticity may need to be addressed for better model reliability. The relationship between CO2 emissions and GDP can be explained through the lens of environmental economics, which examines the economic impacts of environmental policies. This relationship is typically seen in the context of the Environmental Kuznets Curve (EKC), which posits that economic development initially leads to environmental degradation until a certain level of income per capita is reached, after which the environment begins to improve (G. Grossman & Krueger, 2002). The impact of population and infant mortality on GDP is derived from the demographic economics principles. In the case of a negative relationship between population growth and GDP per capita, it might reflect Malthusian dynamics, where excessive population growth outpaces agricultural production, leading to lower economic growth per capita (Lüger, 2018). Conversely, the link between high infant mortality rates and increased GDP could be explored through public health economics, suggesting that higher healthcare spending, often associated with higher GDP, might still be insufficient to counteract the effects of poverty and inadequate healthcare systems in densely populated regions. The positive association between minimum wage and GDP aligns with wage theories that suggest higher wages can lead to increased consumption, thereby boosting economic activity (Keynes, 1937). This relationship might also reflect on the effectiveness of economic policies aimed at improving living standards, which can stimulate economic growth through increased consumer spending.

Policy recommendation and implementations

Based on the findings of the research, which highlights the significant impact of demographic and environmental factors on GDP, several policy recommendations are as follows: 1) Strengthen environmental regulations and incentivize green technology adoption to mitigate the negative impacts of increased CO2 emissions associated with higher GDP by implementing tax credits and subsidies for businesses that adopt clean technologies and practices. Establish stricter emissions standards for industries in high GDP regions to ensure sustainable growth. 2) Enhancing minimum wage policies to ensure that wage growth contributes positively to GDP

without leading to adverse employment outcomes maybe by introduce a tiered minimum wage system that considers the cost of living and productivity levels in different regions. Provide support for small businesses to adapt to wage increases through tax breaks or subsidies. 3) Implement policies that address the negative impact of high population growth on GDP per capita, such as family planning and educational programs by increasing access to education and healthcare, particularly in high-population regions. Promote family planning initiatives through community-based programs and ensure that they are culturally sensitive and widely accessible. 4) Address the positive correlation between infant mortality and GDP by improving healthcare infrastructure and public health policies and increasing healthcare funding that target preventative care and maternal health to reduce infant mortality.

Future research

The findings from the current research provide a foundation for further investigation into the interplay between geography, environment, and economic performance. To deepen our understanding and improve the application of these insights, the following future research directions are recommended: 1) Conduct longitudinal studies to track changes in GDP and related variables over time. This would help in understanding the dynamics of economic development and the long-term effects of environmental and demographic factors. 2) Encourage interdisciplinary research that combines insights from other economics, geography, sociology, and environmental variables to form a more comprehensive understanding of economic disparities affected by geography.

Conclusion

The research try provides insights into the spatial determinants of GDP by employing spatial regression techniques. This study is significant as it fills existing gaps in our understanding of how geographic variables influence economic outcomes across different regions, which is crucial for policy-making aimed at economic development and sustainability. The main objective of this research was to empirically investigate the impact of CO2 emissions, infant mortality, minimum wage, and population on GDP. To achieve this, the study utilized a comprehensive dataset from 164 countries for the year 2021, sourced from the World Bank and Moran's I tests, were employed to analyze the data. These methods helped identify and quantify the spatial dependencies and the influence of the chosen variables on GDP. The analysis revealed that spatial dependence is not significant. Therefore the findings from a multiple regression are appropriate for the analysis. The findings show that CO2 emissions, infant mortality, and minimum wages have a positive impact on GDP, while population has a negative effect. This suggests that while certain economic activities that increase CO2 emissions may stimulate GDP growth, they also highlight the environmental costs associated with such growth. The positive correlation between infant mortality and GDP may indicate higher healthcare spending. It also suggests that economic growth alone is not sufficient to overcome health disparities. The negative impact of higher population on GDP underscores the challenges of resource allocation and economic management in densely populated regions. From a policy perspective, this research recommends to enhance environmental policies, adjust labor markets, specifically through reforms in minimum wage policies, population and health policy to promote sustainable growth.

Acknowledgement

This research is supported by the school of economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand. This research also support by Computer Engineering Department, Srinakharinwirot University, Thailand.

Reference

- Anselin, L. (2013). *Spatial econometrics: Methods and models* (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
- Biernacki, M., Kelebaj, O., Lubaś, M., & Rychlak, M. (2024). Determinants of Unemployment in Peripheral Regions of Eastern Poland in 2008–2019. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Sectio H–Oeconomia*, 58(1), 23–39.
- Bongaarts, J. (2009). Human population growth and the demographic transition. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1532), 2985–2990.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., & Wheeler, D. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147–168.
- Deng, Y., Chen, J., Zou, B., Chen, Q., Ma, J., & Shen, C. (2024). Research on the Driving Factors and Prediction Model of Urban Underground Space Demand in China. *Sustainability*, 16(9), 3700.
- Djuraidah, A., Rizki, A., & Alfian, T. (2024). Identifying Factors Affecting Waste Generation in West Java in 2021 Using Spatial Regression. *JTAM (Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika)*, 8(2), 495–505.
- Ervina, M. E., & Jaya, I. G. N. M. (2018). Analyzing Factors Affecting GRDP in Indonesia Using Spatial Panel Data Model. *Modern Applied Science*, 13(1), 148–161. <https://doi.org/10.5539/mas.v13n1p148>
- Freeman, R., & Medoff, J. (1984). *What Do Unions Do?*, (Basic Book, Inc., New York).
- Fujita, M., Krugman, P. R., & Venables, A. (2001). *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT press.
- Gaspar, J. M. (2020). Paul Krugman: Contributions to geography and trade. *Letters in Spatial and Resource Sciences*, 13(1), 99–115.
- Grossman, G., & Krueger, A. (2002). Economic Growth and the Environment', *Quarterly Journal of Economics*, CX, May, 353-77. *International Library of Critical Writings in Economics*, 141, 105–129.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental impacts of a North American free trade agreement.
- Guo, Q., Yang, C., Wang, X., Wan, Z., Zhang, G., Cui, J., Xue, Y., Sun, H., Chen, D., & Zhao, W. (2024). New insights on the spatial and temporal distribution characteristics of Chinese marine environmental quality and its driving factors from 2003 to 2021. *Ecological Indicators*, 161, 111903.
- Keynes, J. M. (1936). *The General Theory of Employment, Interest and Money*. Macmillan and Company.
- Keynes, J. M. (1937). The general theory of employment. *The Quarterly Journal of Economics*, 51(2), 209–223.
- Krugman, P. (1991). Increasing returns and economic geography. *Journal of Political Economy*, 99(3), 483–499.
- Krugman, P. (1992). *Geography and trade*. MIT press.
- Li, Z., Chen, P., & Hu, M. (2024). Allometric evolution between economic growth and carbon emissions and its driving factors in the Yangtze River Delta region. *Asia-Pacific Journal of Regional Science*, 1–27.
- Lüger, T. (2018). The principle of population vs. The Malthusian trap: A classical retrospective and resuscitation. *Darmstadt Discussion Papers in Economics*.
- Malthus, T. R. (1986). *An essay on the principle of population* (1798). *The Works of Thomas Robert Malthus*, London, Pickering & Chatto Publishers, 1, 1–139.

- Shapiro, C., & Stiglitz, J. E. (1984). Equilibrium unemployment as a worker discipline device. *The American Economic Review*, 74(3), 433–444.
- Shi, X., & Ning, Q. (2024). Impacts of Land Use Transition on Ecosystem Services in the Dongting Lake Area.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World Development*, 32(8), 1419–1439.
- Vo, X. V., Tran, T. T. A., & Nguyen, V. T. (2020). Investigating the Economic Relationship between Provinces in Vietnam: A Spatial Regression Approach. *Journal of Economic Development*, 45(1), 47–60.
- Wang, H., Wu, Y., & Zhu, N. (2024). Spatio-temporal heterogeneity of China's import and export trade, factors influencing it, and its implications for developing countries' trade. *Plos One*, 19(4), e0300307.
- Wang, H., Zeng, H., Miao, H., Shu, C., Guo, Y., & Ji, J. S. (2024). Climate factors associated with cancer incidence: An ecological study covering 33 cancers from population-based registries in 37 countries. *PLOS Climate*, 3(3), e0000362.
- Wang, R., Wu, F., Ji, Y., & Feng, C. (2024). Nonlinear impact of unconventional water use on water resource sustainability in China: A perspective on water poverty. *Ecological Indicators*, 162, 112065.
- Wenkang, D., & Jie, Z. (2024). Spatial Pattern and Driving Mechanism of Urban Taxi Fares in China. *SAGE Open*, 14(2), 21582440241244611.
- Xu, D., & Shen, W. (2024). Evolution Characteristics and Influencing Factors of City Networks in China: A Case Study of Cross-Regional Automobile Enterprises. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 13(5), 145.
- Xu, K., Zou, Y., & Huang, Y. (2024). The Spatial Network Structure and Dynamic Changes of Health Services: Under the Flow of Patients and Resources Behind the Ongoing Inequality.
- Zeng, Y., Liu, S., Huang, S., Patil, S. D., Gao, W., & Li, H. (2024). Exploring Spatiotemporal Characteristics and Driving Forces of Straw Burning in Hunan Province, China, from 2010 to 2020. *Remote Sensing*, 16(8), 1438.
- Zhang, J., Lu, H., Peng, W., & Zhang, L. (2024). Analyzing carbon emissions and influencing factors in Chengdu-Chongqing urban agglomeration counties. *Journal of Environmental Sciences*.
- Zhang, Z., Liu, X., Li, J., Fu, S., Sun, Y., & Qiao, R. (2024). Analysis of Spatiotemporal Characteristics and Influencing Factors of Land Urbanization Level in China at Different Scales based on Nighttime Light Remote Sensing. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.
- Zungu, L. T. (2024). The nonlinear dynamic effect of government expenditure on income inequality: The case of macroprudential policy switching. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, 8(4), 2515.

**DECIPHERING ECONOMIC DYNAMICS IN THAILAND: A VECTOR
AUTOREGRESSION ANALYSIS OF NATIONAL INCOME**

Boonta WAYUPAB

Central Food Retail Company Limited, Replenishment and Demand Forecasting Department,
Thailand

Email: WaBoonta@central.co.th

Asst. Prof. Dr. Adirek VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email: a.vajrapatkul@gmail.com

Abstract

This study examines the dynamic interdependencies and forecasting capabilities within the Thai economy using Vector Autoregression (VAR) analysis on key economic indicators from 1972 to 2020. The primary focus is on net national income per capita, gross domestic product growth, urban population, and population growth, which are analyzed to understand their interactions and predict future economic conditions. The methodology begins with testing each variable for stationarity using the Augmented Dickey-Fuller test, ensuring that the series properties do not vary over time, a critical assumption in VAR modeling. The optimal lag length was determined using information criteria such as the Akaike Information Criterion and the Bayesian Information Criterion. The study then employs the VAR model to estimate the relationships among the selected variables. The impulse response functions and forecast error variance decomposition are utilized as post-estimation techniques to further analyze the impact of shocks on the economic indicators. The findings reveal significant interactions among the variables, with urban population and GDP growth showing the strongest interdependencies. The Granger causality tests, presented in the study, confirm the predictive power of certain variables over others, providing evidence of directional predictability which is essential for policy formulation and economic forecasting.

Keywords: National income, Vector Autoregression, Forecasting, Impulse Response, Variance Decomposition.

Introduction

Thailand's economy, like many developing nations, is at a crossroads, influenced by various internal and external economic factors. The complexity of these dynamics necessitates a sophisticated understanding of how key economic indicators interrelate and impact overall economic health. The importance of understanding the interdependencies within Thailand's economy cannot be overstated. As a developing country, Thailand faces unique challenges that are often magnified by global economic trends. Thus, accurate forecasting and effective policy-making are crucial to sustaining growth and stability. This research addresses the critical need for a comprehensive analysis of the Thai economy's response mechanisms to various economic shocks, focusing on key indicators including net national income per capita, gross domestic product (GDP) growth, urban population, and population growth. Studying the relationship between national income per capita, gross domestic product (GDP) growth, urban population, and population growth is crucial for understanding the dynamics of economic and demographic changes within a country. National income per capita provides a measure of the average income of a citizen, reflecting the economic well-being and standard of living. GDP growth indicates the overall economic health and the pace at which a country's economy is expanding, offering insights into economic resilience and potential. Urban population growth highlights shifts in demographic trends, such as migration patterns and urbanization, which have profound implications for infrastructure needs, housing, and public services. Lastly, population growth rates can affect labor markets, resource allocation, and social policies. By analyzing these factors together, policymakers and economists can better understand the interdependencies and influences these variables have on each other, enabling more informed decisions that can promote sustainable growth and improve living conditions. Despite the availability of various econometric models, there remains a significant gap in specific, empirically-driven research that delves into the dynamic interplay of economic indicators within Thailand. Many studies have focused on individual elements of the economy, e.g., GDP growth or population metrics, but there is a limitation analysis that considers the simultaneous interactions among these variables. This gap hinders the ability to formulate effective economic policies that can preemptively mitigate adverse effects from economic fluctuations. Therefore, this research seeks to fill this gap by employing VAR analysis to model and predict the interactions among economic indicators in Thailand. The primary objective of this research is to employ VAR analysis to understand and predict the interactions among selected economic indicators in Thailand from 1972 to 2020. This research contributes to the field of econometrics and the study of developing economies by providing a detailed empirical analysis of Thailand's economic dynamics using VAR methodology. To achieve the research objectives, the subsequent sections are organized as follows: The second section will explore pertinent concepts related to this research. Section 3 will outline the research methodology employed in this study. Subsequently, the results of the analysis and discussions will be presented.

Literature reviews

Economic growth is a multifaceted concept influenced by various theoretical frameworks that analyze the interplay between demographic changes, urbanization, and economic growth. This essay explores three pivotal theories: Economic Growth Theories, which provide a macroeconomic perspective on how nations achieve and sustain higher economic outputs; Urbanization and Development Theory, which emphasizes the role of cities as engines of economic activity and innovation; and Demographic Transition Theory, which outlines how shifts in birth and death rates affect economic growth as countries move from pre-industrial to industrialized stages. Together, these theories offer a comprehensive view of the economic growth.

Economic Growth Theories

Economic growth theories provide a framework for understanding how economies expand and develop over time. The progression from classical to modern economic theories illustrates an evolving understanding of the factors that drive economic growth, particularly the role of technological change and human capital. Classical economic theories laid the foundational concepts for economic growth. Adam Smith (Smith, 1793), in his seminal work "The Wealth of Nations", introduced the idea that a nation's wealth comes from its capacity to produce goods and services desired by its population and other nations. He emphasized the division of labor and specialization as key drivers of productivity improvements and economic expansion. David Ricardo (Ricardo, 1927), on the other hand, developed the theory of comparative advantage, suggesting that nations should specialize in producing goods where they have a lower relative cost of production, thus fostering international trade and contributing to overall economic growth. Moving into the 20th century, Robert Solow and Paul Romer (Solow, 1956) significantly advanced our understanding of economic growth through their respective theories, which incorporated technology and human capital as central elements. Robert Solow's model (1956) introduced the concept of technological change as an exogenous factor that could lead to sustained economic growth even in the absence of increases in capital and labor. His work showed that technological innovation is crucial in improving productivity and increasing the output potential of an economy. Solow's model also demonstrated that long-term economic growth depends on advances in technology rather than just accumulation of capital and labor. Paul Romer (Romer, 1986) further developed these ideas by integrating technological change as an endogenous factor within the growth model. Romer's theory posits that economic growth is driven by technological innovation, which itself results from intentional investment decisions by firms and individuals. Unlike Solow's model where technology is an external factor, Romer's approach emphasizes the role of human capital—education and skills—and knowledge creation in fostering technological advancements and, consequently, economic growth. Both Solow and Romer's models highlight the importance of human capital and knowledge as central to the process of economic growth, suggesting that investments in education and research can lead to improvements in technology and productivity that directly impact per capita national net income. This shift from physical capital accumulation to human capital and technology underscores a broader understanding of the dynamics of economic growth, emphasizing sustainable practices and the role of policy in nurturing innovation ecosystems.

Urbanization and Development Theory

Urbanization and Development Theory posits a critical linkage between the growth of cities and economic development, emphasizing that cities are the epicenters of economic activity, innovation, and productivity enhancement. This theory, supported by scholars such as (Fujita & Thisse, 2002), asserts that urban environments foster economic dynamism due to their dense networks of firms and labor pools which facilitate knowledge spillovers and innovation. A comprehensive body of research illustrates how urbanization contributes to the formation of economic hubs that drive national economies. For instance, (Rodríguez-Pose & Griffiths, 2021) discuss the role of intermediate cities in catalyzing economic growth through innovation and productivity increases, underscoring the need for strategic urban planning to harness these benefits effectively. Similarly, the study of innovation districts in (Battaglia & Tremblay, 2011) illustrates the process where urban clusters support economic competitiveness and urban regeneration, demonstrating how tailored urban development can bolster sector-specific

innovation. The interaction between urban development and economic productivity is further elaborated by (Wolfe & Bramwell, 2008), who identify how urban regions serve as critical nodes for knowledge-intensive economic activities. They argue that the geographic concentration of industries and services in cities leads to enhanced economic performance due to improved efficiency and creativity spurred by urban settings. Moreover, (Turok & McGranahan, 2013) examine the role of information flow within cities, which propels learning and innovation, thereby contributing to economic growth. They highlight that urbanization leads to a virtuous cycle where enhanced connectivity and accessibility in cities attract more businesses and skilled workers, which in turn fuels further urban growth and economic development. Despite these benefits, (Zandiatashbar & Kayanan, 2020) provide a critical analysis of the potential negative consequences of urban developments aimed at igniting innovation. Their study presents empirical evidence from U.S. cities that suggests while innovation hubs can stimulate local economies, they can also lead to disparities and gentrification if not managed properly.

Demographic Transition Theory

Demographic Transition Theory, initially proposed by (Notestein, 1945), describes a pattern of demographic change from high birth and death rates to low ones as a society progresses from a pre-industrial to an industrialized economic system. This transition is typically divided into four stages: pre-transition, transition, post-transition, and advanced industrial stage, each characterized by distinct patterns of fertility, mortality, and population growth that reflect the socioeconomic changes within the society. In the pre-transition stage, both mortality and fertility rates are high, which balances the population growth. As countries begin to develop and industrialize, they enter the transition stage, marked by a decline in mortality rates due to improvements in healthcare, nutrition, and sanitation. This decline in mortality often precedes a decline in fertility, leading to a period of rapid population growth. Various researchers have examined these phenomena, noting that as societies industrialize, they experience substantial changes in their economic structures, family planning, and public health policies, which contribute to the decline in birth rates (Dyson, 2010). During the post-transition stage, fertility rates fall to low levels, stabilizing the population growth. This stage aligns with an increase in women's education, labor market participation, urbanization, and access to contraception, reflecting broader social and economic shifts (Bloom et al., 2003). In the final stage, advanced industrial societies exhibit continually low birth and death rates, with population growth potentially becoming dependent on immigration rather than natural increase (Lesthaeghe, 2010). Scholars like Caldwell and Caldwell (2006) have linked these demographic changes directly to economic development patterns. They argue that reduced mortality and fertility rates enable societies to allocate more resources per capita, potentially enhancing individual wealth and contributing to economic growth. This relationship is further complicated by the aging population that typically accompanies the latter stages of the demographic transition, posing challenges for pension systems, healthcare, and workforce dynamics. Recent research has extended Notestein's original theory, introducing the concept of a "second demographic transition" where developed countries experience further changes in family structures, marriage rates, and birth rates due to shifting values and lifestyle preferences (Van de Kaa, 2002). This evolution suggests that demographic transition is not merely a consequence of economic development but a complex interplay of cultural, social, and economic factors that continue to evolve even in post-industrial societies. Moreover, the application and accuracy of the Demographic Transition Theory vary significantly across regions and cultures, indicating that local policies, cultural norms, and economic conditions play crucial roles in shaping demographic outcomes. As such, while the theory provides a useful framework for

understanding general trends in population dynamics associated with economic development, it requires adaptation to reflect contemporary global diversity and complexities in demographic behavior. Because the limitation of previous studies that incorporates variables investigated in this research, in the following it will present the recent advancements and applications of VAR models in different economic studies highlighting unique aspects of economic interdependencies and their implications. (Milani, 2021) provided a comprehensive look at how COVID-19 health shocks, coupled with social responses and economic impacts, influenced a broad spectrum of countries. Milani's research pinpointed the significant role of international connections and social networks, which not only facilitated the virus's spread but also influenced economic outcomes dramatically. His findings suggest that understanding such interconnections is vital for crafting effective public health responses and economic strategies during global crises. (Androniceanu et al., 2021) utilized PCA in conjunction with VAR to delve into the interrelations between economic growth, energy consumption, and pollution across Europe. Their results highlighted a significant linkage between these variables, suggesting that energy consumption directly impacts economic performance and environmental health. This study calls for more stringent energy policies and innovation in sustainable technologies to ensure economic growth does not come at the expense of environmental degradation. (Srichaikul & Yamaka, 2022) employed a Bayesian Panel VAR model analyzed macroeconomic factors such as financial development, industrial structure, and gross capital formation across OECD countries. The findings reveal a clear interdependence among these economic variables, with each one influencing the others in significant ways. This study underscores the complexity of economic systems and the need for policy measures that consider these interdependencies to foster sustainable economic growth. (Sabinus & Nnamdi, 2023) demonstrated the efficacy of a Vector Autoregressive Model in analyzing the relationships among GDP, money supply, and exchange rates in Nigeria. Their findings indicated that these economic indicators are deeply interconnected, with each variable capable of predicting fluctuations in the others. This suggests that policymakers need to consider the dynamic interplay among these factors when designing economic policies. (Wang et al., 2023) expanded the VAR model's scope by introducing a distributional impulse response function, which allowed them to examine how shocks to financial conditions could affect GDP growth. Their findings highlighted the critical influence of financial conditions on economic growth, indicating that financial stability is essential for sustaining economic expansion. This expansion of VAR methodology provides a novel tool for economic analysts to predict and mitigate financial disturbances. Finally, in the same year, (Salsabila & Azhar, 2023) utilized VAR to study the impact of economic growth on income inequality and poverty in Indonesia. Their research found a persistent, long-term relationship between these factors, suggesting that economic growth strategies should be aligned with poverty reduction and equity enhancements to ensure that all segments of society benefit from economic advancements.

Methodology

Introduced by Christopher Sims in 1980, (Sims, 1980) the VAR model is an econometric model used to capture the linear interdependencies among multiple time series data. VAR models are fundamental in econometrics, especially for forecasting economic activity and analyzing the impact of shocks within an economic system. Unlike models that impose a priori constraints on the interrelationships among variables, VAR models treat every variable in the system as a function of the lagged values of itself and all other variables in the model. A critical assumption in VAR analysis is that the data must be stationary to prevent spurious results in econometric analysis. The Augmented Dickey-Fuller (ADF) test is commonly used to test for stationarity,

specifically to detect the presence of unit roots in a time series (Dickey & Fuller, 1979). If a series is found to be non-stationary, it is typically differenced until stationarity is achieved.

In a VAR model with p lags and k variables, the equation for the i variable at time t is expressed as:

$$y_{i,t} = c_i + \sum_{j=1}^p A_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=1}^p B_{ij} x_{i,t-j} + \dot{\omega}_{i,t} \quad (1)$$

The VAR model for the variables Net national income per capita (NNI), Gross domestic product growth (GDP), population growth (POP), and urban population (URB) in this research can be expressed as follows:

$$\begin{pmatrix} NNI_t \\ GDP_t \\ POP_t \\ URB_t \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} c_{NNI} \\ c_{GDP} \\ c_{POP} \\ c_{URB} \end{pmatrix} + \sum_{j=1}^p \begin{pmatrix} A_{NNI,1} & A_{NNI,2} & A_{NNI,3} & A_{NNI,4} \\ A_{GDP,1} & A_{GDP,2} & A_{GDP,3} & A_{GDP,4} \\ A_{POP,1} & A_{POP,2} & A_{POP,3} & A_{POP,4} \\ A_{URB,1} & A_{URB,2} & A_{URB,3} & A_{URB,4} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} NNI_{t-1} \\ GDP_{t-1} \\ POP_{t-1} \\ URB_{t-1} \end{pmatrix} + \sum_{j=1}^p \begin{pmatrix} B_{NNI,1} & B_{NNI,2} & B_{NNI,3} & B_{NNI,4} \\ B_{GDP,1} & B_{GDP,2} & B_{GDP,3} & B_{GDP,4} \\ B_{POP,1} & B_{POP,2} & B_{POP,3} & B_{POP,4} \\ B_{URB,1} & B_{URB,2} & B_{URB,3} & B_{URB,4} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} GDP_{t-1} \\ POP_{t-1} \\ URB_{t-1} \\ NNI_{t-1} \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} \dot{\omega}_{NNI,t} \\ \dot{\omega}_{GDP,t} \\ \dot{\omega}_{POP,t} \\ \dot{\omega}_{URB,t} \end{pmatrix} \quad (2)$$

The optimal lag length in VAR models is determined main information criteria namely the Akaike Information Criterion (AIC) and the Bayesian Information Criterion (BIC) (Akaike, 1974) (Schwarz, 1978). This study also conduct the impulse responds analysis and Granger causality test to describe how a shock to one variable affects other variables in the model over time (Lütkepohl, 2005) and to determine whether one time series can be used to forecast another (Granger, 1969). This study estimate the model by using the yearly data spanning from 1972 to 2020 downloaded from World Bank databases.

Results and Discussion

This section presents the empirical findings of the Vector Autoregression (VAR) analysis. The details of the analyses are as follows.

Table 10 descriptive statistics

Variable	Mean	Std. dev.	Min	Max
NNI	2,169.014	1,705.540	191.579	6,082.000
GDP	5.247	4.067	7.634	13.288
POP	1.243	0.772	0.250	2.844
URB	2.060E+07	8.147E+06	8.595E+06	3.590E+07

The descriptive statistics from Table 1 show, e.g., that Net National Income per Capita (NNI) has Mean equal to 2,169.014 which represents the average net national income per capita over the period studied. Its Standard Deviation (Std. dev.) is 1,705.540 which indicate high variability in net national income per capita across different years. The Minimum (Min) is 191.579 which is the lowest recorded net national income per capita. Lastly, the Maximum (Max) is 6,082 which is the highest recorded net national income per capita. Other Variable can be interpreted in the similar fashion.

Table 11 Augmented Dickey-Fuller (ADF) test

	Test Statistic	p-value
DDNNI	-6.823	0.000
DDGDP	-11.846	0.000
DDPOP	-2.430	0.134
DDURB	-5.080	0.000

Table 2 provides the outcomes of the Augmented Dickey-Fuller (ADF) tests, employed to examine the existence of unit roots within time series data. A unit root's presence suggests non-stationary in the time series, indicating potential variability in statistical properties such as mean and variance over time. For instance, the results indicate that DDNNI yields a test statistic of -6.823, accompanied by a p-value of 0.000. This signifies compelling evidence against the null hypothesis of a unit root, indicating the time series' stationary. Similarly, DDGDP and DDURB exhibit stationary characteristics. Conversely, DDPOP emerges as non-stationary. Consequently, the research model is streamlined to incorporate only three variables. The data series of these second difference variables are shown in Figure 1.

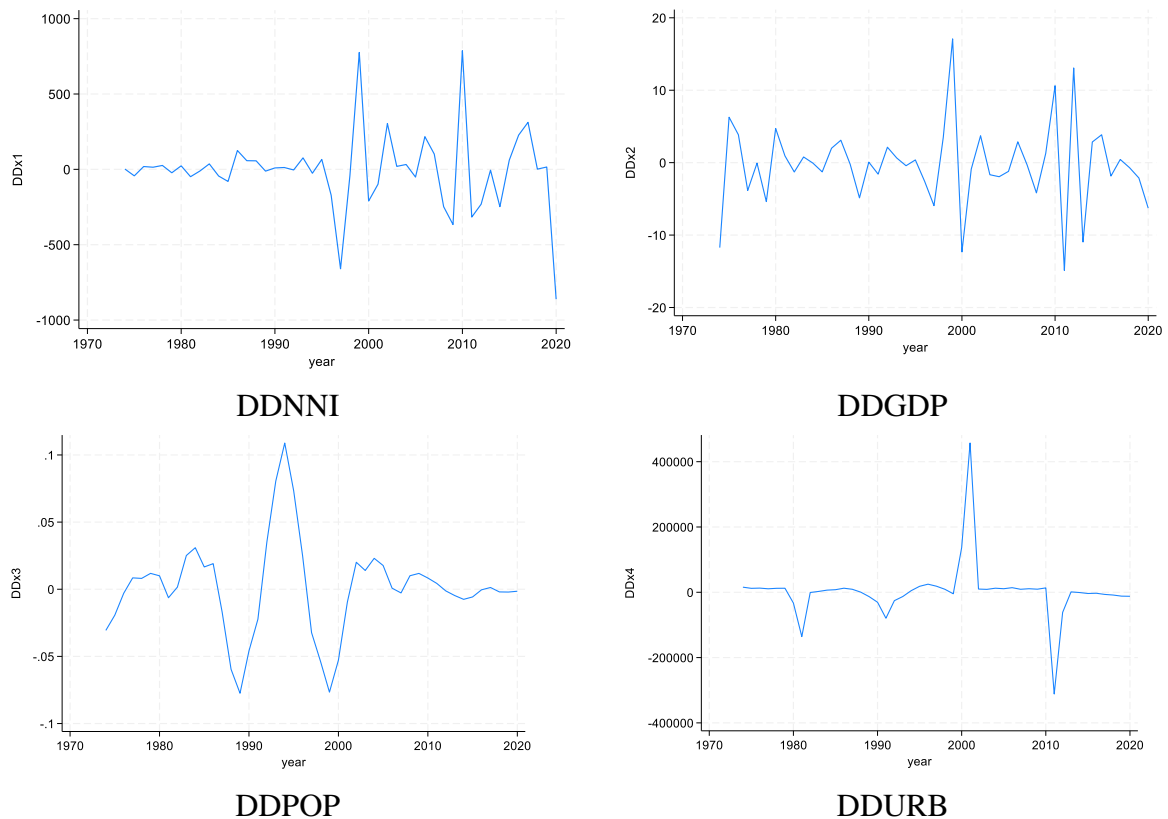


Figure 16 Data series of Second difference of variables

Table 12 Lag-order selection criteria

Lag	LL	LR	p	FPE	AIC	HQIC	SBIC
0	-981.057			1.50E+1	45.7701	45.8154	45.893
				6			
1	-953.756	54.602	0.000	6.50E+1	44.9189	45.1001	45.4104
				5			
2	-931.552	44.408*	0.000	3.5e+15*	44.3047*	44.6219*	45.1648*
3	-925.061	12.981	0.163	4.00E+1	44.4214	44.8746	45.6502
				5			
4	-919.919	10.283	0.328	5.00E+1	44.6009	45.19	46.1983
				5			

Table 3 presents the lag-order selection criteria used to determine the optimal lag length in a Vector Autoregression (VAR) model. Regarding Akaike Information Criterion (AIC), Hannan-Quinn Information Criterion (HQIC), and Schwarz Bayesian Information Criterion (SBIC) they show that 2 lags are optimal. This optimal lag is also confirmed by the significantly improving of the model fit according to the p value of the Likelihood Ratio (LR) test.

Table 13 VAR model fitted information

Equation	RMSE	R-sq	chi2	P>chi2
DDNNI	263.518	0.187	10.356	0.110
DDGDP	4.2661	0.496	44.364	0.000
DDURB	64852.9	0.556	56.427	0.000

Table 4 presents the results of fitting a Vector Autoregression (VAR) model to the data. Each line represents a different equation corresponding to a variable in the VAR model. Root Mean Square Error (RMSE) of DDGDP (4.266) is lowest implying the smallest the observed values deviate from the values predicted by the model. The R-squared (R^2) of DDGDP is 0.496 indicate that 49.640 percent of the variance in DDGDP is explained by the model. The Chi-squared (χ^2) of DDGDP is 44.364 with P-value equal to 0.000 suggesting at least one of the predictors is significantly related to the dependent variable. The DDGDP and DDURB equations show relatively good fits with significant p-values, indicating that the model predictions for these variables are statistically significant. In contrast, the DDNNI equation has a relatively lower R-squared and a non-significant p-value, suggesting a poorer model fit or less predictive power compared to the other two.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE**

Table 14 VAR model estimation

	Coefficient	Std. err.	z	P>z	[95% conf. interval]	
					Lower Bound	Upper Bound
DDNNI						
DDNNI						
L1.	-.351057	0.244221	-1.44	0.151	0.829721	0.127607
L2.	-.3437879	0.19809	-1.74	0.083	0.732037	0.044461
DDGDP						
L1.	8.012249	12.49195	0.64	0.521	16.47152	32.49602
L2.	1.260498	9.909271	0.13	0.899	18.16132	20.68231
DDURB						
L1.	.0002553	0.000448	0.57	0.569	0.000623	0.001134
L2.	.0003571	0.000443	0.81	0.420	-0.00051	0.001225
_cons	-4.34675	36.27474	-0.12	0.905	75.44393	66.75043
DDGDP						
DDNNI						
L1.	-.0067412	0.003954	-1.71	0.088	0.01449	0.001008
L2.	-.0066317	0.003207	-2.07	0.039	0.012917	-0.00035
DDGDP						
L1.	-.5723058	0.202233	-2.83	0.005	0.968674	-0.17594
L2.	-.2273055	0.160421	-1.42	0.157	0.541726	0.087115
DDURB						
L1.	-.0000137	7.26E-06	-1.89	0.059	-2.8E-05	4.95E-07
L2.	.0000147	7.17E-06	2.05	0.040	6.80E-07	2.88E-05
_cons	-.0640463	0.587253	-0.11	0.913	-1.21504	1.086948
DDURB						
DDNNI						
L1.	-241.6171	60.10371	-4.02	0.000	359.4182	-123.816
L2.	178.9205	48.75069	3.67	0.000	83.37088	274.4701
DDGDP						
L1.	10541.53	3074.319	3.43	0.001	4515.971	16567.08
L2.	10326.64	2438.711	4.23	0.000	5546.85	15106.42
DDURB						
L1.	.5328518	0.110316	4.83	0.000	0.316637	0.749067
L2.	-.0113513	0.109002	-0.1	0.917	0.224991	0.202288
_cons	1973.274	8927.357	0.22	0.825	15524.02	19470.57

Table 5 describes the results of a Vector Autoregression analysis. For instance, L1.DDNNI equal to -0.351057 indicates that the first lag of the differenced Net National Income (DDNNI) has a negative impact on the current DDNNI, suggesting that a rise in DDNNI one year ago is associated with a decrease in DDNNI this year. Standard errors measure the variability or uncertainty in the coefficient estimates. Smaller standard errors suggest more precise estimates. The standard error for the first lag of DDNNI is 0.244221, which is relatively low compared to the coefficient size, but it's still substantial enough to affect the statistical significance. However, a p-value of 0.151 for L1.DDNNI suggests that this particular lagged effect is not statistically significant at 0.05 significance levels. Confidence intervals provide a range within 95 percent confident that the true parameter lies. For L1.DDNNI, the interval from 0.829721 to

0.127607 does not contain zero, which usually indicates statistical significance. However, the p-value tells a different story, likely due to the wide interval and the distribution of the data. Similarly, coefficients for other lags of DDNNI, DDGDP, and DDURB are provided with their respective statistics. For example, $L2.DDGDP = 1.260498$ with a p-value of 0.899 suggests that the second lag of DDGDP is not significantly influencing the current GDP growth.

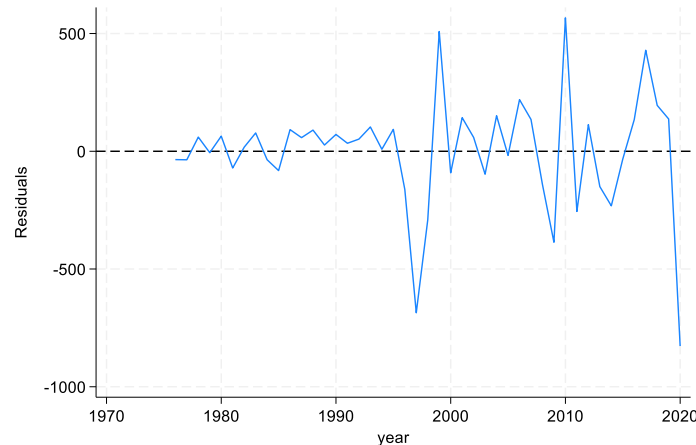


Figure 17 residual series

Figure 2 shows the residual series from the Vector Autoregression (VAR) model which expect to present no autocorrelation, Normality and Constant variance.

Table 15 Lagrange-multiplier test of residual

lag	chi2	df	Prob > chi2
1	10.1604	9	0.33766
2	8.5523	9	0.47958

Table 6 presents the results of the Lagrange-multiplier (LM) test for autocorrelation in the residuals of the Vector Autoregression (VAR) model. **Lag 1** has the chi-square statistic equal to 10.1604 with 9 degrees of freedom, and the p-value is 0.33766. **Lag 2** has the chi-square statistic is 8.5523 with 9 degrees of freedom, and the p-value is 0.47958. Given the p-values for both lags 1 and 2 are above 0.05, it can conclude that there is no significant autocorrelation in the residuals at these lags, suggesting that the model is appropriate for capturing the dynamics in the data without leaving systematic patterns unexplained in the residuals.

Table 16 Jarque-Bera test of residual

Equation	chi2	df	Prob > chi2
DDNNI	23.795	2	0.00001
DDGDP	0.207	2	0.90156
DDURB	2.325	2	0.31263

Table 7 presents the Jarque-Bera test of residuals for the VAR model. DDNNI has the chi-square value equal to 23.795 with a p-value of 0.00001. This very small p-value indicates that the residuals for this variable do not follow a normal distribution. DDGDP has the chi-square value equal to 0.207 with a p-value of 0.90156. This high p-value suggests that the residuals for this variable are normally distributed. DDURB has the chi-square value equal to 2.325 with a p-value of 0.31263. This p-value is also relatively high, indicating that the residuals for this variable likely follow a normal distribution.

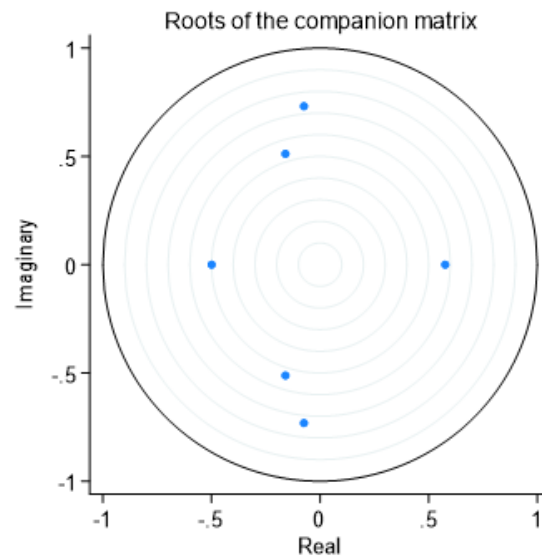


Figure 18 Inverse roots of AR characteristic polynomial.

Figure 3 is a key figure in the assessment of the stability of model. As all the roots are within this circle, it confirms that the VAR model used in the study is appropriate for forecasting and analyzing the dynamic interdependencies among the variables.

Table 17 Granger causality Wald tests

Equation	Excluded	chi2	df	Prob > chi2
DDNNI	DDGDP	0.535	2	0.765
DDNNI	DDURB	1.256	2	0.533
DDNNI	ALL	1.533	4	0.821
DDGDP	DDNNI	7.492	2	0.024
DDGDP	DDURB	6.332	2	0.042
DDGDP	ALL	11.780	4	0.019
DDURB	DDNNI	28.443	2	0.000
DDURB	DDGDP	18.918	2	0.000
DDURB	ALL	49.160	4	0.000

Table 9 presents the results of the Granger causality Wald tests, which are used to assess whether one time series variable can predict another in a Vector Autoregression (VAR) model. The table lists the tests for different pairs of variables, with details on the chi-squared statistics, degrees of freedom (df), and p-values for each test. For example, in the case of excluding DDGDP from DDNNI, the chi-squared statistic is 0.535 with 2 degrees of freedom and a p-value of 0.765, indicating that DDGDP does not Granger-cause DDNNI. Regarding Excluding

DDNNI from DDGDP, the chi-squared statistic is 7.492 with 2 degrees of freedom and a p-value of 0.024, suggesting that DDNNI Granger-causes DDGDP.

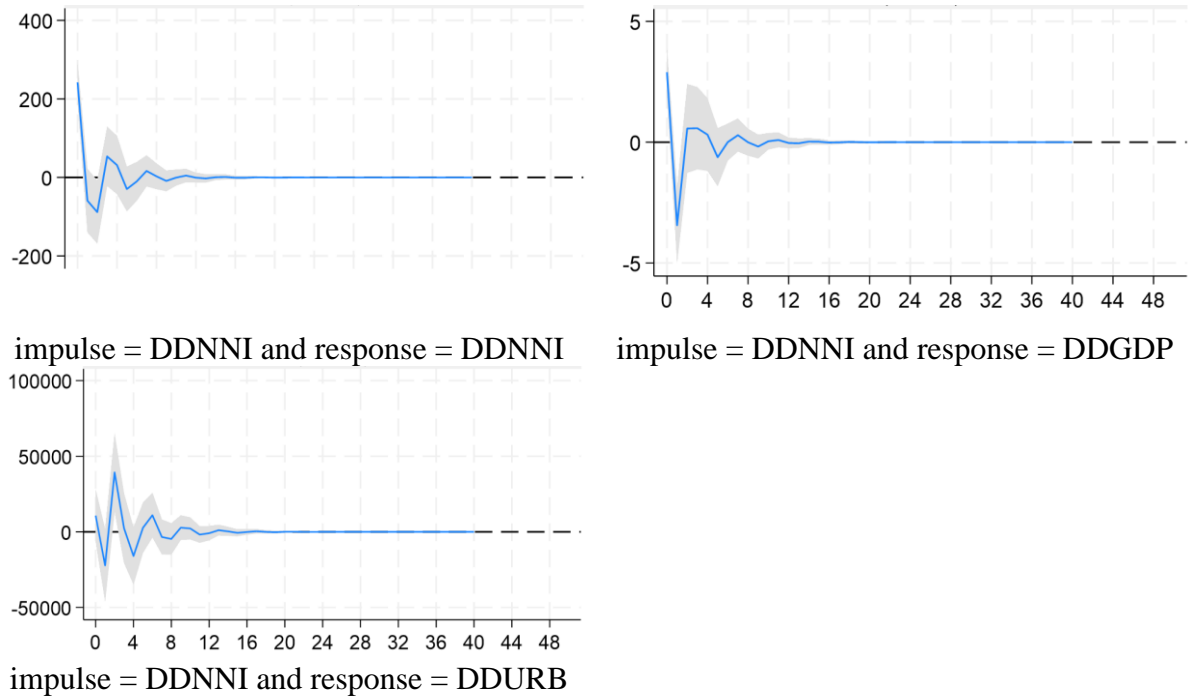


Figure 19 impulse response analysis

Table 18 variance decomposition

Step	impulse = DDNNI and response = DDNNI	impulse = DDNNI and response = DDGDP	impulse = DDNNI and response = DDURB
0	242.157	2.89919	10806.4
1	-59.0231	-3.44001	-22189.1
2	-88.2428	0.565531	39317.6
3	53.5771	0.577897	2400.7
4	31.5256	0.311067	-15968.7
5	-29.4847	-0.62263	2679.53
6	-10.1028	0.003262	11022.5
7	16.6952	0.291461	-3386.73
8	3.02355	-0.0042	-4665.04
9	-8.8677	-0.1808	2774.75
10	-0.33803	0.037334	2265.72
.			
.			
.			
38	0.000464	6.70E-07	-0.49308
39	-0.00084	-1.8E-05	0.236317
40	-0.00013	2.30E-06	0.231562

The variance decomposition from Table 10 of the VAR analysis provides insights into how much of the future forecast error variance of each variable can be explained by its own shocks

versus shocks to the other variables in the model over different steps or periods. At the initial (Step 0), 100 percent of the forecast error variance of Net National Income per capita (NNI) is explained by its own shocks. A very small portion (around 2.89919) of the variance in GDP growth is attributed to shocks in NNI. Shocks in NNI explain a significant portion (10806.4) of the forecast error variance in the urban population. In the subsequent steps, the influence of NNI shocks on its own future forecast error variance decreases slightly over time, indicating other variables' shocks start contributing. The impact of NNI shocks on the forecast error variance of GDP growth shows fluctuations but generally remains low, indicating GDP growth is influenced more by its own shocks or those of other variables not included in this decomposition. The variance in the urban population due to shocks in NNI sees large fluctuations, suggesting a complex dynamic where urban population forecasts are affected by various factors, with NNI shocks occasionally having a strong impact.

Policy Implications

Based on the empirical findings of the Vector Autoregression (VAR) analysis regarding the interrelationships among key economic indicators like Net National Income per capita (NNI), GDP growth, and urban population growth, this research propose the policy recommendations and implementation strategies: Given the significant impact of NNI shocks on GDP growth and urban population, policies should aim to diversify the economic base to reduce susceptibility to economic shocks. Promoting sectors that are less volatile to external shocks, such as technology and services, could stabilize NNI and, by extension, GDP growth. With urban population growth showing sensitivity to NNI fluctuations, urban planning and infrastructure investment should be carefully aligned with forecasts of economic performance. This approach ensures that urban expansion is sustainable and supported by economic growth. To bolster NNI and sustainable economic growth, investing in education and skills training is critical. Enhancing human capital not only supports higher income levels but also fosters a more adaptable workforce capable of thriving in diverse economic sectors.

Future Research Recommendations

The outcomes of the VAR analysis examining Thailand's economic indicators highlight potential paths for additional research that can deepen our understanding of economic dynamics and guide policy formulation. Future research should include a broader range of economic and social variables, such as foreign direct investment, government expenditure, and socio-political factors, to better comprehend the intricate interactions impacting national income and GDP growth. Additionally, the adoption of more sophisticated econometric methods, like structural VAR (SVAR) models, could offer more detailed insights into causal relationships and the impact of policy shocks on Thailand's economy. These approaches will allow for a more comprehensive evaluation of how various factors interplay to influence economic outcomes.

Conclusion

This study employs Vector Autoregression (VAR) analysis to investigate the interdependencies and forecasting capabilities of key economic indicators in the Thai economy from 1972 to 2020. The analysis of the VAR model's fit revealed that GDP growth and urban population indicators demonstrated robust model fits and significant predictive power. In contrast, net national income had a relatively weaker fit, suggesting its predictive capacity within the model is less reliable. This indicates that GDP growth and urban population metrics are more responsive to and reflective of internal economic dynamics compared to net national income. Granger causality tests provided insights into the directional influences among the variables, showing that net national income Granger-causes GDP growth. This suggests that variations in net national income could foresee changes in GDP growth. Moreover, urban population was found

*INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III*

May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKİYE

to have predictive power over both net national income and GDP growth, underscoring its essential role in the economic system and its utility in forecasting these indicators. The impulse response analysis delved into how shocks to one variable, such as net national income, propagate through to other variables like GDP growth and urban population over time. This highlighted the significant interconnections among these indicators, with notable impacts observed in response to economic shocks, particularly affecting GDP growth and urban population. Furthermore, the variance decomposition underscored the extensive interdependencies among the economic indicators studied, emphasizing the complex relationships that steer economic dynamics in Thailand. The findings suggest that policy measures aimed at diversifying the economic base could help mitigate the impacts of economic shocks, thereby enhancing economic stability and growth.

Acknowledgements

This research is supported by the school of economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand. This research also support by Central Food Retail Company Limited, Replenishment and Demand Forecasting Department, Thailand.

References

- Akaike, H. (1974). A new look at the statistical model identification. *IEEE Transactions on Automatic Control*, 19(6), 716–723.
- Androniceanu, A.-M., Căplescu, R. D., Tvaronavičienė, M., & Dobrin, C. (2021). The interdependencies between economic growth, energy consumption and pollution in Europe. *Energies*, 14(9), 2577.
- Battaglia, A., & Tremblay, D.-G. (2011). *22@ and the Innovation District in Barcelona and Montreal: A process of clustering development between urban regeneration and economic competitiveness*. Urban Studies Research, 2011.
- Bloom, D., Canning, D., & Sevilla, J. (2003). *The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change*. Rand Corporation.
- Dickey, D. A., & Fuller, W. A. (1979). Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. *Journal of the American Statistical Association*, 74(366a), 427–431.
- Dyson, T. (2010). *Population and development: The demographic transition*. Bloomsbury Publishing.
- Fujita, M., & Thisse, J.-F. (2002). Agglomeration and market interaction. Available at SSRN 315966.
- Granger, C. W. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 424–438.
- Lesthaeghe, R. (2010). The unfolding story of the second demographic transition. *Population and Development Review*, 36(2), 211–251.
- Lütkepohl, H. (2005). *New introduction to multiple time series analysis*. Springer Science & Business Media.
- Milani, F. (2021). COVID-19 outbreak, social response, and early economic effects: A global VAR analysis of cross-country interdependencies. *Journal of Population Economics*, 34(1), 223–252.
- Notestein, F. W. (1945). Population-The long view. *Food for the World.*, 36–57.
- Ricardo, D. (1927). *Principles of political economy and taxation*. G. Bell.
- Rodríguez-Pose, A., & Griffiths, J. (2021). Developing intermediate cities. *Regional Science Policy & Practice*, 13(3), 441–457.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002–1037.
- Sabinus, N., & Nnamdi, N. (2023). Vector Autoregressive Model of GDP, Money Supply and Exchange Rate in Nigeria. *Scholars Journal of Physics, Mathematics and Statistics*, 10(2), 53–62. <https://doi.org/10.36347/sjpm.2023.v10i02.002>
- Salsabila, F., & Azhar, Z. (2023). Dampak Pertumbuhan Ekonomi terhadap Ketimpangan Pendapatan dan Kemiskinan di Indonesia. *ARZUSIN*, 3(4), 465–480.
- Schwarz, G. (1978). Estimating the dimension of a model. *Annals of Statistics*, 6(2), 461–464.
- Sims, C. A. (1980). Macroeconomics and reality. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 1–48.
- Smith, A. (1793). *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations: By Adam Smith,...* (Vol. 1). William Porter.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.

- Srichaikul, W., & Yamaka, W. (2022). Interdependence of Macroeconomic Factors and Economic Growth in OECD Countries: Evidence Based on a Bayesian Panel VAR Model. 339–349.
- Turok, I., & McGranahan, G. (2013). Urbanization and economic growth: The arguments and evidence for Africa and Asia. *Environment and Urbanization*, 25(2), 465–482.
- Van de Kaa, D. J. (2002). The idea of a second demographic transition in industrialized countries. *Birth*, 35, 45.
- Wang, Y., Oka, T., & Zhu, D. (2023). Distributional Vector Autoregression: Eliciting Macro and Financial Dependence. arXiv Preprint arXiv:2303.04994.
- Wolfe, D. A., & Bramwell, A. (2008). Innovation, creativity and governance: Social dynamics of economic performance in city-regions. *Innovation*, 10(2–3), 170–182.
- Zandiatashbar, A., & Kayanan, C. M. (2020). Negative consequences of innovation-igniting urban developments: Empirical evidence from three US cities. *Urban Planning*, 5(3), 378.

**ANALYZING THE IMPACT OF AGRICULTURAL AND ECONOMIC VARIABLES
ON GDP GROWTH: ARDL AND ECM APPROACH**

Asst. Prof. Dr. ADIREK VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email:a.vajrapatkul@gmail.com

PINMANEE VAJRAPATKUL

Srinakharinwirot University, Computer Engineering, Thailand

Email:pinmani.nam@gmail.com

Abstract

This research investigates the dynamic relationships between agricultural productivity, economic variables, and their impact on Thailand's Gross Domestic Product (GDP). The primary objective was to analyze the short-run and long-run relationships among critical economic indicators including mineral depletion, crop production, interest payments, land under cereal production, infant mortality rates, and overall GDP. By examining these relationships, the study aimed to provide empirical insights useful for crafting sustainable economic policies. Utilizing the dataset spanning several years, the research employed Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL) models and an Error Correction Model (ECM) to explore the interactions between these variables. The findings revealed that agricultural output, as represented by the Crop Production Index, demonstrated a predictive influence over GDP changes in the short term. Additionally, the study highlighted the impact of mineral depletion on economic growth. Based on these findings, the study proposes several policy recommendations. These include enhancing agricultural productivity through technological innovation, adopting sustainable practices in resource management, and improving socio-economic conditions to foster economic stability and growth.

Keywords: Gross Domestic Product, agriculture, interest payments, land, infant mortality

Introduction

Economic growth is a multifaceted phenomenon influenced by a complex interplay of various factors including agricultural productivity, economic policies, demographic changes, and global economic conditions. The study of these factors, particularly in the context of Thailand, provides valuable insights into the dynamics that shape emerging economies. The theoretical underpinnings of this research are rooted in both classical and modern economic growth theories. Classical models, such as those proposed by Solow (1956), emphasize the significance of capital accumulation and technological progress, positing that the long-term economic growth of a country is driven by these factors. Solow's model, which introduces the concept of a steady state, has been fundamental in shaping understanding and policies regarding economic growth. On the other hand, endogenous growth theories introduced by Romer (1986) suggest that economic growth is an outcome of internal processes within an economy and emphasize the role of human capital, innovation, and knowledge as drivers of growth. In the realm of agricultural economics, the Boserupian thesis (Boserup, 1965) and the dual-economy model by Arthur Lewis (1954) provide frameworks for understanding how agricultural productivity influences economic development. Boserup's thesis suggests that agricultural intensification results from population pressure, which in turn fosters technological advancements in agriculture. Lewis's model describes a transition from an agrarian to an industrial economy, highlighting how surplus labor from agriculture can fuel industrial growth. This research employs the Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL) approach and the Error Correction Model (ECM) to analyze the data. The ARDL model provides insights into both short-term and long-term relationships among the variables. The findings of this study are expected to contribute significantly to the body of knowledge on economic growth and development, particularly in the context of Thailand. By identifying the key drivers of economic growth and understanding their interactions, policymakers can better craft strategies that promote sustainable development. This research aims to bridge the gaps in existing literature by providing updated empirical evidence on the interrelations among various economic indicators and their impact on GDP in Thailand. It also seeks to extend the theoretical models of economic growth by integrating contemporary issues of resource depletion and demographic changes into the analysis. To achieve the research objectives, the subsequent sections are organized as follows: The second section will explore concepts related to this research. Section 3 will outline the research methodology. Subsequently, the results of the analysis and discussions will be presented.

Literature Review

This section reviews some theories and concepts explain the relationship between variable under investigation which focus on economic growth. Economic growth theories have evolved significantly over the years, providing insightful frameworks to understand how various factors, such as agriculture, mineral resources, and demographic changes, influence a country's Gross Domestic Product (GDP). These theories range from classical models, which primarily focus on capital and technological progress, to more contemporary theories that incorporate human capital, innovation, and policy impacts. The classical growth models, such as the Solow Growth Model (Solow, 1956), introduced by Robert Solow in 1956, form the cornerstone of our understanding of the fundamental drivers of economic growth. Solow's model emphasizes the role of technological progress and capital accumulation in driving growth. According to Solow, the long-term rate of economic growth is determined by the rate of technological advancement, which is considered exogenous in his model. The model also highlights the concept of 'steady state' where the economy eventually settles at a growth rate determined by population growth

and technological progress, assuming constant returns to scale and diminishing returns to capital. Solow's model has been instrumental in shaping policies focused on investment in capital goods and infrastructure, as these are seen as critical means of boosting productivity. However, one limitation of this model is its treatment of technological progress as an external factor, which led to further developments in growth theory. Building on the limitations of the classical models, the endogenous growth theories introduced by economists, e.g., Paul Romer in 1986, (Romer, 1986) provided a framework that considers technological progress as an endogenous outcome of an economic system. Romer's model introduces the concept of human capital—the skills and knowledge that workers acquire through education and training—as a critical element in the growth process. Romer argues that unlike physical capital, which is subject to diminishing returns, human capital can exhibit increasing returns due to ideas and innovations that can be shared and multiplied across individuals and firms. This theory significantly expanded the scope of growth models by highlighting the role of education, research and development (R&D), and government policies that foster innovation in driving economic growth. In both classical and endogenous growth theories, the sectors like agriculture play significant roles. In the context of agriculture, technological improvements, such as the development of high-yield crop varieties and efficient farming techniques, have been critical in increasing agricultural productivity, which in turn supports broader economic growth (Raihan et al., 2022), especially in developing countries. However, the depletion of minerals and natural resources poses challenges to sustainable growth (Ben-Salha et al., 2021). The classical models did not initially focus on sustainability, but modern adaptations have started to integrate ecological constraints into growth models. The concept of sustainable growth, which considers environmental factors and resource limitations, is becoming increasingly relevant as countries face the challenges of environmental degradation. Demographic changes, such as aging populations in developed countries and youthful demographics in developing regions, also significantly influence economic growth trajectories (Han & Lee, 2020). Classical models, e.g., those by Solow, consider population growth as a determinant of the labor force, which affects the output growth. However, modern theories emphasize the quality of the labor force, influenced by health, education, and demographic structures. Regarding agriculture, it has long been recognized as a fundamental sector in economic development, particularly in developing countries where it not only serves as a primary source of food and raw materials but also as a means of employment and income for the majority of the population. Theoretical frameworks such as the Boserupian thesis and the dual-economy model by Arthur Lewis provide profound insights into how agriculture influences economic growth and development. Ester Boserup, in her seminal work in 1965, (Boserup, 1965), presented a counterargument to the Malthusian perspective on the impact of population growth on resources. Boserup suggested that necessity drives agricultural innovation, positing that population pressure compels societies to find more efficient ways to use land and improve agricultural productivity. Unlike the Malthusian view, which sees population growth as a precursor to scarcity and famine, Boserup argued that increasing population density leads to the intensification of agriculture—more labor and capital are used per unit of agricultural land, which in turn increases the yield. This thesis is particularly relevant in explaining the agricultural transformation in densely populated regions where land scarcity drives the adoption of innovations such as multiple cropping, improved irrigation techniques, and the use of fertilizers and pesticides. These innovations contribute to higher output, which supports more people and stimulates economic activities in rural areas. This intensification can lead to improvements in local food security and economic resilience, thereby contributing to GDP growth.

Arthur Lewis's dual-economy model, introduced in 1954 (Lewis, 1954), provides another critical perspective on the role of agriculture in economic development. Lewis described an economy divided into two main sectors: the traditional, rural agricultural sector and the modern, urban industrial sector. His model suggests that economic development involves labor moving from the subsistence agricultural sector, which has low productivity and excess labor, to the more productive industrial sector. This transition allows the agricultural sector to increase productivity as labor becomes more scarce and wages begin to rise. The dual-economy model highlights the potential of the agricultural sector to act as a source of surplus labor for industrial development. The savings and surplus generated from agricultural efficiency can be invested in industrial development, facilitating a cycle of growth that eventually leads to overall economic upliftment. Additionally, as labor shifts to industries, the reduced pressure on agricultural land allows for the adoption of more efficient farming techniques, further increasing agricultural productivity. The depletion of mineral resources presents significant challenges and opportunities for economic systems, particularly in resource-rich countries. The economics of exhaustible resources, as introduced by Harold Hotelling in 1931 (Hotelling, 1931), provides a foundational framework for understanding how the rate of resource depletion impacts economic sustainability and long-term growth. Further exploration of these concepts through the resource curse thesis by Sachs and Warner in 1995. Sheds light on the paradoxical negative effects that resource wealth can have on economic stability. These theories collectively contribute to our understanding of resource economics and its implications for policy and development. Harold Hotelling's seminal 1931 paper laid the groundwork for the economic theory of non-renewable resources, commonly known as Hotelling's Rule. This rule posits that the net price (price minus extraction cost) of an exhaustible resource should increase at the rate of interest over time. This theoretical framework assumes that owners of non-renewable resources will only extract them if the returns on these resources, when left in the ground, are at least as great as the returns they could earn from alternative investments at the prevailing interest rate. Hotelling's model has profound implications for resource management and pricing policies. It suggests that as a mineral resource becomes scarcer, its price should naturally rise, encouraging conservation and the development of alternative resources. Economically, this would mean that resource-dependent economies need to plan for a transition to other sources of income and employment as mineral reserves deplete. Expanding upon the implications of resource depletion, the resource curse thesis introduced by Jeffrey Sachs and Andrew Warner in 1995 (Sachs & Warner, 1995) explores the paradoxical effect where countries with an abundance of natural resources tend to have less economic growth, democracy, and worse development outcomes than countries with fewer natural resources. This phenomenon can be attributed to several factors, including political instability, corruption, a lack of investment in human capital, and the volatility of resource prices which can lead to economic instability. The resource curse thesis highlights the need for effective governance and prudent economic management in resource-rich countries. Policies that can mitigate the negative effects of the resource curse include ensuring transparency in how resource revenues are allocated, investing in human capital, diversifying the economy to reduce dependence on resources, and saving a portion of resource revenues for future generations. The relationship between socioeconomic indicators and economic growth is a critical area of study within development economics. Infant mortality rates, as a specific example of a health-related socioeconomic indicator, provide valuable insights into the broader impacts of societal health on GDP. The theories of human capital, particularly as developed by Gary Becker in 2009 (Becker, 2009), alongside Robert Barro's analyses from 1991, offer frameworks to understand how health and mortality indicators, among other non-economic factors, affect economic productivity and the quality of

human capital. Gary Becker's groundbreaking work on human capital theory posits that investments in human capital (such as education and health) are crucial for economic productivity and growth. Becker expanded the concept of capital beyond physical tools and machinery, arguing that expenditures on education, training, and medical care are equally significant investments that enhance the productivity of individuals. Health improvements, which reduce mortality rates, are particularly impactful. Better health in infancy and childhood leads to enhanced cognitive and physical development, which translates into a more productive workforce. Reductions in infant mortality also affect population growth rates and dependency ratios, which are critical for determining the proportion of the population that is working relative to those who are not. Lower dependency ratios generally lead to higher savings rates and greater available capital for investment in economic activities. Robert Barro's work (Barro, 1991) further enhances our understanding of how non-economic factors influence economic growth. In his 1991 research, Barro introduced empirical evidence suggesting that variables such as health, political stability, and rule of law significantly impact economic growth rates. His model incorporates a wide array of societal factors, including health indicators like infant mortality rates, to predict how they influence long-term economic outcomes. Barro's findings highlight that healthier societies tend to achieve higher rates of economic growth. This is due to several factors: healthier individuals are more productive, have lower absenteeism rates, and can work longer into their lives. Moreover, societal investments in health care lead to improved human capital, which in turn fosters a more capable and efficient workforce. This literature review has identified a considerable gap in the empirical research concerning the interconnected dynamics of gross domestic product (GDP) adjusted savings, agricultural value added, interest payments, land under cereal production, and infant mortality rates. While some studies have been conducted exploring the relationship between GDP, crop production index, and mineral depletion, research exploring broader economic indicators alongside health metrics such as infant mortality remains scarce. The Iranian study indicates a significant long-term impact of agricultural value added on economic growth, with a strong error correction mechanism suggesting that deviations from long-term growth paths are efficiently corrected, thus ensuring economic stability (Samini & Khyareh, 2012). Similar trends are noted in Pakistan, where agriculture positively influences economic growth. This study emphasizes the importance of enhancing educational policies to improve labor force quality in agricultural and industrial sectors, boosting economic growth (Awan & Aslam, 2015). In Angola, while all sectoral exports support long-run economic growth, the short-run growth is primarily driven by agricultural and mineral exports. Interestingly, the study points out the non-existence of the Dutch disease, suggesting that mineral exports do not hinder economic growth from other sectors (Isaiah Zayone et al., 2020). In India, the positive correlation between agricultural production and economic growth is underscored, with government policies like subsidies significantly bolstering farm outputs and economic performance (Ansari & Jadaun, 2022). Highlighting the global perspective, research stresses the need for new economic models that incorporate the environmental costs of resource depletion and high-carbon growth. This study advocates for policies that aim at sustainable development to maintain long-term economic growth (Steer, 2014). An essential aspect to consider when exploring the intricate relationship between GDP and resource depletion lies in understanding the broader implications of natural resource abundance on economic growth and social welfare. As highlighted by (Devarajan et al., 2002) underscores the potential financial requirements necessary to advance towards sustainable development goals, hinting at the intricate interplay between economic growth, resource allocation, and progress in health and education sectors. Moreover, (Alexeev & Conrad, 2011), the existence of a natural resource curse is not uniformly evident across all

economies, emphasizing the nuanced impact of resource wealth on various developmental indicators. By intricately examining the dimensions of resource abundance, economic prosperity, and societal well-being, a deeper comprehension can be gained within the broader developmental framework.

Methodology

This section introduces the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) model, the Error Correction Model (ECM), and The Granger causality test as the methodological frameworks for investigating the dynamics of the variables in this study. The ARDL model is an effective technique for evaluating short- and long-term associations between a group of variables, including both dependent and independent variables' lags. Because this model is estimated using the ordinary least squares (OLS) method, it makes identical assumptions to those required by OLS. This model frequently makes use of Akaike information criterion (AIC) to determine the appropriate amount of lags for each variable, with the lowest value combining a high R-squared value being regarded the best model. This model is suitable for this study because it enables the estimation of long-term relationships between the trade balance and its numerous determinants, regardless of whether they are cointegrated or integrated at separate orders (I (0), I (1)). Additionally, this model has favorable qualities for small samples and is capable of resolving the problem of variable correlation (Baharumshah et al., 2009) (Kjærland et al., 2018); (Astuti & Nadia, 2019); (Xiao & Sun, 2020). The model is identified as follows in accordance with this study objective:

$$\begin{aligned} \Delta GDP = & a + \sum_{i=1}^p b_{1,i} \Delta GDP_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{2,i} \Delta MID_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{3,i} \Delta AFF_{t-i} + \\ & \sum_{i=0}^p b_{4,i} \Delta CPI_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{5,i} \Delta INT_{t-i} + \sum_{i=0}^p b_{6,i} \Delta LCP_{t-i} + \\ & \sum_{i=0}^p b_{7,i} \Delta MOR_{t-i} + \delta_1 GDP_{t-1} + \delta_2 MID_{t-1} + \delta_3 AFF_{t-1} + \delta_4 CPI_{t-1} + \\ & \delta_5 INT_{t-1} + \delta_6 LCP_{t-1} + \delta_7 MOR_{t-1} + \varepsilon_t, \end{aligned} \quad (1)$$

where Δ denotes the first difference operator, a is the drift component, ε_t is the white noise residuals, and δ_i is the long run parameter. The variables GDP, MID, AFF, CPI, INT, LCP, and MOR denote gross domestic product, mineral depletion adjusted savings, agriculture value added, crop production index, interest payments, land under cereal production, and infant mortality rate, respectively.

The general form of an ECM (Engle & Granger, 1987) is as follow:

$$\Delta Y_t = \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta X_{it} + \gamma(Y_{t-1} - \theta_0 - \sum_{j=1}^q \theta_j X_{jt-1}) + \epsilon_t, \quad (2)$$

where ΔX_{it} represents changes in MID, AFF, CPI, INT, LCP, and MOR. $(Y_{t-1} - \theta_0 - \sum_{j=1}^q \theta_j X_{jt-1})$ is the error correction term.

The Granger causality test mathematically determines if one time series is useful in forecasting another. To test if variables such as GDP, MID, AFF, CPI, INT, LCP, and MOR Granger-cause each other, e.g., the representation for testing whether MID Granger-causes GDP can be written by:

$$\begin{aligned}
 GDP_t = & \alpha + \sum_{i=1}^p \beta_i GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i MID_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i AFF_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i CPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \zeta_i INT_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^p \eta_i LCP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i MOR_{t-i} + u_t
 \end{aligned} \quad (3)$$

Similarly, to test if MID Granger-causes GDP, the model can be set up as follows:

$$\begin{aligned}
 MID_t = & \alpha' + \sum_{i=1}^p \beta_i' GDP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \gamma_i' MID_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i' AFF_{t-i} + \sum_{i=1}^p \delta_i' CPI_{t-i} + \sum_{i=1}^p \zeta_i' INT_{t-i} \\
 & + \sum_{i=1}^p \eta_i' LCP_{t-i} + \sum_{i=1}^p \theta_i' MOR_{t-i} + u_t'
 \end{aligned} \quad (4)$$

For the analysis, this study employs annual data spanning from 1972 to 2020, which was sourced from the World Bank database.

4. Results and Discussion

This section presents the research results obtained from the analysis conducted using the ARDL model and Error correction model. Figure 1 presents the time series of all variables include in this research model. It can observe that GDP show an increasing trend overtime.

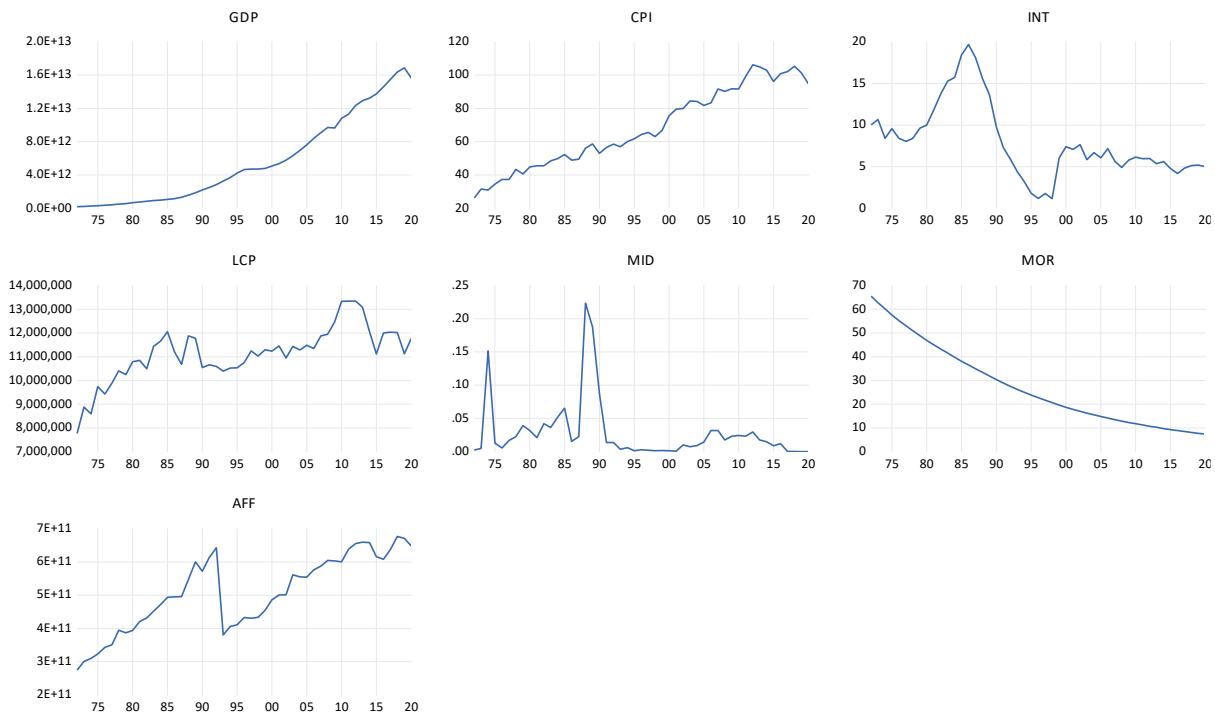


Figure 20 Data series of variables

Table 19 Descriptive statistics

Stat.	GDP	CPI	INT	LCP	MID	MOR	AFF
Mean	5.690E+12	68.082	7.953	1.114E+07	0.028	27.490	5.080E+11
Median	4.640E+12	62.990	6.675	1.123E+07	0.014	22.700	5.010E+11
Maximum	1.690E+13	106.290	19.667	1.334E+07	0.223	65.500	6.770E+11
Minimum	1.700E+11	26.180	1.147	7.765E+06	0.000	7.400	2.750E+11
Std. Dev.	5.270E+12	24.049	4.457	1.131E+06	0.045	17.092	1.140E+11
Skewness	0.729	0.105	0.954	-0.474	3.007	0.664	-0.248
Kurtosis	2.210	1.714	3.378	3.994	11.832	2.236	1.903
Jarque-Bera	5.618	3.468	7.731	3.849	233.131	4.790	2.959
Probability	0.060	0.177	0.021	0.146	0.000	0.091	0.228

Table 1 provides descriptive statistical analysis for variables which show different ranges and distributions, as indicated by the minimum, maximum, skewness, and kurtosis values. The Jarque-Bera test indicates that only INT and MID are not normally distribute when evaluate at 5 percent level.

Table 20 Augmented Dickey-Fuller Unit Root Tests

Var.	At level		Fist order difference	
	t-Statistic	Prob.	t-Statistic	Prob.
GDP	2.476	1.000	- 2.827	0.062
MID	- 3.989	0.003		
AFF	- 1.911	0.325	- 7.478	0.000
CPI	- 1.425	0.562	- 5.616	0.000
INT	- 2.302	0.176	- 4.596	0.001
LCP	- 3.261	0.023		
MOR	- 1.594	0.477	- 4.453	0.001

Table 2 presents the results of a unit root test for both at level and first differences. GDP has a test statistic of 2.476 at level and - 2.827 at first-order differences. This suggests that GDP is stationary at first-order differences and does not have a unit root. However, MID has a test statistic of - 3.989 at level, implying it's stationary. Others variable are interpreted in the similar fashion.

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE**

Table 21 Model estimation of the selected Model: ARDL(4, 3, 4, 4, 4, 4, 3)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.*
GDP(-1)	1.354E-01	3.293E-01	4.112E-01	6.882E-01
GDP(-2)	5.474E-01	3.829E-01	1.430E+00	1.783E-01
GDP(-3)	5.718E-01	4.103E-01	1.394E+00	1.887E-01
GDP(-4)	-2.904E-01	3.193E-01	-9.097E-01	3.809E-01
CPI	8.760E+10	2.420E+10	3.617E+00	3.500E-03
CPI(-1)	5.240E+10	3.290E+10	1.592E+00	1.373E-01
CPI(-2)	-7.350E+10	3.280E+10	-2.243E+00	4.460E-02
CPI(-3)	-2.400E+10	2.350E+10	-1.023E+00	3.265E-01
INT	9.760E+09	4.410E+10	2.214E-01	8.285E-01
INT(-1)	-1.700E+10	4.920E+10	-3.450E-01	7.361E-01
INT(-2)	-5.280E+10	5.310E+10	-9.954E-01	3.392E-01
INT(-3)	2.590E+10	5.510E+10	4.707E-01	6.463E-01
INT(-4)	2.110E+11	4.650E+10	4.532E+00	7.000E-04
LCP	-5.555E+05	1.514E+05	-3.669E+00	3.200E-03
LCP(-1)	8.379E+04	1.707E+05	4.909E-01	6.324E-01
LCP(-2)	6.534E+04	1.599E+05	4.086E-01	6.900E-01
LCP(-3)	7.908E+04	1.376E+05	5.746E-01	5.761E-01
LCP(-4)	-2.576E+05	1.137E+05	-2.265E+00	4.280E-02
MID	5.240E+12	2.290E+12	2.288E+00	4.110E-02
MID(-1)	2.030E+11	2.060E+12	9.864E-02	9.231E-01
MID(-2)	7.920E+12	2.600E+12	3.050E+00	1.010E-02
MID(-3)	8.550E+12	2.440E+12	3.509E+00	4.300E-03
MID(-4)	7.350E+12	2.490E+12	2.946E+00	1.220E-02
MOR	1.010E+12	1.320E+12	7.671E-01	4.579E-01
MOR(-1)	5.380E+12	2.190E+12	2.455E+00	3.030E-02
MOR(-2)	-1.090E+12	1.900E+12	-5.722E-01	5.777E-01
MOR(-3)	-1.780E+12	1.580E+12	-1.125E+00	2.826E-01
MOR(-4)	-3.060E+12	1.110E+12	-2.755E+00	1.740E-02
AFF	-9.318E+00	2.419E+00	-3.851E+00	2.300E-03
AFF(-1)	-7.832E+00	2.096E+00	-3.737E+00	2.800E-03
AFF(-2)	-2.348E+00	1.374E+00	-1.708E+00	1.133E-01
AFF(-3)	-9.612E-01	1.125E+00	-8.545E-01	4.096E-01
C	1.840E+13	4.540E+12	4.054E+00	1.600E-03
R-squared		0.910	Mean dependent var	6.170E+12
Adjusted R-squared		0.998	S.D. dependent var	5.230E+12
F-statistic		861.208	Akaike info criterion	5.511E+01
Prob(F-statistic)		0	Durbin-Watson stat	2.445E+00

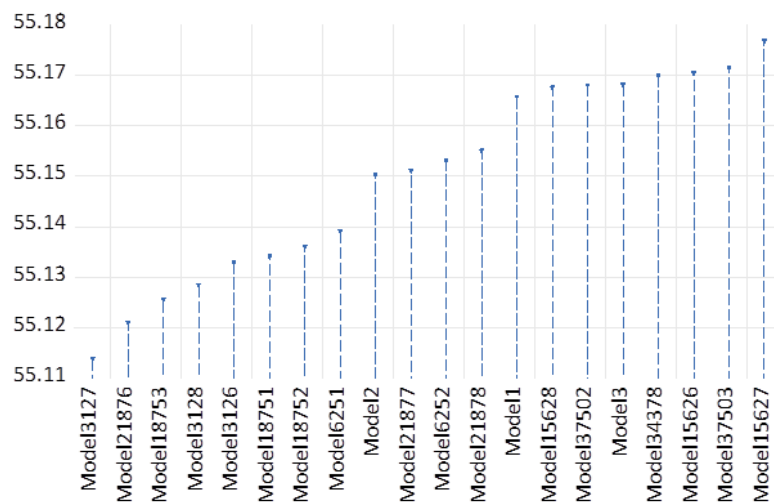


Figure 21 Akaike information criteria for model selection

Table 3 shows the estimation of model selected based on the AIC criteria shown in Figure 2. The R-squared of 0.910 and Adjusted R-squared of 0.998 imply that almost 99 percent variations in GDP are explained by this model and the rest by the error term. The DW statistics is 2.445 confirming that the model is not spurious. Moreover, the computed F-statistic is 861.2078 with P-value clearly rejects the null hypothesis that the regressors have zero coefficients.

Table 22 ARDL bound test for long run relationship

Critical value	Lower bound I(0)	Upper bound I(1)
10%	2.12	3.23
5%	2.45	3.61
2.5%	2.75	3.99
1%	3.15	4.43

Table 4 expresses the bounds test for cointegration. The associated F-test result of ARDL Bounds Testing is 8.828 implying cointegration among the variables. Also, the values of probability in Table 5 show the evidence of a long-run relationship between variables.

Table 23 Conditional Error Correction Regression using ARDL approach

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.840E+13	4.540E+12	0.000E+00	0.000E+00
GDP(-1)*	-3.587E-02	4.656E-02	-7.703E-01	4.560E-01
CPI(-1)	4.250E+10	2.340E+10	0.000E+00	0.000E+00
INT(-1)	1.770E+11	4.280E+10	0.000E+00	0.000E+00
LCP(-1)	-5.850E+05	1.600E+05	-3.656E+00	3.300E-03
MID(-1)	2.930E+13	9.450E+12	0.000E+00	0.000E+00
MOR(-1)	4.630E+11	9.650E+10	0.000E+00	0.000E+00
AFF(-1)	-2.046E+01	4.850E+00	-4.218E+00	1.200E-03
D(GDP(-1))	-8.288E-01	3.382E-01	-2.450E+00	3.060E-02
D(GDP(-2))	-2.813E-01	2.734E-01	-1.029E+00	3.238E-01
D(GDP(-3))	2.904E-01	3.193E-01	9.097E-01	3.809E-01
D(CPI)	8.760E+10	2.420E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(CPI(-1))	9.750E+10	3.600E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(CPI(-2))	2.400E+10	2.350E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT)	9.760E+09	4.410E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-1))	-1.840E+11	6.220E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-2))	-2.370E+11	5.950E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-3))	-2.110E+11	4.650E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(LCP)	-5.555E+05	1.514E+05	-3.669E+00	3.200E-03
D(LCP(-1))	1.132E+05	1.364E+05	8.301E-01	4.227E-01
D(LCP(-2))	1.786E+05	1.389E+05	1.286E+00	2.227E-01
D(LCP(-3))	2.576E+05	1.137E+05	2.265E+00	4.280E-02
D(MID)	5.240E+12	2.290E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-1))	-2.380E+13	6.690E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-2))	-1.590E+13	4.460E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-3))	-7.350E+12	2.490E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR)	1.010E+12	1.320E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-1))	5.930E+12	1.950E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-2))	4.840E+12	1.190E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-3))	3.060E+12	1.110E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(AFF)	-9.318E+00	2.419E+00	-3.851E+00	2.300E-03
D(AFF(-1))	3.309E+00	1.496E+00	2.212E+00	4.710E-02
D(AFF(-2))	9.612E-01	1.125E+00	8.545E-01	4.096E-01

**INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENTIFIC AND INNOVATION
RESEARCH-III
May 03-05, 2024 Sivas/ TÜRKIYE**

Table 24 Error correction model estimation

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1.840E+13	1.850E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(GDP(-1))	-8.288E-01	1.929E-01	-4.296E+00	1.000E-03
D(GDP(-2))	-2.813E-01	1.867E-01	-1.507E+00	1.578E-01
D(GDP(-3))	2.904E-01	2.169E-01	1.339E+00	2.054E-01
D(CPI)	8.760E+10	1.530E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(CPI(-1))	9.750E+10	1.710E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(CPI(-2))	2.400E+10	1.600E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT)	9.760E+09	2.500E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-1))	-1.840E+11	3.080E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-2))	-2.370E+11	3.580E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(INT(-3))	-2.110E+11	3.330E+10	0.000E+00	0.000E+00
D(LCP)	-5.555E+05	9.180E+04	-6.052E+00	1.000E-04
D(LCP(-1))	1.132E+05	9.148E+04	1.238E+00	2.395E-01
D(LCP(-2))	1.786E+05	9.916E+04	1.801E+00	9.690E-02
D(LCP(-3))	2.576E+05	7.951E+04	3.240E+00	7.100E-03
D(MID)	5.240E+12	1.190E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-1))	-2.380E+13	2.730E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-2))	-1.590E+13	1.850E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MID(-3))	-7.350E+12	1.240E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR)	1.010E+12	8.140E+11	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-1))	5.930E+12	1.030E+12	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-2))	4.840E+12	8.920E+11	0.000E+00	0.000E+00
D(MOR(-3))	3.060E+12	7.330E+11	0.000E+00	0.000E+00
D(AFF)	-9.318E+00	1.293E+00	-7.207E+00	0.000E+00
D(AFF(-1))	3.309E+00	8.564E-01	3.864E+00	2.300E-03
D(AFF(-2))	9.612E-01	6.943E-01	1.384E+00	1.914E-01
CointEq(-1)*	-3.587E-02	3.726E-03	-9.628E+00	0.000E+00
R-squared	9.209E-01	Mean dependent var		3.410E+11
Adjusted R-squared	8.068E-01	S.D. dependent var		3.880E+11
F-statistic	8.065E+00	Akaike info criterion		5.485E+01
Prob(F-statistic)	1.500E-05	Durbin-Watson stat		2.445E+00

Table 6 expresses that there are short-run dynamics in conjunction with the long-run relationships showing by the value and sign of error correction term (ETC) which shows significant negative sign. The value of ECT coefficient is -0.03587 which signifies a speed of adjustment to equilibrium. Thus nearly 4 percent of the disequilibrium converges back to the long-term equilibrium in each period. Moreover, lag periods of the repressors show either positive or negative significant impact on GDP in the short-run.

Table 25 Model diagnostic test

Test	χ^2	Probability
Breusch-Godfrey Serial Correlation LM test	2.617	0.122
Breusch-Pagan-Godfrey Heteroskedasticity test	1.381	0.282
Jarque-Bera test	0.455	0.797

As illustrated in the Table 7, the model passes the Breusch-Godfrey Serial Correlation LM tests regarding serial correlation, Jarque-Bera test for Normality, and 'Breusch-Pagan-Godfrey' test for Heteroscedasticity.

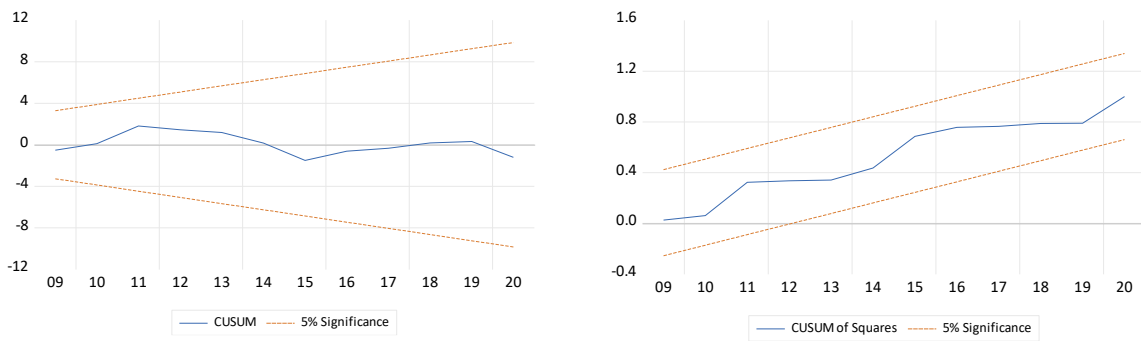


Figure 22 (a) Plot of CUSUM tests (b) Plot of CUSUM of squares tests.

Figure 3 present structural stability tests on the parameters of the long-run results based on the cumulative sum of recursive residuals (CUSUM) and cumulative sum of recursive residuals of squares (CUSUMSQ) tests. A graphical representation show that CUSUM and CUSUMSQ remain within the 5 per cent critical bound, it would signify the parameter constancy and the model stability, implying no systematic change identified in the coefficients at 5 percent significance level over the study period.

Table 26 Lag selection for Granger causality test

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-3.514E+03	NA	2.13e+59	156.4733	156.7543	156.5780
1	-3.047E+03	766.9691	1.92e+51	137.9221	140.1704*	138.7603*
2	-3.000E+03	63.17941	2.42e+51	137.9939	142.2095	139.5655
3	-2.947E+03	53.76788	3.24e+51	137.8340	144.0168	140.1389
4	-2.853E+03	67.12430*	1.24e+51*	135.8165*	143.9665	138.8548

Table 27 Granger causality test

Null Hypothesis:	F-Statistic	Prob.
CPI does not Granger Cause GDP	4.774	0.003
GDP does not Granger Cause CPI	3.531	0.016
INT does not Granger Cause GDP	0.407	0.802
GDP does not Granger Cause INT	1.168	0.341
LCP does not Granger Cause GDP	0.936	0.454
GDP does not Granger Cause LCP	0.291	0.882
MID does not Granger Cause GDP	0.057	0.994
GDP does not Granger Cause MID	0.626	0.647
MOR does not Granger Cause GDP	2.048	0.108
GDP does not Granger Cause MOR	4.238	0.007
AFF does not Granger Cause GDP	1.181	0.335
GDP does not Granger Cause AFF	1.705	0.170
INT does not Granger Cause CPI	1.564	0.205
CPI does not Granger Cause INT	1.192	0.331
LCP does not Granger Cause CPI	0.950	0.446
CPI does not Granger Cause LCP	1.152	0.348
MID does not Granger Cause CPI	0.339	0.850
CPI does not Granger Cause MID	1.005	0.417
MOR does not Granger Cause CPI	2.941	0.034
CPI does not Granger Cause MOR	2.313	0.076
AFF does not Granger Cause CPI	0.930	0.457
CPI does not Granger Cause AFF	1.586	0.199
LCP does not Granger Cause INT	0.980	0.431
INT does not Granger Cause LCP	0.954	0.444
MID does not Granger Cause INT	0.313	0.867
INT does not Granger Cause MID	8.027	0.000
MOR does not Granger Cause INT	2.259	0.082
INT does not Granger Cause MOR	2.146	0.095
AFF does not Granger Cause INT	1.098	0.372
INT does not Granger Cause AFF	2.107	0.100
MID does not Granger Cause LCP	2.250	0.083
LCP does not Granger Cause MID	0.560	0.693
MOR does not Granger Cause LCP	1.900	0.132
LCP does not Granger Cause MOR	2.247	0.083
AFF does not Granger Cause LCP	0.196	0.939
LCP does not Granger Cause AFF	2.735	0.044
MOR does not Granger Cause MID	0.804	0.530
MID does not Granger Cause MOR	3.405	0.018
AFF does not Granger Cause MID	0.303	0.874
MID does not Granger Cause AFF	1.776	0.155
AFF does not Granger Cause MOR	1.330	0.278
MOR does not Granger Cause AFF	2.361	0.072

Table 9 presents the results of the Granger causality tests between various pairs of variables based on the lag selection criteria presented in table 9. The results show that CPI Granger-causes GDP (F-Statistic: 4.77389, p-value: 0.0034). This suggests that past values of the Crop Production Index (CPI) provide significant information that can predict future values of GDP. Also, GDP Granger-causes CPI (F-Statistic: 3.53108, p-value: 0.0157). This indicates a feedback relationship where GDP also helps predict future values of CPI. Others Granger causalities are as follows: GDP Granger Cause MOR, MOR Granger Cause CPI and CPI Granger Cause MOR; INT Granger Cause MID; MOR Granger Cause INT and INT Granger Cause MOR; INT Granger Cause AFF; MID Granger Cause LCP, LCP Granger Cause MOR; LCP Granger Cause AFF; MID Granger Cause MOR; AFF Granger Cause MOR and MOR Granger Cause AFF. The flow of causalities is represented in Figure 4.

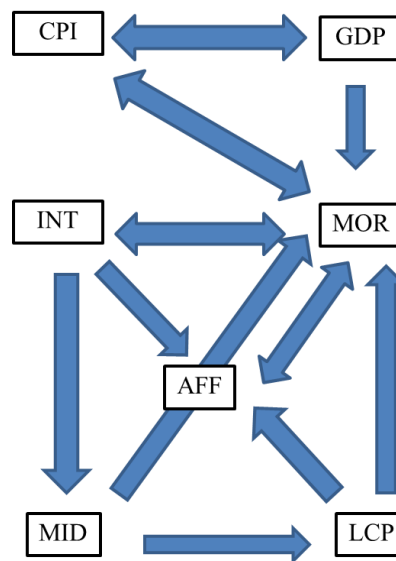


Figure 23 Granger causality flow

The finding shows the dynamic relationships among variables and their influence on Thailand's Gross Domestic Product (GDP). The Crop Production Index (CPI) is highlighted for its direct predictive power over GDP changes. This aligns with the discussed theories, suggesting that agricultural output and resource management are crucial for economic stability and growth. The Error Correction Model (ECM) results further underscore the impact of other variables on GDP. The key finding indicates that changes in the CPI significantly predict GDP variations, suggesting that agricultural productivity directly affects economic growth. This finding is supported by Boserup's thesis (1965), which posits that agricultural intensification and higher output support economic growth. Similarly, the impact of mineral depletion on GDP underscores the relevance of sustainable resource management, a concept aligned with Hotelling's Rule (1931). However, the resource depletion in this research perspective is examined through the relationship between saving and GDP which the result indicated that the increasing of depletion will lead to decrease of GDP. Moreover, the study finds that infant mortality rates, a socio-economic indicator, have a complex relationship with GDP. The discovered relationship is contrasted to Barro's (1991) and Becker's (1964) theories which stated that healthier populations, which likely have lower infant mortality rates, tend to achieve higher economic growth rates due to improved productivity and lower dependency ratios. In the case of INT, its past values indirectly impact on GDP.

6. Policy recommendation

Based on the analysis of the interrelations among the related agricultural, demographic, and economic variables impacting Thailand's Gross Domestic Product (GDP), this section highlight some policy recommendations and strategies for implementation including: 1) Enhance Agricultural Productivity by investing in agricultural research and development (R&D) to innovate more efficient farming techniques and high-yield crop varieties. 2) Sustainable Management of Resources by implementing a resource extraction tax that increases as the availability of the resource decreases. 3) Education and Workforce Development focusing on skills relevant to emerging agricultural industries, aligning with the human capital approach to economic growth. 4) Environmental Sustainability by implementing stricter environmental regulations on agricultural and mining practices to ensure sustainable growth.

Future research

The recommendations for future research are proposed to address gaps in the current study and explore new dimensions that could provide deeper insights into the complexity of the relationship between various variable and economic growth. The future research may test the Longitudinal Impact of Climate Change captured by climate variables. Also, the research may conduct a comparative Analysis with Other Economies by comparing the economic impact of similar variables across countries to identify unique challenges and opportunities within the region. Moreover, some policies variable may be included in the model.

Conclusion

This research provides an examination of the dynamic interplay between various economic indicators and their impact on Thailand's Gross Domestic Product (GDP). The primary objective of this research was to analyze the short-run and long-run relationships among key economic indicators including mineral depletion, agriculture crop production, interest payments, and land under cereal production, infant mortality rates, and GDP. By understanding these relationships, the study aimed to provide empirical insights that could help in crafting economic policies to balance agricultural productivity, resource management, and economic stability effectively. The study utilized a dataset collected over 1972 - 2020. The Auto-Regressive Distributed Lag (ARDL) approach and Error Correction Model (ECM) were employed as the data analysis methods to provide insights into both short-term dynamics and long-term equilibrium relationships among the variables. The findings from the ARDL and ECM analyses highlight that the Crop Production Index (CPI) has a direct predictive power over GDP changes, implying the critical role of agricultural production in economic growth. Moreover, the analysis demonstrated that mineral depletion via saving also significantly impacts GDP, suggesting the need for policies that address resource sustainability. Also, other variable show significant indirect impact on GDP. Based on these findings, several policy recommendations were proposed. These include enhancing agricultural productivity through investment in innovation and technology, implementing sustainable resource management practices. These recommendations aim to leverage the identified relationships to improve economic outcomes and ensure sustainable development.

Acknowledgement

This research is supported by the school of economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand. This research also support by Computer Engineering Department, Srinakharinwirot University, Thailand.

Reference

- Alexeev, M., & Conrad, R. (2011). The natural resource curse and economic transition. *Economic Systems*, 35(4), 445–461.
- Ansari, S., & Jadaun, K. (2022). Agriculture productivity and economic growth in India: An Ardl model. *South Asian Journal of Social Studies and Economics*, 15(4), 1–9.
- Astuti, R., & Nadia, F. (2019). The Effect of Cryptocurrency on Exchange Rate of China: Case Study of Bitcoin. University Library of Munich, Germany.
- Awan, A. G., & Aslam, A. (2015). Impact of agriculture productivity on economic growth: A case study of Pakistan. *Global Journal of Management and Social Sciences*, 1(1), 57–71.
- Baharumshah, A. Z., Mohd, S. H., & Masih, A. M. M. (2009). The stability of money demand in China: Evidence from the ARDL model. *Economic Systems*, 33(3), 231–244.
- Barro, R. J. (1991). Economic growth in a cross section of countries. *The Quarterly Journal of Economics*, 106(2), 407–443.
- Becker, G. S. (2009). *Human capital: A theoretical and empirical analysis, with special reference to education*. University of Chicago press.
- Ben-Salha, O., Dachraoui, H., & Sebri, M. (2021). Natural resource rents and economic growth in the top resource-abundant countries: A PMG estimation. *Resources Policy*, 74, 101229.
- Boserup, E. (1965). *The Conditions of Agricultural Growth* Aldine Publishing Company. New York.
- Devarajan, S., Miller, M., & Swanson, E. V. (2002). Goals for development: History, prospects, and costs. *Prospects, and Costs* (April 2002).
- Engle, R. F., & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 251–276.
- Han, J.-S., & Lee, J.-W. (2020). Demographic change, human capital, and economic growth in Korea. *Japan and the World Economy*, 53, 100984.
- Hotelling, H. (1931). The Economics of Exhaustible Resources. *Journal of Political Economy*.
- Isaiah Zayone, T., Henneberry, S. R., & Radmehr, R. (2020). Effects of agricultural, manufacturing, and mineral exports on Angola's economic growth. *Energies*, 13(6), 1494.
- Kjærland, F., Khazal, A., Krogstad, E. A., Nordstrøm, F. B., & Oust, A. (2018). An analysis of bitcoin's price dynamics. *Journal of Risk and Financial Management*, 11(4), 63.
- Lewis, W. A. (1954). *Economic development with unlimited supplies of labour*.
- Raihan, A., Muhtasim, D. A., Farhana, S., Hasan, M. A. U., Pavel, M. I., Faruk, O., Rahman, M., & Mahmood, A. (2022). Nexus between economic growth, energy use, urbanization, agricultural productivity, and carbon dioxide emissions: New insights from Bangladesh. *Energy Nexus*, 8, 100144.
- Romer, P. M. (1986). Increasing returns and long run growth; the journal of political economy; vol. 94. N, 5, 102–1037.
- Sachs, J. D., & Warner, A. (1995). Natural resource abundance and economic growth.
- Samini, A., & Khyareh, M. (2012). Agriculture and economic growth: The case of Iran. *International Journal of Economics and Management Engineering (IJEME)*, 2(4), 160–166.
- Solow, R. M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 70(1), 65–94.
- Steer, A. (2014). Resource depletion, climate change, and economic growth. *Towards a Better Global Economy: Policy Implications for Citizens Worldwide in the 21st Century*, 381.
- Xiao, H., & Sun, Y. (2020). Forecasting the returns of cryptocurrency: A model averaging approach. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(11), 278.

THE DETERMINANTS OF INFLATION IN THAILAND

Boonta WAYUPAB

Central Food Retail Company Limited, Replenishment and Demand Forecasting Department,
Thailand

Email:WaBoonta@central.co.th

Asst. Prof. Dr. Adirek VAJRAPATKUL

Sukhothai Thammathirat Open University, School of Economics, Thailand,

Email:a.vajrapatkul@gmail.com

Abstract

This research investigates the determinants of inflation in Thailand, focusing on the importance of understanding the complex interactions among various economic factors to guide effective policymaking. The primary objective was to analyze the impact of crop production index, food production index, government final consumption expenditure, and interest payments on the consumer price index as a measure of inflation. Using data spanning from 1972 to 2020 sourced from World Bank databases, this study employed multiple regression analysis to explore these relationships. Despite the comprehensive dataset, the findings revealed a relatively low explanatory power with an R-squared value of 0.381, indicating that additional factors not included in the model may also significantly influence inflation. The analysis showed that none of the examined independent variables were statistically significant predictors of inflation when controlling for other factors, suggesting the need for a broader range of variables and more sophisticated econometric techniques to capture the full dynamics influencing inflation. Based on these findings, the study recommends expanding future research to include more diverse variables.

Keywords: inflation, crop production index, food production index, government final consumption expenditure, interest payments

Introduction

Understanding the dynamics of inflation is paramount for any economy as it affects decision-making processes across governmental, financial, and household sectors. In Thailand, where the economy is intricately tied to both global and local economic activities, discerning the elements that fuel inflationary pressures is not only an academic exercise but also a practical necessity. This research aims to dissect the factors influencing inflation in Thailand, providing a meticulous examination of economic indices and their interactions with price levels. The motivation for this study stems from the observable fluctuations in Thailand's inflation rates, which have shown both resilience and vulnerability to a range of economic shocks and trends. Especially, the Thai economy's heavy reliance on agriculture and exports makes it uniquely sensitive to changes in crop production indices, food production capacities, and international trade dynamics. Furthermore, government spending and monetary policies have been pivotal in shaping the economic landscape, thus warranting an in-depth exploration of their roles in inflationary trends. Historically, studies such as those by Hall et al. (2012) and Blanchard et al. (2012) have provided foundational insights into the mechanics of cost-push and demand-pull inflation. These concepts underline the importance of both supply-side constraints and demand-side excesses in driving price levels. Building upon these theories, this research incorporates an empirical analysis that stretches from 1972 to 2020, employing a multiple regression model to parse out the effects of various economic indicators on inflation. The specific indicators examined include the crop production index, food production index, government final consumption expenditure, and interest payments—factors chosen for their potential direct and indirect impacts on inflation. Previous research has often been constrained by limited data scope or by models that fail to capture the multifaceted nature of economic relationships. By addressing these gaps, our analysis endeavors to provide a clearer picture of the mechanisms driving inflation in Thailand. The ultimate goal is to furnish policymakers, economists, and scholars with deeper insights into inflationary trends, thereby supporting more informed decision-making and effective economic planning in Thailand. To achieve the research objectives, the subsequent sections are organized as follows: The second section will explore pertinent concepts related to this research. Section 3 will outline the research methodology employed in this study. Subsequently, the results of the analysis and discussions will be presented.

Literature reviews

This section discusses some theories and empirical findings related to the economic factors influencing inflation, with a particular focus on agricultural productivity, government spending, and monetary policies. The literature review can be structured around several key areas. Supply-side economics, articulated by Arthur Laffer in 1981 (Laffer, 1981), is centered around the belief that economic growth can best be fostered by enhancing the ability of supply (producers) to create goods and services. According to Laffer, the way to achieve this is by diminishing barriers such as high taxes and stringent regulations that might deter businesses and individuals from investing in production capacities. The theory outlines several key strategies to stimulate economic output: cutting taxes to increase the disposable income and investment potential of businesses and individuals, deregulating to lower the cost and complexity of compliance, promoting capital investment to boost productivity, and implementing monetary policies aimed at maintaining low inflation to ensure a stable economic environment. Laffer's theory posits that such measures will not only increase production but also lead to job creation, higher economic prosperity, and ultimately, more goods and services being available at lower prices. He suggests that there exists an optimal tax rate that maximizes revenue without stifling economic growth, a concept illustrated by the famous "Laffer Curve." Critics of supply-side

economics, however, argue that it can result in higher deficits and widen income inequality, as its benefits tend to accrue disproportionately to wealthier individuals and corporations. Cost-push inflation (Hall et al., 2012) occurs when there is an increase in the cost of production inputs, such as raw materials, labor, or capital, which leads to higher prices for finished goods and services. This type of inflation is typically triggered by rising costs in key economic sectors like agriculture, manufacturing, or services. For instance, if the price of agricultural inputs like seeds, fertilizers, or labor increases, or if agricultural output is reduced due to adverse weather conditions or other disruptions, it can lead to higher food prices. Similarly, increases in the crop and food production indices reflecting higher production costs can result in elevated price levels across the economy. This rise in production costs can push overall price levels higher, affecting inflation rates as producers pass on the higher costs to consumers. Cost-push inflation is distinct from demand-pull inflation, which is caused by an increase in demand across the economy. Instead, cost-push inflation stems from supply-side constraints and increased costs of production inputs. In the demand-side economics, demand-pull inflation (Blanchard et al., 2012) can occur when the demand for goods and services in an economy outstrips the supply. Government final consumption expenditure, which includes all government spending on goods and services, can be a significant factor in triggering this type of inflation. When the government increases its spending, it directly boosts economic demand. If this increase is rapid and substantial, and if the economy is near or at full capacity, it can lead to higher prices as businesses raise prices in response to the increased demand. This mechanism is particularly evident during periods of economic stimulus, where government spending is used deliberately to boost economic activity. However, if not matched by an increase in production, the result can be inflationary pressure. The excess demand generated by increased government spending leads businesses to increase prices, contributing to demand-pull inflation. Monetary policy (Mishkin, 2007), executed by central banks, primarily involves managing the economy through the manipulation of interest rates to control inflation. High interest rates typically lead to reduced borrowing and spending. This decrease in economic activity can suppress inflation, as lower demand for goods and services tends to moderate price increases. Conversely, low interest rates generally encourage borrowing and spending. Increased economic activity from lower borrowing costs can lead to higher inflation, especially if demand outstrips the supply of goods and services. Interest payments on debt are directly influenced by these interest rate adjustments. Higher interest rates increase the cost of servicing debt for both corporations and governments, leading to potentially higher expenses that can impact financial stability and spending decisions. For corporations, higher interest costs can reduce profitability and the amount of cash available for reinvestment. For governments, it can increase the cost of public debt, which might affect fiscal policy and spending priorities. In empirical investigation, it found that the relationship between government economic policies and agricultural investment behavior is complex and varies significantly across different global contexts. In the United States, government payments and economic variables such as depreciation and inflation play a crucial role in shaping investment behaviors in the agriculture sector, which is key to sustainable economic growth and stability (Ariyaratne & Featherstone, 2009). Similarly, in Nigeria, macroeconomic policies including government expenditure and interest rates significantly influence agricultural output and food security, showcasing how economic policies are intricately linked to agricultural productivity and broader economic indicators (Muftaudeen & Hussainatu, 2014). In Iran, the focus is on the impact of government monetary policies and budget deficits on inflation, indicating a critical role of fiscal policies in inflation management, though the effects vary depending on the local economic conditions (Farahanifard & Feshari, 2015). This variation is further illustrated in studies across Asia, where the

relationship between government spending and inflation differs by country. For instance, in India and Indonesia, increased government spending tends to correlate positively with inflation, while in China, an inverse relationship is observed in the short run (T. D. Nguyen, 2019). The importance of fiscal and monetary policies in controlling inflation is also emphasized in Vietnam, where government expenditure significantly impacts inflation, highlighting the necessity for effective budgetary management (T. T. Nguyen et al., 2022). This theme extends to the broader impacts of fiscal policies on the agricultural sector, as seen in a study by (Gholizade et al., 2022), which notes a positive effect of government spending on the agricultural price index in the short term. A comparative study involving Germany, Japan, and New Zealand reveals that the influence of macroeconomic factors on inflation can vary greatly due to different economic structures and policies, stressing the need for context-specific analyses (Khan & Imran, 2023). Similarly, a study in India by (Sinha, 2023) shows that government expenditure not only affects inflation but also has broader implications for economic growth and consumption patterns, suggesting that increased government spending can stimulate economic growth, employment, and public consumption levels. These studies collectively highlight the critical influence of macroeconomic policies on agricultural productivity, inflation, and economic stability, underscoring the importance of considering local economic conditions and the interconnected nature of fiscal policies and agricultural economics in policy formulation.

Methodology

This section outlines the multiple regression model used in the analysis. The model aims to examine the relationship between inflation (measured by the Consumer Price Index) and various economic and financial indicators. The model equation (Cohen et al., 2003) is expressed as follows:

$$INF = \beta_0 + \beta_1 \times CPI + \beta_2 \times FPI + \beta_3 \times GFE + \beta_4 \times IPE + \delta,$$

where INF, CPI, FPI, GFE, IPE represent the inflation measure by the consumer price index, the crop production index, the food production index, the government final consumption expenditure, the interest payments. $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4$ are the coefficients of the model, δ is the error term, representing random fluctuations in inflation not explained by the model.

This study estimate the model by using the yearly data spanning from 1972 to 2020 downloaded from World Bank databases.

Results and Discussion

This section examines the factors influencing inflation in Thailand. Figure 1 provides a time series analysis of various variables critical to understanding inflation dynamics. The Crop Production Index (CPI) exhibits a rising trend, suggesting a consistent increase in crop production. Similarly, the Food Production Index (FPI) also shows an upward trajectory, indicating enhancements in food production volumes over the years. The series for Government Final Consumption Expenditure (GFE) reveals periodic fluctuations; however, it predominantly indicates a gradual rise in government consumption over time. The Interest Payments as a Percentage of Expense (IPE) series, which represents the fraction of government spending dedicated to debt interest payments, varies over time, mirroring shifts in government debt levels and interest rates. Lastly, the Inflation (INF) trend displays significant variability, highlighting the complex interaction of various economic elements that affect inflation.

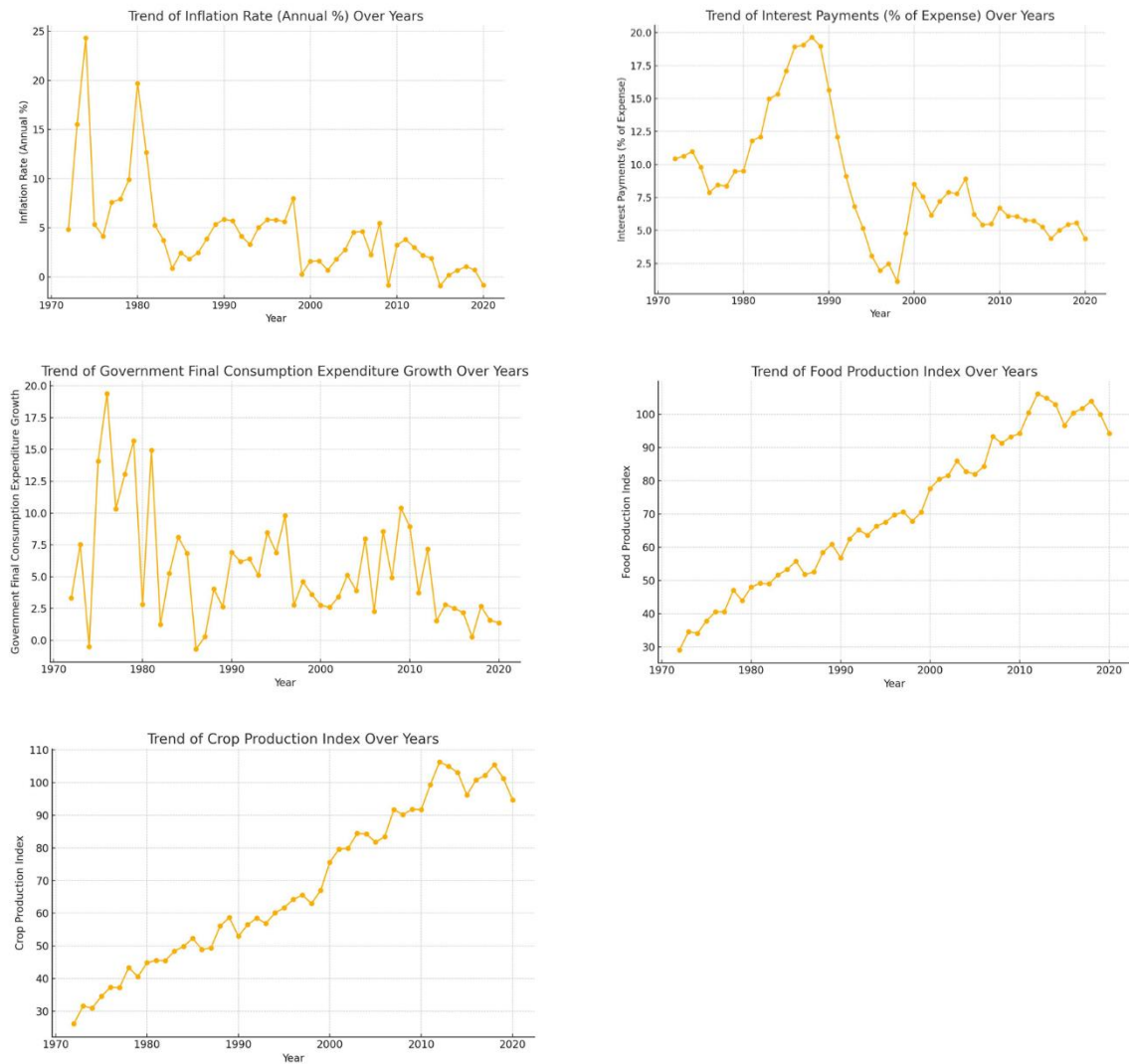


Figure 24 Data series of variables

Table 28 Descriptive statistics

	Mean	Std	Min	25%	50%	75%	max	Shapiro- Wilk p-value
CPI	68.082	24.049	26.180	48.910	62.990	91.700	106.290	0.012
FPI	70.555	22.610	29.090	51.800	67.830	93.220	106.140	0.031
GFE	5.627	4.424	- 0.690	2.624	4.607	7.994	19.383	0.002
IPE	8.717	4.675	1.123	5.486	7.788	10.624	19.652	0.001
INF	4.630	4.879	- 0.900	1.804	3.809	5.626	24.314	0.000

Table 1 presents the descriptive statistics For instance, the average CPI is approximately 68.08, showing the average level of CPI compared to a base year. CPI's standard deviation is 24.05, suggesting CPI have varied significantly over the years. Percentiles give a sense of the distribution of the data, e.g., CPI, the median is 62.99, indicating that half of the yearly CPI values are below this number and half are above. Shapiro-Wilk p-value tests the normality of

the data. A p-value below 0.05 suggests that the data does not follow a normal distribution. For all series listed, the p-values are below 0.05, indicating non-normal distribution of the data.

Table 29 Correlation matrix

Var.	CPI	FPI	GFE	IPE	INF
CPI	1.000	0.998	- 0.359	- 0.524	- 0.592
FPI	0.998	1.000	- 0.350	- 0.542	- 0.596
GFE	- 0.359	- 0.350	1.000	- 0.055	0.156
IPE	- 0.524	- 0.542	- 0.055	1.000	0.144
INF	- 0.592	- 0.596	0.156	0.144	1.000

Table 2's correlation matrix provides detailed insights into the relationships among several economic indicators. The Crop Production Index (CPI) and Food Production Index (FPI) have a correlation of 0.99766, indicating a very strong positive relationship, suggesting that changes in crop production are closely mirrored by changes in food production. There is a moderate negative correlation of -0.35932 between CPI and Government Final Consumption Expenditure (GFE), indicating that an increase in crop production tends to correspond with a decrease in government consumption. Similarly, the CPI and Interest Payments as a Percentage of Expense (IPE) correlation of -0.52367 suggests that higher crop production typically coincides with lower relative interest payments. The relationship between CPI and Inflation (INF) is moderately negative at -0.59182, indicating that increased crop production might be associated with lower inflation rates. This trend is mirrored in the relationship between FPI and inflation, with a correlation of -0.59576, suggesting that higher food production could also lead to lower inflation. For FPI and GFE, the correlation is -0.3503, showing a moderate negative relationship, indicating that increases in food production tend to reduce government consumption expenditure. The correlation between FPI and IPE stands at -0.54212, reinforcing the trend observed with crop production, where higher food production aligns with lower interest payments as a percentage of expenses. The correlations involving government final consumption expenditure (GFE) with IPE and INF show minimal relationships. The very low negative correlation of -0.05531 between GFE and IPE indicates almost no linear relationship. Conversely, the low positive correlations of GFE and INF at 0.156338, and IPE and INF at 0.143696, suggest only slight tendencies for inflation to increase with higher government spending or interest payments as a percentage of expense.

Table 30 Regression model estimation

	coef	std err	t	P-Value	95 percent Confidence Intervals	
					LB	UB
const	23.216	4.794	4.842	- 0.000	13.554	32.878
CPI	0.304	0.356	0.855	0.397	- 0.413	1.021
FPI	- 0.501	0.383	- 1.309	0.197	- 1.273	0.271
GFE	- 0.152	0.142	- 1.069	0.291	- 0.437	0.134
IPE	- 0.353	0.155	- 2.278	0.028	- 0.665	- 0.041

Table 3 presents the findings from a regression analysis that assesses the impact of several variables on inflation in Thailand. The constant (intercept) of the model is significant at 23.2158, with a standard error of 4.794 and a t-value of 4.842 (p-value < 0.05). This indicates that absent any influences from the independent variables (CPI, FPI, GFE, IPE), the expected

inflation rate would stand at 23.2158%. This substantial intercept may point to other unaccounted factors influencing inflation. Regarding the independent variables, the Crop Production Index (CPI) yields a coefficient of 0.304 with a standard error of 0.356 and a t-value of 0.855, rendering it statistically insignificant (p-value of 0.397). Similarly, the Food Production Index (FPI) coefficient is -0.5011 with a standard error of 0.383 and a t-value of -1.309, also showing no statistical significance (p-value of 0.197). The Government Final Consumption Expenditure (GFE) records a coefficient of -0.1515, standard error of 0.142, and t-value of -1.069 (p-value of 0.291), indicating it does not significantly impact inflation either. In contrast, the coefficient for Interest Payments as a Percentage of Expense (IPE) is -0.3528 with a standard error of 0.155 and a t-value of -2.278, which is statistically significant (p-value of 0.028). This suggests a negative relationship between the proportion of interest payments and inflation, where an increase in interest payments relative to total expenses correlates with a decrease in inflation. Regarding R-squared, its low value (0.381) indicates that the model captures only a fraction of the variability in inflation rates, suggesting that inflation in Thailand is influenced by a more complex set of variables than those included in the model. This suggests that future research should include other or additional variables to better understand and anticipate inflation.

Table 31 Model diagnostic checks

Test	Statistic	p-value	Result	
Shapiro-Wilk	0.925	0.004	Not	Normal
Breusch-Pagan	18.052	0.001	Heteroscedasticity	

Table 4 outlines the diagnostic checks for the regression analysis, revealing some concerns about the model's assumptions. The Shapiro-Wilk test, which assesses the normality of the residuals, indicates a non-normal distribution with a statistic value of 0.925 and a p-value of 0.004. This result suggests that the residuals do not follow a normal distribution, a crucial factor since many statistical tests, including regression analysis, assume normality in the error terms. The lack of normality could compromise the reliability of the regression outcomes. Additionally, the Breusch-Pagan test is used to detect heteroscedasticity, or inconsistent variability in the residuals across different levels of an independent variable. The outcome of this test shows heteroscedasticity, with a statistic value of 18.052 and a p-value of 0.001. This indicates that the residuals' variance is not constant, which can lead to inefficiencies in parameter estimates and potentially flawed inferences from the model. These diagnostics underscore significant issues—specifically, non-normality of residuals and heteroscedasticity—that violate the standard assumptions of classical linear regression models. Such violations could lead to biased or incorrect estimates, necessitating further corrective measures like data transformation or the application of alternative estimation techniques that do not require the assumption of normality and constant variance.

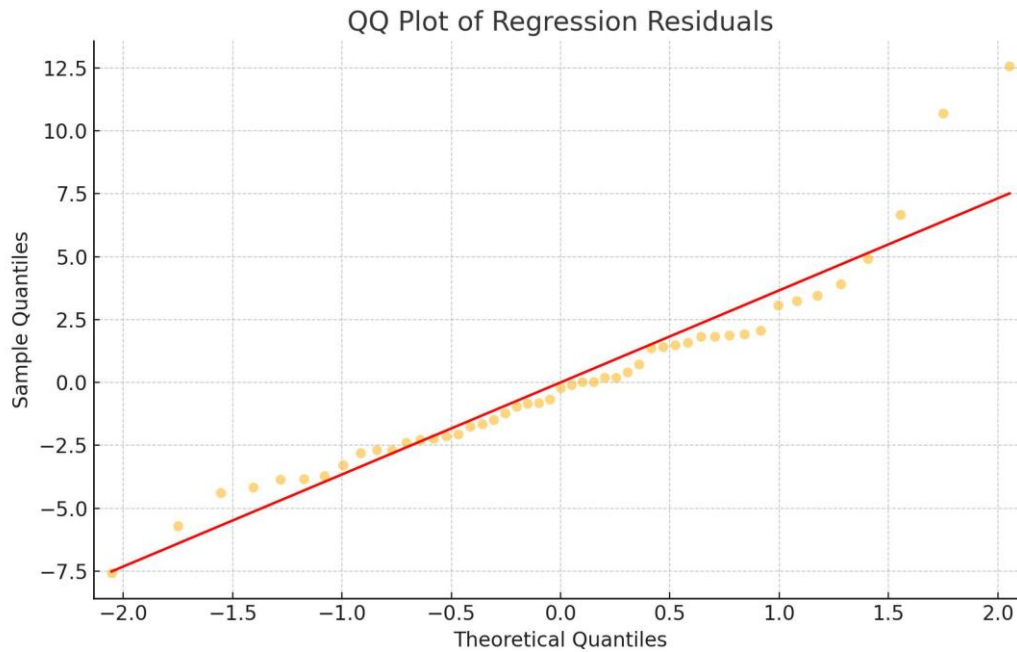


Figure 25 QQ Plot of regression Residuals

Figure 2 features a QQ plot of the regression residuals. The systematic deviations from theoretical line indicate abnormalities in the distribution.

Table 32 Forecast values

Year	Forecasted CPI	Forecasted FPI	Forecasted GFE	Forecasted IPE	Forecasted INF
2021	109.435	109.510	2.517	4.183	- 0.247
2022	111.089	111.069	2.393	4.001	- 0.442
2023	112.743	112.627	2.269	3.820	- 0.638
2024	114.398	114.185	2.144	3.639	- 0.833
2025	116.052	115.743	2.020	3.457	- 1.028
2026	117.706	117.301	1.895	3.276	- 1.223
2027	119.360	118.860	1.771	3.095	- 1.418
2028	121.014	120.418	1.647	2.913	- 1.613
2029	122.668	121.976	1.522	2.732	- 1.808
2030	124.322	123.534	1.398	2.551	- 2.003
2031	125.976	125.093	1.273	2.369	- 2.198

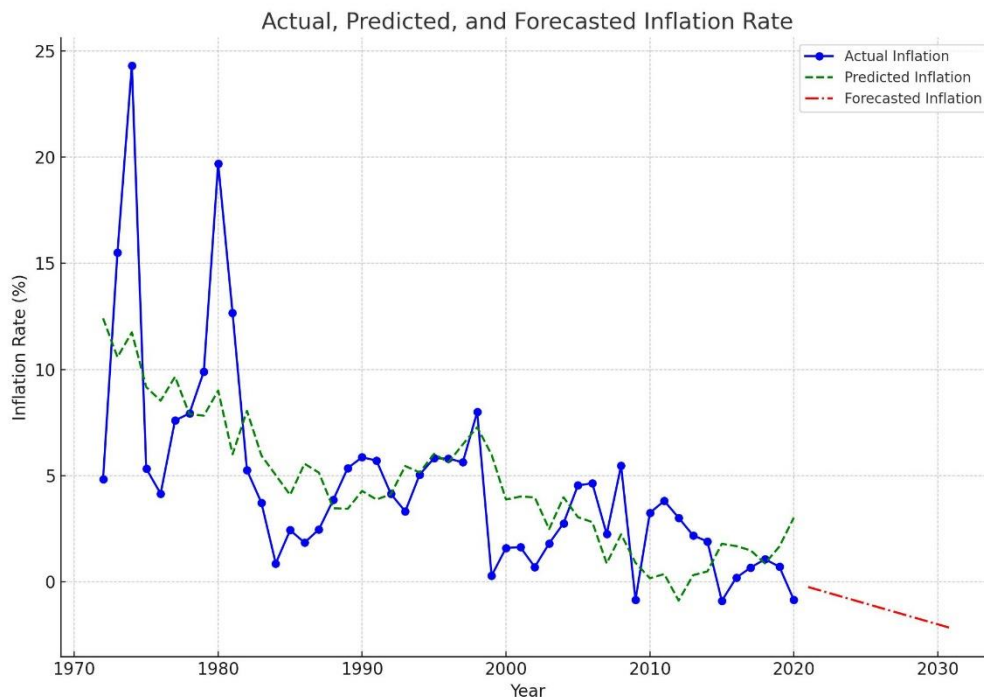


Figure 26 Data series of actual, predicted, and forecast of inflation in Thailand

Figure 3 displays a data series that compares actual, predicted, and forecasted inflation rates which show the decreasing trend.

In the literature discussed on the potential impact of agricultural productivity and government spending on inflation, which aligns with the choice of variables in this study, i.e., Crop Production Index, Food Production Index, and Government Final Consumption Expenditure. However, the findings indicate that these variables were not statistically significant predictors of inflation in Thailand during the study period. The lack of significance in the model suggests that other factors, possibly including external economic influences or internal market dynamics not captured by these indices, play a more crucial role in shaping inflation in Thailand. In contrast, interest payment was a significant predictor. This finding aligns with broader economic theories that posit a link between interest rate and inflation.

Policy Implications

Although most of the research primary variables did not significantly predict inflation, the insights gained point to the need for policies that consider a broader economic context. It highlights the need for ongoing research into the intricate web of factors that influence inflation. However in the case of interest rate, the impact of interest payments on inflation highlights the role of monetary policy in inflation control. The central bank should consider a more dynamic interest rate policy to respond to inflationary trends effectively.

Future Research Recommendations

The research results highlight several areas where further investigation could enhance. Future research should consider incorporating additional variables that could influence inflation. For example, external economic factors such as global commodity prices, foreign exchange rates,

and international trade dynamics could be included to assess their impact on domestic inflation. Moreover, socio-political factors such as political stability, policy changes, and public sentiment could also provide deeper insights.

Conclusion

This research explores the determinants of inflation in Thailand from 1972 to 2020, using multiple regression analysis. The study specifically examines the impact of the Crop Production Index, Food Production Index, Government Final Consumption Expenditure, and Interest Payments on the inflation rate. The findings indicate that most variables analyzed do not significantly contribute to explaining the inflation observed in Thailand, as evidenced by a low R-squared value of the regression model and the insignificance of the coefficients for most variables. The only exception found was the interest rate, which demonstrated a significant impact on inflation. This suggests that other influential factors not included in the model, such as external economic forces, political stability, and global market trends, could also play a critical role in shaping inflation. Consequently, the policy recommendations derived from this study primarily focus on the management of interest rates by the central bank.

Acknowledgements

This research is supported by the school of economics, Sukhothai Thammathirat Open University, Thailand. This research also support by Central Food Retail Company Limited, Replenishment and Demand Forecasting Department, Thailand.

References

- Ariyaratne, C. B., & Featherstone, A. M. (2009). Impact of government payments, depreciation and inflation on investment behavior in American agriculture sector using sample of Kansas farms.
- Blanchard, Olivier, & David R. Johnson. (2012). *Macroeconomics* (6th ed). Pearson.
- Cohen, J., Cohen, P., West, S. G., & Aiken, L. S. (2003). *Applied multiple regression/correlation analysis for the behavioral sciences*, 3rd ed (pp. xxviii, 703). Lawrence Erlbaum Associates Publishers.
- Farahanifard, S., & Feshari, M. (2015). Investigation of Liquidity and Government Spending Effect on Inflation: Case Study of Iran, 1991-2013.
- Gholizade, H., Norouzi, G., & Feizabadi, Y. (2022). The impact of macroeconomic variables on socio-economic indicators of agricultural section based on government development programs. *Brazilian Journal of Biology*, 84, e261995.
- Hall, Robert E, & Marc Lieberman. (2012). *Economics: Principles and Applications*. , (6th ed). Cengage Learning.
- Khan, U. H., & Imran, M. D. (2023). Relationship between Inflation and Other Macro Economics Factors: Comparative Study of Germany, Japan and New Zealand. *Journal of Economic Impact*, 5(1), 76–87.
- Laffer, A. B. (1981). Supply-side economics. *Financial Analysts Journal*, 37(5), 29–43.
- Mishkin, F. S. (2007). *The economics of money, banking, and financial markets*. Pearson education.
- Muftaudeen, O. O., & Hussainatu, A. (2014). Macroeconomic policy and agricultural output in Nigeria: Implications for food security. *American Journal of Economics*, 4(2), 99–113.
- Nguyen, T. D. (2019). Impact of government spending on inflation in Asian emerging economies: Evidence from India, China, and Indonesia. *The Singapore Economic Review*, 64(05), 1171–1200.
- Nguyen, T. T., Phan, T. D., & Tran, N. A. (2022). Impact of fiscal and monetary policy on inflation in Vietnam. *Investment Management and Financial Innovations*, 19(1), 201–209.
- Sinha, J. K. (2023). IMPACT OF GOVERNMENT EXPENDITURE, UNEMPLOYMENT, INFLATION, AND HOUSEHOLDS CONSUMPTION ON ECONOMIC GROWTH IN INDIA. *Studies in Economics and International Finance*, 3(1), 63–76.

LEADERSHIP DYNAMICS IN THE EVOLVING GLOBAL LANDSCAPE

Praveen K

Vellore Institute of Technology, Chennai, Tamilnadu, India

Email:praveenkakada@gmail.com

Vedashri V

Vellore Institute of Technology, Chennai, Tamilnadu, India

Soorya NARAYANAN

Vellore Institute of Technology, Chennai, Tamilnadu, India

Abstract

In the contemporary dynamic landscape of global business, the nature of leadership is undergoing profound transformations to adapt to the ever-changing environment. This paper delves into the essence of leadership amidst the backdrop of a rapidly evolving global context. It examines how leaders navigate through uncertainties, complexities, and disruptions inherent in the modern global marketplace. Through an exploration of various leadership theories and practices, including transformational, situational, and adaptive leadership, this study illuminates the multifaceted roles and responsibilities of leaders in fostering organizational resilience, innovation, and sustainability. Furthermore, it elucidates the significance of cultural intelligence, emotional intelligence, and ethical leadership in effectively leading diverse and dispersed teams across borders. Drawing upon empirical research and case studies, this paper elucidates the evolving nature of leadership paradigms in response to globalization, technological advancements, and socio-economic shifts. Ultimately, it underscores the imperative for leaders to cultivate agility, vision, and inclusivity in navigating the complexities of the contemporary global environment and driving organizational success in the 21st century.

Keywords: Transformational Leadership; Situational Leadership; Innovation; Ethical Leadership Inclusivity

INTRODUCTION:

The world has undergone various changes over the past few years that have revolutionized the functioning of organizations as a whole. The COVID-19 pandemic changed the way that companies and employees interacted and functioned in a fundamental way, which still has an effect now. The rapid advancement of Artificial Intelligence technologies and its integration into organizations is also a point of importance. The 21st Century has seen development in technologies at a pace that was not seen before. A new generation of employees, namely the Generation Z, are entering the workforce, which is also having an impact on the functioning of companies. Beyond all this, and most significantly, organizations are focusing on their sustainability, and the need for sustainable practices is more acute than ever, with the impending danger of climate change around the world. All this has an impact on the leadership practices in organizations worldwide, no matter how small or large they may be. Leaders are considered the heart and soul of any organization, and studying their attributes, characteristics and styles has become more and more prominent as years pass. For centuries we have been obsessed with leaders, and with identifying the characteristics required for effective leadership (Higgs,2002)³⁵. Exploring the various elements that may impact leadership in today's dynamic world will help in gaining an understanding on what future leadership roles and styles will look like, in time for us to enter into the workforce. Sustainability is a challenge faced by the world at large and a responsibility held by all individuals. Organizations have been asked for decades to be more conscious in their actions and practice Corporate Social Responsibility (CSR) in an effort to reduce the negative impact they have on the world. However, this has been difficult to implement holistically due to the vague and wide nature of sustainability as a whole. L.Metcalf, S.Benn (2012)³⁶, points out that Corporate and human sustainability are a complex problem that require organizations to adapt to the wider environment they exist in to create lasting impact. This consciousness is more visible in leaders nowadays, with focus being put on more sustainable practices throughout the organization. Leaders are often described as those who inspire a shared vision, build consensus, provide direction, and foster changes in beliefs and actions among followers needed to achieve the goals of the organization or community (M.A Ferdig,2007)³⁷. A leader who believes in the cause of sustainability and taking care of the environment is one who can inspire his peers to work towards sustainability. This attitude and understanding will have an impact on the longevity and survival of any organization. Another point of focus to be looked into is the entry of newer generations into top leadership positions. Baby boomers who held the top positions for the last few decades began handing over the reins to Gen X in the 2000's. Now, Gen Y or Millennials, are moving up the corporate ladder from middle management to top management roles. If Baby Boomers can commence the process and

³⁵ Malcolm Higgs, How can we make sense of leadership in the 21st century? *Leadership & Organization Development Journal* 24/5 273-284, 2012

³⁶ L. Metcalf, S. Benn, Leadership for sustainability: An evolution of leadership ability, *J Bus Ethics* 112:369-384,2013

³⁷ M.A. Ferdig, Sustainability Leadership: Co-creating a Sustainable Future *Journal of Change Management* Vol.7, No.1, 25-35, 2007

hand on the capability to Gen X employees, they, in turn, will ensure that Gen Y employees are prepared to take on project management leadership roles in the future (B. Lloyd-Walker, D. Walker, 2011)³⁸. Knowledge transfer between the generations must be done authentically and smoothly. This becomes a complex undertaking with the various differences between mindsets of the age groups which once again contributes to the need to understand how leadership may adapt with the changing global environment and changing working generation. Beyond this, it is necessary to acknowledge the change in values and priorities as times change. Leadership values are also changing as the generation of leader's changes, creating a vacuum that must be studied. Although the traits of a successful leader have been found to vary across time, the question of whether leaders' values are timeless arises (J.Ahn, W.Ettner, 2013)³⁹. Whether leadership is significantly affected by this change is what we wish to explore. In current times, the work and organizational environments are constantly evolving. The importance of focusing on changing trends is increasing rapidly. This is where leadership comes in. It helps the organization and employees smoothly transition from one practice to another and make it easier to handle changes. Several aspects are constantly evolving and advancing, such as shift in societal values, shift in investor focus, ability to lead organizational change and the influence of excessive stress on employees. Given the many turns in the current work situations and environment, leaders are expected to have the ability to support their employees and effectively lead the organization. Most of the leadership theories from the past eras were based on hierarchical and bureaucratic structures, which aided in effectively managing organizations as back then organizational environments were stable and more slowly evolving. Few decades back, organizational decisions were based on recurring issues and could be taken at once, there wasn't much complexity or ambiguity. But the world has come a long way since then and currently the pace of growth, performance and change has picked up enormously.

LITERATURE REVIEW:

In the contemporary landscape, understanding leadership has become paramount for navigating the complexities and challenges faced by organizations. Malcolm Higgs explores this evolving landscape by contextualizing leadership thinking within the dominant discourses of the period. He advocates for adopting a sense-making paradigm, crucial for addressing the complexity and rapid changes organizations encounter in the early 21st century. Moreover, Higgs delves into the link between Emotional Intelligence (EQ) and effective leadership, proposing an emerging model that underscores the significance of EQ competencies across various organizational levels. Metcalf and Benn contribute to this discourse by emphasizing the role of leadership in fostering sustainability within organizations. They contend that successful implementation of sustainability initiatives requires leaders who can comprehend and navigate complexity. By identifying leaders as key interpreters between the internal organizational environment and the external context, Metcalf and Benn highlight the importance of developing extraordinary leadership capabilities to address sustainability challenges effectively. Mumford et al. present a paradigm shift in conceptualizing organizational leadership by focusing on skills rather than

³⁸ B. Lloyd-Walker, D. Walker, Authentic Leadership for 21st Century project delivery International Journal of Project Management 29 383-395, 2011

³⁹ Mark J. Ahn Larry W. Ettner, Are leadership values different across generations?", Journal of Management Development, Vol. 33 ISS 10 pp. 977 – 990, 2014

traits. Their model emphasizes problem-solving, social judgment, and interpersonal skills as essential for effective leadership. Through a large-scale study, they provide empirical evidence supporting the meaningfulness of this skills-based approach. Ahn and Ettner delve into the timeless nature of leadership values across generations, examining how fundamental ideals persist despite changing contexts. Through a comparative analysis of responses from multi-sectoral leaders and MBA students, they find that key leadership values, such as integrity, remain consistent over time. Their study reaffirms the enduring relevance of classical leadership principles in modern organizational contexts. Dess and Picken round out the discourse by examining organizational dynamics and the empowerment of employees in the 21st century. They argue that organizations must embrace adaptability, responsiveness, flexibility, and a willingness to change to thrive in today's fast-paced environment. By empowering employees at all levels, organizations can foster a culture of innovation and agility, essential for meeting the challenges of the contemporary landscape. Synthesizing the insights from these diverse perspectives, it becomes evident that leadership in the 21st century is multifaceted and dynamic.

At its core, effective leadership requires a deep understanding of complexity, adaptability, and empowerment. Leaders must be able to navigate uncertainty and change while fostering sustainability and ethical conduct within their organizations. Moreover, the skills-based approach advocated by Mumford et al. highlights the importance of equipping leaders with the necessary competencies to address complex organizational challenges effectively. Furthermore, Marques' identification of contemporary leadership styles underscores the importance of flexibility and adaptability in leadership practices. In a rapidly evolving landscape, leaders must be able to pivot and tailor their approaches to meet the specific needs and challenges of their organizations. This requires a nuanced understanding of organizational dynamics and a willingness to embrace new perspectives and methodologies. Moreover, Ahn and Ettner's exploration of timeless leadership values highlights the enduring significance of integrity, honesty, and ethical conduct in leadership roles. Despite the evolving nature of organizational contexts, these fundamental ideals remain central to effective leadership. By adhering to these values, leaders can foster trust, transparency, and accountability within their organizations, essential elements for driving sustainable growth and success. Additionally, Dess and Picken emphasis on organizational empowerment underscores the importance of fostering a culture of collaboration, innovation, and inclusivity. By empowering employees at all levels, organizations can tap into the diverse perspectives and talents of their workforce, driving creativity, and resilience in the face of change. This collaborative approach not only enhances employee engagement and satisfaction but also fosters a sense of ownership and accountability, essential for achieving organizational goals. In conclusion, it underscores the multifaceted nature of leadership in the 21st century. From adopting sense-making paradigms to developing skills-based models and embracing timeless values, effective leadership entails a nuanced understanding of complexity, adaptability, and empowerment. By integrating insights from diverse perspectives, organizations can cultivate leadership capabilities that are agile, resilient, and responsive to the evolving demands of the modern world. Through continuous learning, adaptation, and innovation, leaders can navigate the complexities of the contemporary landscape and drive sustainable growth and success for their organizations.

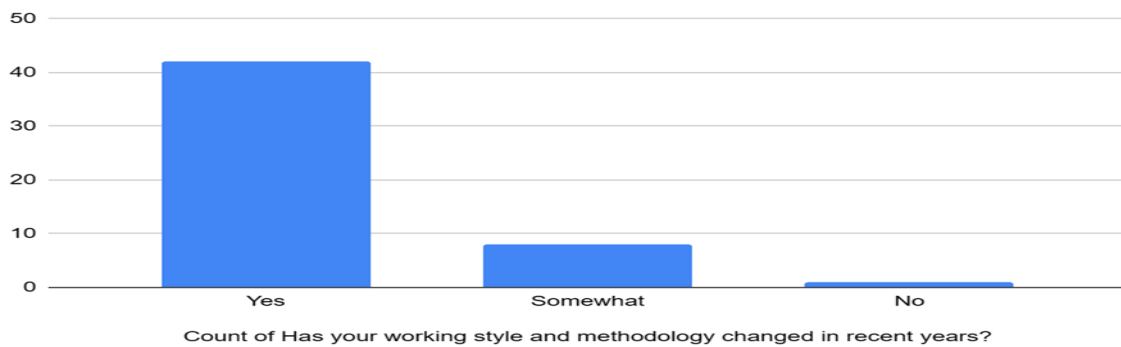
RESEARCH METHODOLOGY:

We conducted an opinion survey on the current environment in workplaces and changes that may have taken place due to various external factors. Quantitative method of data collection was used. The collection of data was done through a survey circulated online. 51 people completed the survey and the collected data was analyzed and the findings are provided in this report. The objective was to find what has changed in the current workplace after Covid-19, entry of the younger generation into the workforce and technological developments and focus on sustainability.

DATA ANALYSIS AND INTERPRETATION:

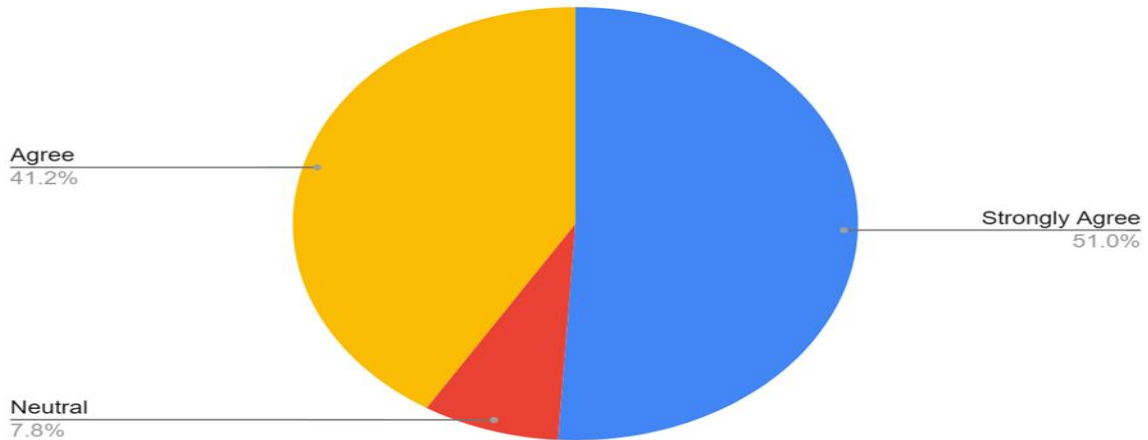
82.4 percent of respondents stated that their working style and even methodologies have changed in recent years. This showed us that the nature of not only leadership but work itself has changed in the past few years due to the dynamic factors of the changing global environment. It also showed that most working people have had to change their work in recent years, with only one person stating they had to make no changes at all.

Count of Has your working style and methodology changed in recent years?



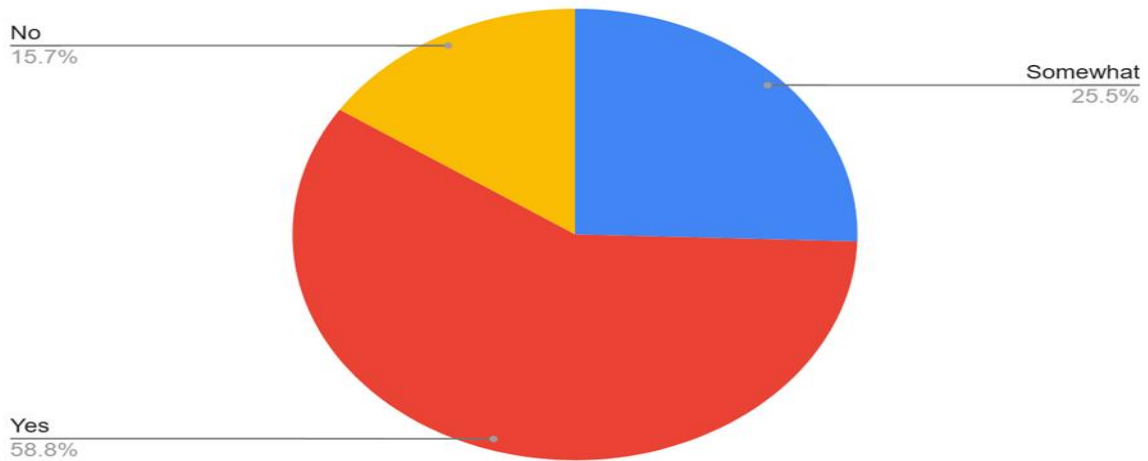
51 percent of respondents strongly agree with the fact that leadership styles have changed significantly in recent years, with 41.2 percent simply agreeing with the statement. The change in leadership has been drastic in recent years, due to various external factors. The old ways of leadership will not be feasible in the current work environment we are in right now, which shows just how much organizations have grown, and with the expectations employees have as well. 3. 58.8 percent of respondents stated that yes, the COVID-19 pandemic changed the leadership landscape in their workplace. A fully online workplace was one that came with many unique challenges that make it difficult for leaders to help their teams.

Count of Do you believe that leadership styles have changed significantly in recent years?



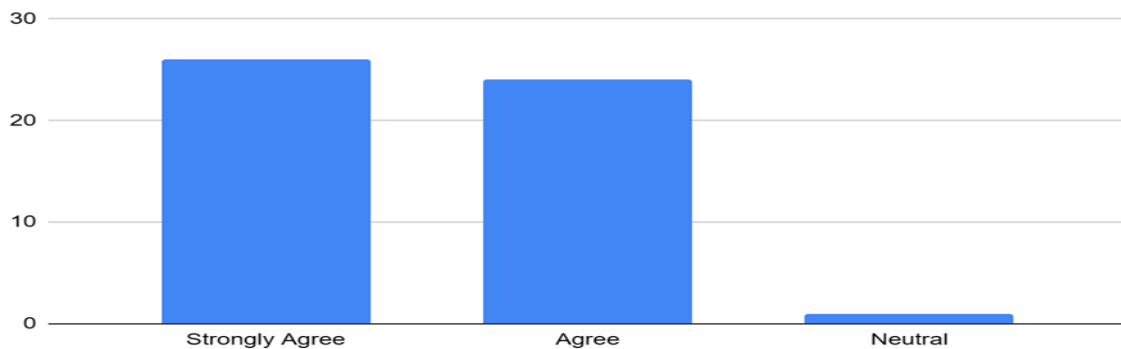
58.8 percent of respondents stated that yes, the COVID-19 pandemic changed the leadership landscape in their workplace. A fully online workplace was one that came with many unique challenges that make it difficult for leaders to help their teams. Without being able to physically see them and what they were working on, leaders had to adapt their styles to translate effectively online. This new style of leadership is one that has sustained for many despite the return to the physical workplace, as the workers' expectations of leadership have also changed.

Count of Has the Covid-19 pandemic changed the leadership landscape in your workplace?



More than 95 percent of the respondents either agreed or strongly agreed with the statement that COVID-19 had an impact on the functioning of workplaces today. The pandemic changed the way the world functioned in small and big ways. The shifting of organizations to online platforms, re-learning how to build team dynamics when you can't physically see each other, task completion when the supervisor is unable to see what you are doing, all these challenges changed the way the working world worked. More than this, it made the concept of work from home more mainstream and enabled workers to remotely complete their tasks.

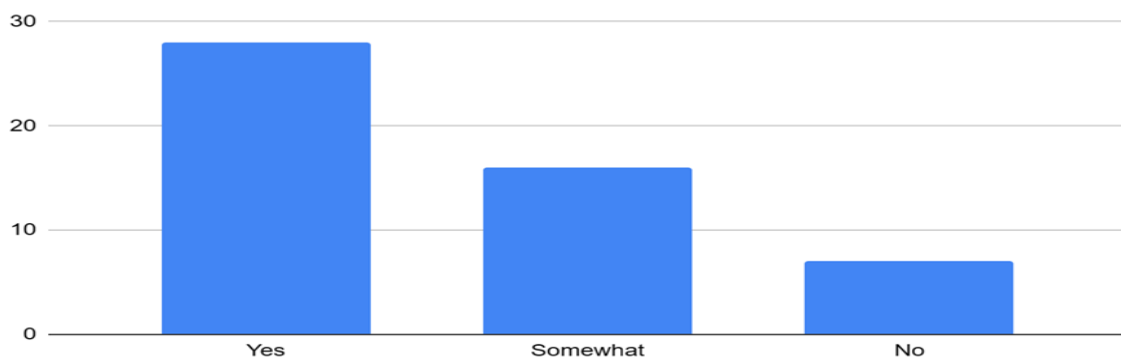
Count of Do you believe that Covid-19 had an impact on the functioning of workplaces worldwide today?



Count of Do you believe that Covid-19 had an impact on the functioning of workplaces worldwide t...

54.9 percent of respondents stated that the entry of Generation-Z individuals or those in the age group of 18-27, into the workforce had a significant impact on the work culture of their organization. Entry of a new generation into the workplace often leads to friction with the existing workers due to their differing ideologies, outlook and values in life. The expectations they have from their employers and from their jobs are also different, causing workplaces themselves to adapt to these expectations to keep their new work environment.

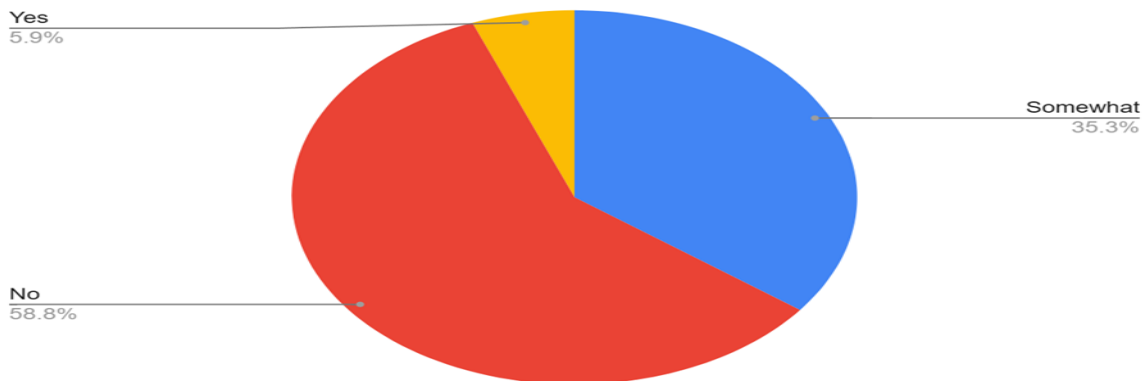
Count of Has the entry of Generation Z or 2000s born individuals (18-27) into the workforce had an effect on the wo...



Count of Has the entry of Generation Z or 2000s born individuals (18-27) into the workforce had an...

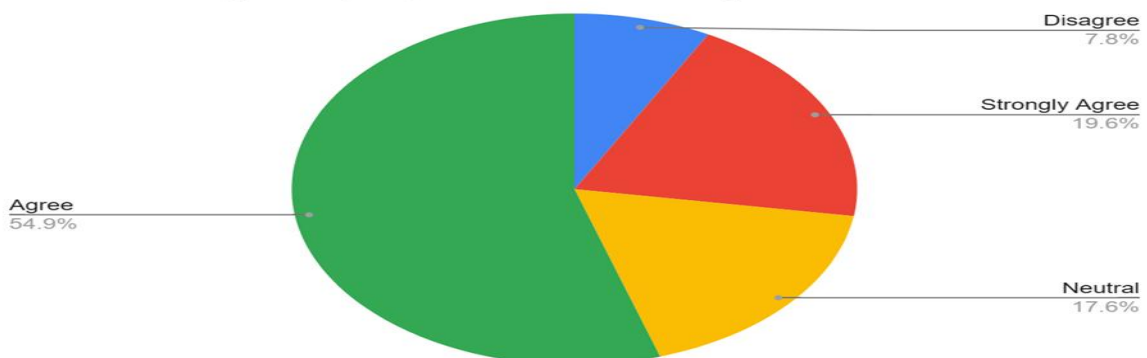
Though 58.8 percent of respondents stated that they don't find it difficult to work with individuals belonging to a different generation, it is important to acknowledge that it is quite difficult for some as well. It is unreasonable of a leader to expect everyone in their organization to get along despite the age and even ideological difference between them. The pressure is often on the employees to get along with one another, with no attention given to their struggles if any. This is another factor in the changing global environment that will continue to change the nature of leadership.

Count of Do you find it difficult to work with individuals belonging to a different generation than you?



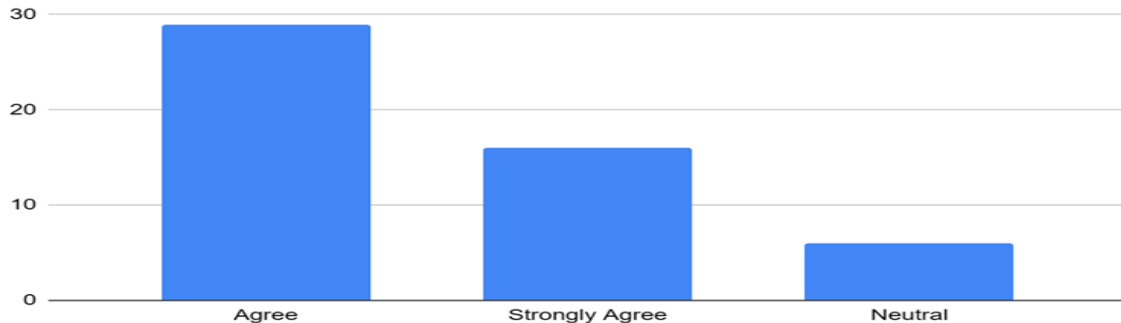
7.54.9 percent of respondents agreed with the statement that leadership styles should differ when dealing with people from different generations. 19.6 percent of people strongly agreed with this statement while only 7.8 percent disagreed. As mentioned above, different generations have different expectations from their workplaces, it is sometimes necessary for the leaders to understand this and try to give them what they are expecting to keep them satisfied. Leaders who are willing to make these changes and understand their employees better are more likely to get better results in the current world.

Count of Do you believe that leadership style should differ when dealing with people from different generations in the or...



8.56.9 percent of respondents agreed with the statement that sustainability is important for the functioning of an organization. Sustainability has become a topic of great importance in recent years, with climate change and global warming becoming a reality sooner rather than later. There has been pressure on organizations to become more responsible for their actions, with policies of many governments worldwide pushing for them to take accountability for their environmental impact. Corporate Social Responsibility is a factor all organizations, and by extension leaders, must keep in mind with all their actions.

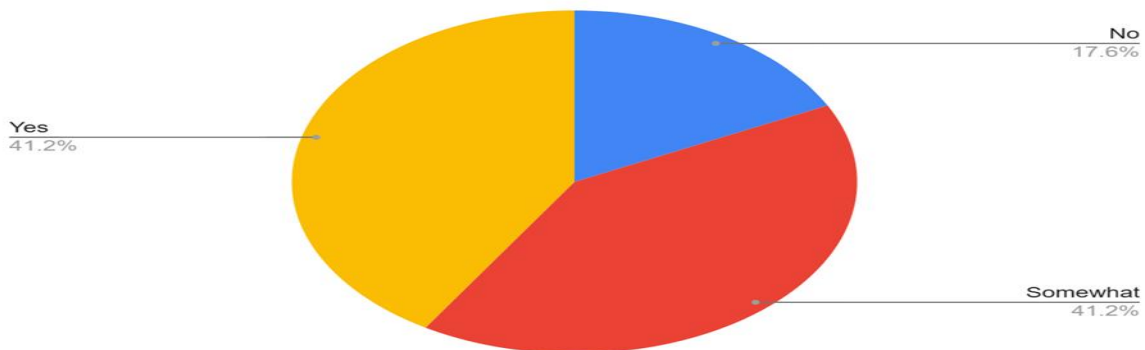
Count of Do you believe sustainability is important for the functioning of an organization?



Count of Do you believe sustainability is important for the functioning of an organization?

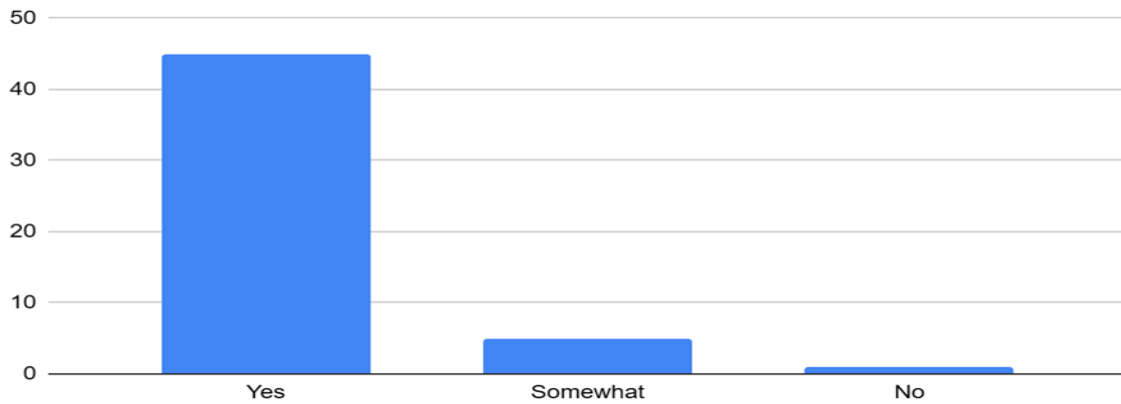
An equal number of respondents felt that their organizations had implemented sustainable practices and had implemented them to some extent. With consumers and clients being more focused on the environmental impact of the things they consume; organizations must make sustainability a necessity in their organizations. For this purpose, leaders must also be equipped to handle and integrate these practices into their working styles and prioritize it as well.

Count of Has your organization taken a more active role in employing sustainable practices in recent years?



88.2 percent of respondents believe that environmental consciousness is an important attribute that leaders must possess. An environmentally conscious leader is one who can enable his team to have the same view as well. Environmental consciousness is a characteristic that more and more organizations are beginning to value as they save them the effort of forcing their workers to comply with sustainable practices. These leaders are also more likely to integrate sustainable practices in their everyday work organically.

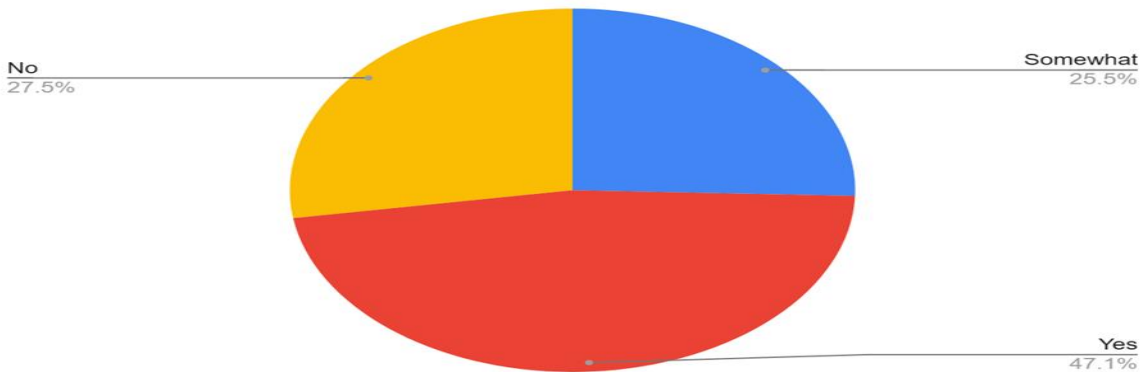
Count of Do you think environmental consciousness is an important attribute leaders must possess?



Count of Do you think environmental consciousness is an important attribute leaders must possess?

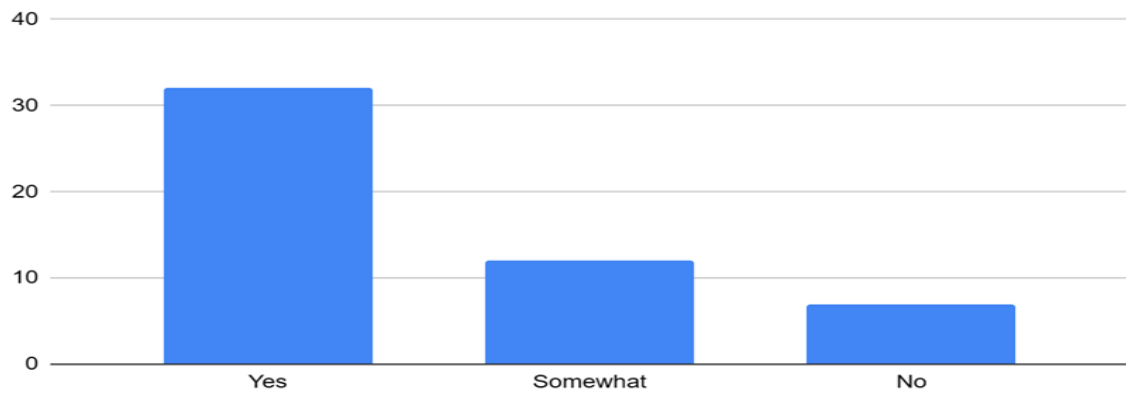
Organizations have adopted new technologies in their workplace in recent years. Technological development has been extremely frequent in recent years, with many organizations struggling to adapt and adopt as many tools as possible in their functioning. The newest development of generative artificial intelligence tools has polarized many organizations on whether to implement these developments. 25.5 percent of respondents stated that their organizations have done it to some extent, showing that progress is being made.

Count of Has your organization adopted any new technologies developed recently such as Artificial Intelligence tools?



62.7 percent of respondents believed that artificial intelligence tools would have an impact on leadership in organizations. A.I. tools have been developed having the ability to perform almost all routine tasks of an organization. In such an environment, what role does a leader play in the organization from here on out? What qualities must they possess beyond the routine to make sure their employees work? All these questions arise as the reality of artificial intelligence integration into all organizations will come up sooner rather than later.

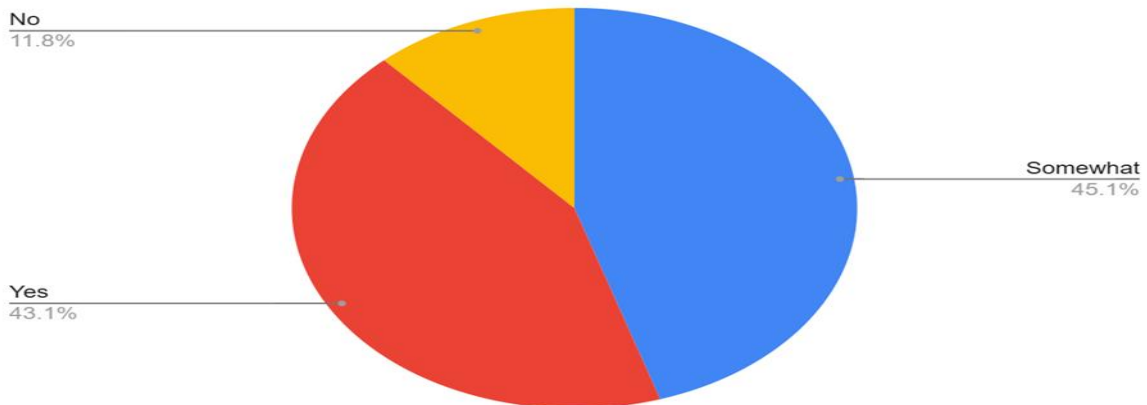
Count of Do you believe Artificial Intelligence tools will have an impact on leadership in organizations?



Count of Do you believe Artificial Intelligence tools will have an impact on leadership in organizatio...

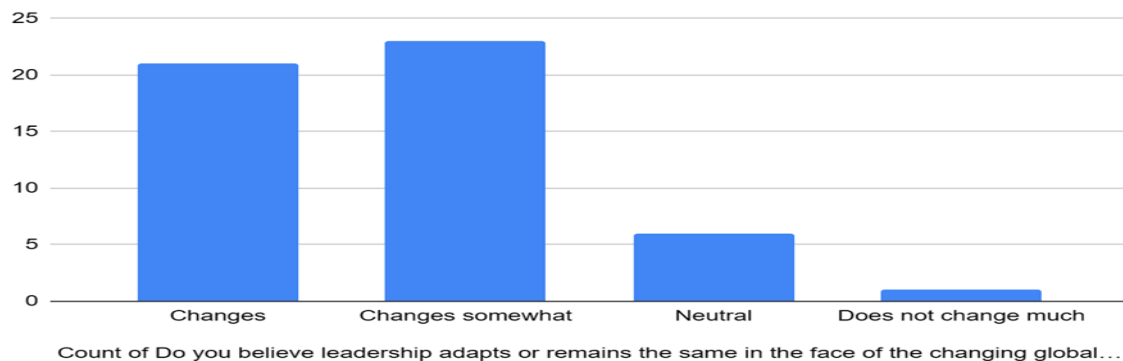
45.1 percent of respondents felt that their organization had only somewhat made changes to their functioning to cope with external changes, while 43.1 percent felt that their organizations had made definitive changes to cope with the same. An organization can stand the test of time only if they are willing and able to adapt to the dynamic environment they are present in.

Count of Has your organization made changes to its functioning to cope with external changes or remained the same?



Most of the respondents believed that leadership adapts in the face of changes at least to some extent. Without being able to adapt to the changes in the world, leaders will be unable to achieve any task in the organization. Being flexible is in the very nature of leadership, which is what makes it difficult to compartmentalize or split it into categories. Leadership is constantly evolving, changing and adapting to the needs of the world.

Count of Do you believe leadership adapts or remains the same in the face of the changing global environment?



DISCUSSION:

Leadership in the modern era is a dynamic and ever-changing concept. With the rapid advancements in technology, the globalization of businesses, and the impact of recent events like the COVID-19 pandemic, the role of leaders has transformed significantly. Today's leaders are faced with the challenge of navigating through uncertainty, embracing change, and fostering innovation within their organizations. One key aspect of contemporary leadership is the shift towards a more agile and adaptive approach.⁴⁰ Traditional hierarchical structures are giving way to more flexible and responsive leadership styles that can quickly adjust to changing circumstances. Leaders are expected to be proactive, forward-thinking, and able to make decisions in a fast-paced environment.

The COVID-19 pandemic has accelerated the need for leaders to demonstrate empathy, resilience, and effective communication skills. Remote work has become the norm for many organizations, requiring leaders to find new ways to connect with their teams, maintain motivation, and ensure productivity. The ability to lead with compassion and understanding has become essential in supporting employees through challenging times.

Furthermore,⁴¹ the concept of inclusive leadership is gaining prominence in today's diverse and multicultural workplaces. Leaders are increasingly recognizing the importance of creating an inclusive environment where all voices are heard, valued, and respected. By fostering a culture of diversity and inclusion, leaders can harness the unique perspectives and talents of their team members to drive innovation and success.

In conclusion, the landscape of leadership is evolving rapidly in response to the complex challenges of the modern world. Leaders must be adaptable, empathetic, and inclusive to effectively guide their organizations towards success. By embracing change, fostering innovation, and prioritizing effective communication, today's leaders can navigate through uncertainty and lead their teams to achieve their goals in an ever-changing environment.

⁴⁰ Leadership Through Covid-19 and Beyond: How to create an integrated 21st century organization, by Anne Stenbom Helen Battersby

⁴¹ Leadership after COVID-19: Working Together Toward a Sustainable Future, by Joan F. Marques, Satinder K. Dhiman.

Furthermore, technology has made learning more interactive and engaging.⁴² Virtual reality (VR) and augmented reality (AR) offer immersive learning experiences, allowing students to explore concepts in a hands-on and visually stimulating way. Gamification in education has also gained popularity, turning learning into a fun and interactive experience that promotes active participation and knowledge retention.

Collaboration and communication have been greatly facilitated by technology in education. Online collaboration tools enable students to work together on projects, share ideas, and communicate effectively, regardless of physical distance. This fosters a sense of community and teamwork among students, preparing them for the collaborative nature of the modern workforce. However, despite the numerous benefits of technology in education, there are also challenges and concerns that need to be addressed. One major issue is the digital divide, where students from disadvantaged backgrounds may not have equal access to technology and online resources, leading to disparities in educational opportunities. Ensuring equitable access to technology and bridging the digital divide is crucial to providing quality education for all students.

Moreover, the excessive use of technology in education raises concerns about screen time and its potential impact on students' health and well-being. Balancing technology use with offline activities and promoting digital literacy and responsible use of technology are essential aspects of ensuring a healthy learning environment. In conclusion, the integration of technology in education has transformed the way we teach and learn, offering new opportunities for personalized, interactive, and collaborative learning experiences. By addressing challenges such as the digital divide and promoting responsible technology use, we can harness the full potential of technology to create a more inclusive and effective educational system for the future.

IMPLICATIONS:

In addition to the myriad factors driving the evolution of leadership, it is noteworthy that evidence further affirms the notion that leadership is in a state of constant evolution. According to the survey conducted among participants of different work dynamics, including employees, executives, and industry experts, a significant majority expressed a shared sentiment that leadership practices are continuously changing. This finding underscores the widespread recognition of the dynamic nature of leadership and the imperative for leaders to remain adaptable in response to evolving circumstances.

The survey revealed a consensus among respondents that the COVID-19 pandemic has also contributed to changes in leadership styles.⁴³ The unprecedented disruptions brought about by the global health crisis have necessitated swift adjustments in leadership strategies, with many organizations adopting agile and innovative approaches to address emergent challenges. From remote work arrangements to digital transformation initiatives, leaders have been compelled to navigate uncharted territory and embrace new ways of leading to ensure organizational

⁴² New Work, Transformational and Virtual Leadership, Marc Helmold

⁴³ Joan Marques (2015), The Changed Leadership Landscape: What Matters Today, Journal of Management development, vol.34 pp. 1310-1332

resilience and sustainability. ⁴⁴Cultural evolutions also cause the same effect. The changed working style from Millennials to Gen Z also pushes the current leaders to change their working styles.

Considering these transformations, it is imperative for leaders to remain vigilant and proactive in understanding the changes occurring around them. Embracing a growth mindset and cultivating a willingness to adapt are essential qualities for effective leadership in today's fast-paced world. Leaders must continually reassess their strategies, leverage emerging opportunities, and mitigate potential risks to stay ahead of the curve. Furthermore, fostering a culture of agility and resilience within organizations is paramount. Encouraging open communication, empowering employees to contribute ideas, and fostering a climate of innovation can help organizations thrive amidst uncertainty. By embracing change and championing a forward-thinking mindset, leaders can position their teams for success in the evolving landscape.

CONCLUSION:

Leadership is a dynamic journey characterized by constant evolution. The challenges and opportunities presented by the COVID-19 pandemic have underscored the importance of adaptability and agility in leadership. By remaining attuned to the changing environment and embracing innovation, leaders can navigate through uncertainty and drive meaningful progress for their organizations and communities. The counter accusations of the exploration findings punctuate the need for leaders to embrace change, rigidity, and nonstop literacy in response to the evolving nature of leadership post-COVID. By feting the shifting dynamics of leadership and proactively addressing the challenges and openings that arise, leaders can place themselves for success in a fleetly changing world.

⁴⁴ Brian R. Spisak, Nigel Nicolson – Leadership in Organizations: An Evolutionary Perspective

REFERENCES:

1. L. Metcalf, S. Benn (2012) Leadership for sustainability: An evolution of leadership ability, *J Bus Ethics* (2013) 112:369-384
2. B. Lloyd-Walker, D. Walker (2011) Authentic Leadership for 21st Century project delivery *International Journal of Project Management* 29 383-395.
3. M.Higgs, How can we make sense of leadership in the 21st century? *Leadership & Organization Development Journal* 24/5 273-284
4. M.A. Ferdig (2007) Sustainability Leadership: Co-creating a Sustainable Future *Journal of Change Management* Vol.7, No.1, 25-35
5. Mark J. Ahn Larry W. Ettner, (2014),"Are leadership values different across generations?", *Journal of Management Development*, Vol. 33 Iss 10 pp. 977 – 990
6. Allen J Morrison (2000), *Developing a Global Model*, vol.39, Nos. 2 & 3, pp. 117-131
7. Joan Marques (2015), *The Changed Leadership Landscape: What Matters Today*, *Journal of Management development*, vol.34 pp. 1310-1332
8. Carolyn M. Youseff and Fred Luthans (2012) *Positive Global Leadership* volume.47 issue 4 pg.539-547
9. Michael D. Mumford, Stephen J. Zaccaro - *Leadership skills for a changing world: solving complex social problems.*
10. Brian R. Spisak, Nigel Nicholson – *Leadership in Organizations: An Evolutionary Perspective*
11. Niina Koivunen, *The processual Nature of leadership discourses*, *Scand. J. Mgmt.* 23 (2007) 285-305
12. Tiina Jokien, *Global leadership competencies: a review and discussion*, *Journal of European Industrial Training* (2005) pg. 199
13. Gregory G.Dess, Joseph C. Picken, *Changing Roles: Leadership in the 21st Century*, *Organizational Dynamics* (2012), pg.18-34
14. *Leadership Through Covid-19 and Beyond: How to create an integrated 21st century organization*, by Anne Stenbom Helen Battersby
15. *New Work, Transformational and Virtual Leadership*, Marc Helmold
16. *Leadership after COVID-19: Working Together Toward a Sustainable Future*, by Joan F. Marques, Satinder K. Dhiman.

**THE EFFICACY AND IMPACT OF TECHNOLOGY ON TEACHERS'
PEDAGOGICAL ACTIVITIES: AN EVALUATIVE SURVEY ON EDUCATIONAL
DEVELOPMENT**

Moses Adeolu AGOI (ORCID:0000-0002-8910-2876)

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria

Email:agoi4moses@gmail.com

Oluwakemi Racheal OSHINOWO (ORCID:0000-0003-0568-6446)

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Email:oshinowooluwakemiz@gmail.com

Olasunkanmi Julius OLATUNDE

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Email:Olatundeolasunkanmi4z@gmail.com

Benjamin Johnson OLASIJU

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Email:benjaminjohnsonolazdipupo@gmail.com

Abstract

The significant role of technology in professional and curricular development cannot be underestimated. The integration of information and communication technology (ICT) into education is increasingly having profound implications in dealing with key issues of access, management, equity, efficiency, quality and teachers' pedagogical activities. The study of Olakulehin (2007) reveals that the pedagogical application of Information and Communication Technology (ICT) is aimed at improving teachers' teaching skills. This paper is a qualitative survey on the efficacy and impact of ICT on teachers' classroom teaching. The paper evaluates the scope of ICT technology in education, benefits and barriers to teachers' use of ICT technology. In order to gather collect useful information for this paper discussion, carefully formulated questionnaires were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. The responses gathered were subjected to reliability analysis. In conclusion, recommendations were made.

Keywords: Technology, ICT, Teacher, Pedagogical Activities, Educational Development.

INTRODUCTION



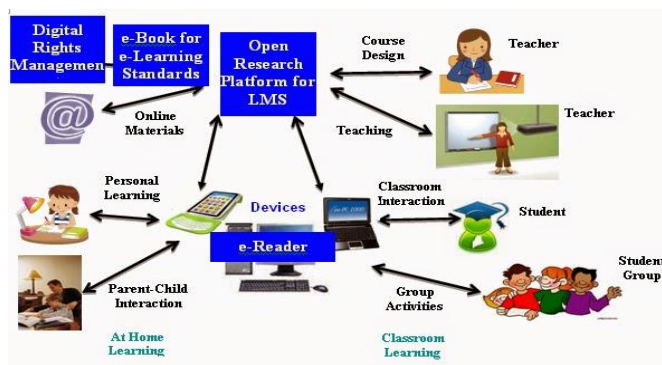
No amount of curriculum up-gradating of any educational institutions will improve students' performance without the active support and involvement of teachers who are capable of exploiting the profound possibilities of information and communication technology (ICT). ICT technology has opened up new doors that can help improve teachers' pedagogical activities, i.e., if used appropriately, ICT has the potential that can dynamically change the way teachers teach and students learn. However, the fact cannot be denied that education managers are faced with so many challenges related to information management (storage, processing, retrieval and security) by personnel including teachers. It is therefore necessary to create an awareness of the possibilities of ICT and encourage teachers to be willing and committed to use it. Thus, teachers must rise up to the occasion of ICT competency training.

RELATED LITERATURE

The incorporation of information and communication technology (ICT) into the teaching profession is increasingly having profound improvements on teachers' classroom activities. According to Mourskend and Bielefiedt (1999), ICT is the suit of tools that cover computer hardware, computer software, network and digital devices such as video, audio, camera, etc., used to convert information (text, motion, etc) into sound or other digital forms. Wilson (2000) sees ICT as the various set of computer-based tools used by people to work with information needs of any organization. Ogunsola (2005) noted that ICT can be used for accessing global resources and for communication purposes. Ololube (1997) reveals that ICT is aimed at introducing teachers to the selection, evaluation and use of audiovisual equipments such as projectors, bulletin board, films and other information retrieval systems during classroom teaching. Olakulehin (2007) also noted that the use of ICT is aimed at improving teachers' teaching skills in the classroom. According to Newhouse (2002), many teachers lacked the knowledge and skills to use the computers and were not enthusiastic about the change associated with the use of computers in their pedagogical activities. According to Sicilia (2005), many teachers complained that the most common challenge that they confront was the shorted of time needed to plan technology lessons, look at various aspects of educational software or even explore the different Internet sites. The study of Toprakci (2006) shows that the major barriers to the successful implementation of ICT in educational institutions is that there are not enough computers and educational software in most schools.

Scope of ICT Technology in Education

The term ‘Information and Communication Technology’ (ICT) is a suits that embeds the various types of communication technologies such as cell phones, internet, wireless networks, satellite communications, etc. that facilitates access to information. In the time past, ICT has provided society with diversity innovative communication capabilities which has dynamically changed a lot of procedures and practices in fields such as banking, engineering, medicine, tourism, education etc. Most importantly, the belief that teaching is an art and that technology has no significant role played in the design or delivery of instruction but things have changed in the paradigm of education to technology-mediated instruction and learning. ICT in now perceived as a change-agent in the fields of education. If ICT is creatively used, it has the capacities that can enhance the quality of education through blended learning by supplementing the teachers’ traditional teaching methods.



Benefits of Teachers’ use of ICT Technology

ICT Technology is useful to teachers in the following ways:

1. ICT enhances teachers’ initial preparation by making provision for good teaching or training aids or trainee resources.
2. ICT enables teachers’ accessibility to other educational institutions or organizations such as National Assessment and Accreditation council (NAAC).
3. ICT enables teachers to access online resources (e.g. libraries journal and research papers) for personalized learning purpose.
4. ICT enables professional development through virtual courses, video or online conferencing.
5. ICT provides opportunities for teachers’ virtual conveyance with other experts to discuss issues without having to leave their office.
6. ICT supports independent learning on alternative learning theories through critical thinking.
7. ICT facilitates easy access to resource persons, researchers, and other educational managers around the world.
8. ICT enhances technology literacy by providing accessibility to a variety of educative platforms, applications, etc.

Barriers that hinder Teachers' use of ICT Technology

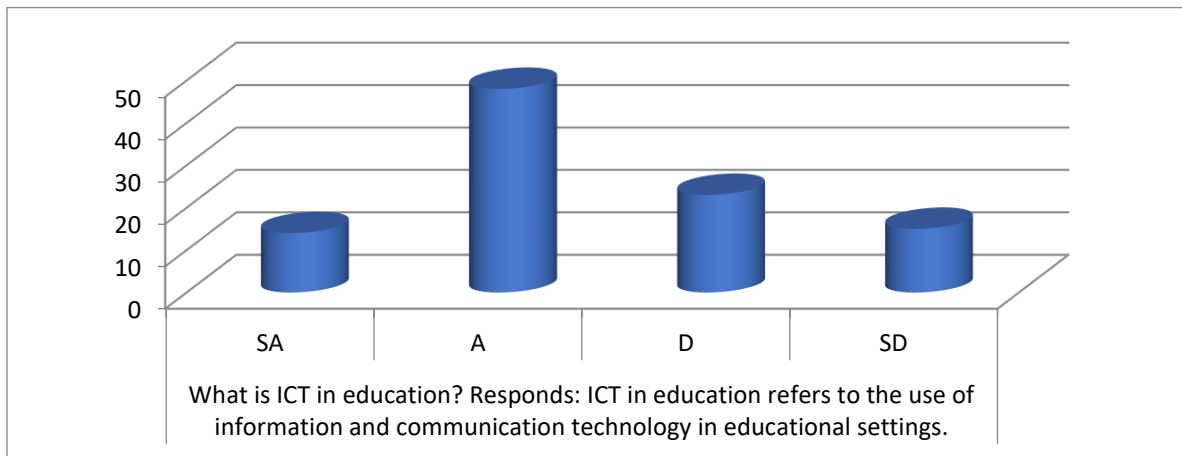
1. Lack of teacher competence:
Studies have shown that so many teachers are indifferent about the integration of supplementary learning associated with the incorporation of technology into classroom teaching activities.
2. Lack of teacher confidence:
Many teachers do not have confident using ICT related tools in their classroom teaching. This have be proven as a contextual factor hindering the use of computer related tools in teachers teaching practices.
3. Resistance to change and negative attitude:
Teachers' negative attitude and their inherent resistance to change have constituted barrier to the use of ICT teachers' classroom teaching. For a successful incorporation of ICT into educational settings, teachers need to positively embrace new innovations as their beliefs influence what they do in classrooms.
4. Lack of effective training:
There are not enough training opportunities for teachers in the use of ICT in learning environment. Issues related to pedagogical training, time of training, skill training and the use of ICT in teacher training are very paramount.
5. Lack of accessibility:
Factor such as lack of access to resources have been proven as major barrier hindering teachers from integrating new technologies into their classroom teaching. This barriers may include lack of access to computers and adequate teaching aids.
6. Lack of technical support:
The effective teachers' use of ICT in the classroom requires adequate technical support in the classroom. Otherwise, technical problems such as malfunctioning computers, printers not printing, and teacher having to work on outdated computers can hamper teachers' pedagogical activities.

MATERIALS AND METHODS

This paper adopts a qualitative survey approach on teachers' use of ICT in their classroom teaching. The researcher employed the collection of vital information considered useful for the paper discussion using interview method. Other data were gathered from education and research magazines. More so, online Google form questionnaire instrument was used to collect information from teachers across four (4) metropolitan regions in Nigeria. The responses gathered were subjected to Cronbach's alpha reliability analysis. The result of 0.92 gave a good reliability index of the instrument. The entire exercise took place within 3¹/₂ weeks before completion.

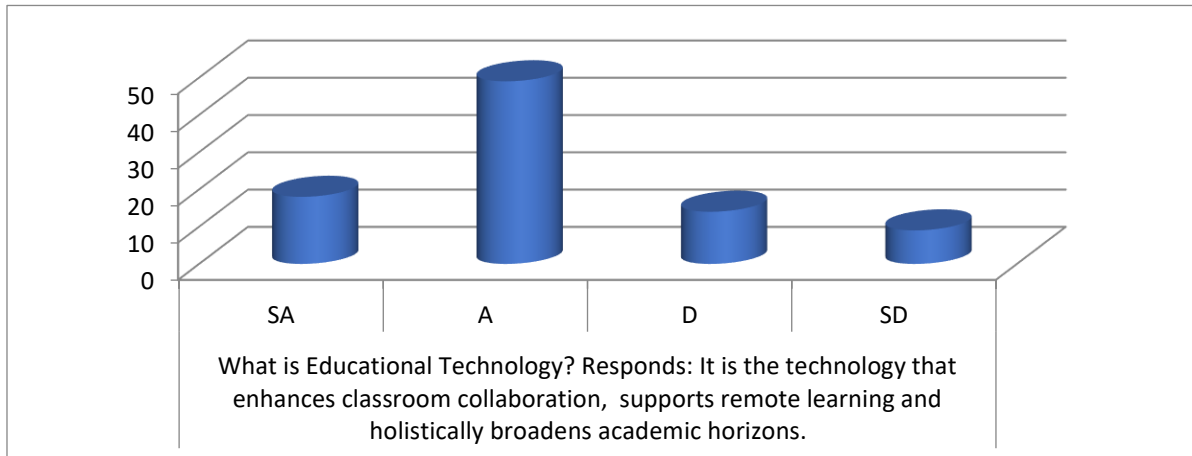
RESULTS AND DISCUSSION

Analysis chart 1



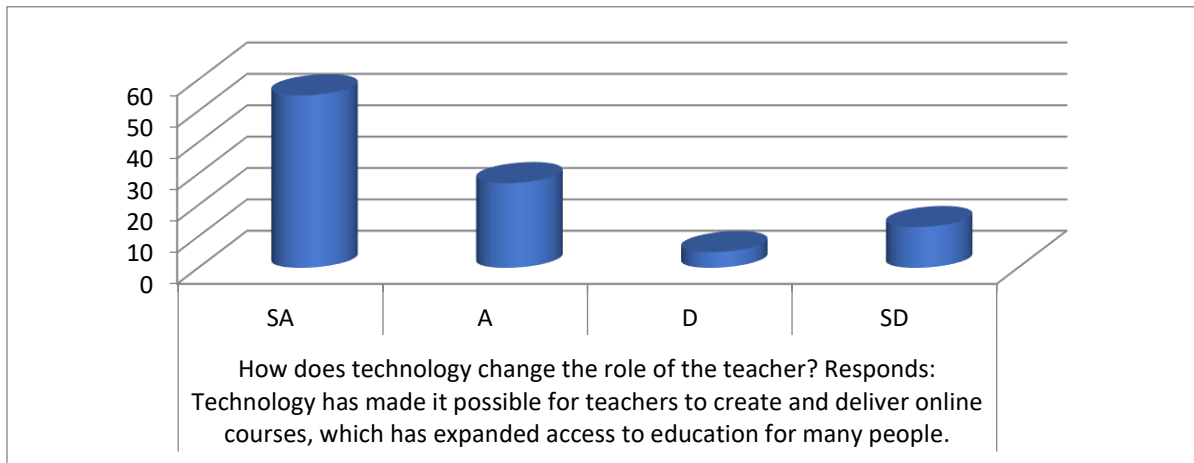
The graph plotted in Fig. 1 verifies that a very high number of respondents are aware of some trending technology innovations. According to statements by the respondents, ICT in education refers to the use of information and communication technology in learning environment. Some of the respondents noted that ICT tools include computers, overhead projectors, whiteboards, videos, etc. Other emphasized that information can be gathered on the Internet using mobile devices such as tablet, phone, etc. Most importantly, ICT technology is based on mobile application, online learning and web-based learning.

Analysis chart 2



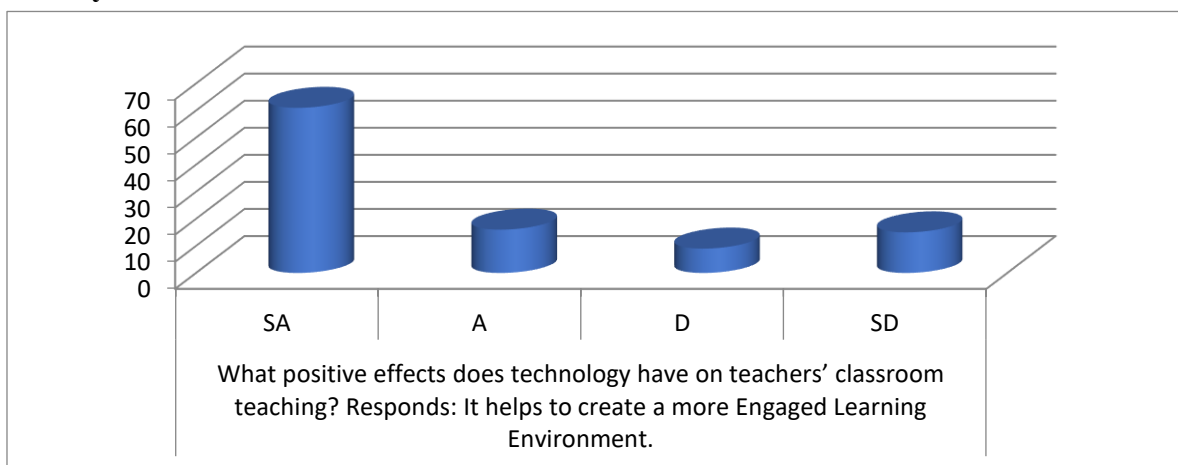
The graph plotted in Fig.2 reveals that most of the respondents agree that educational technology enhances classroom collaboration, supports remote learning and holistically broadens academic horizons. The respondents noted that Educational Technology is the field of study that investigates the process of analyzing, developing, designing, implementing and evaluating learning materials, instructional environment, learning process and the learner in order to improve pedagogical activities. The respondents noted that educational technology is dynamically transforming education by democratizing access to essential information.

Analysis chart 3



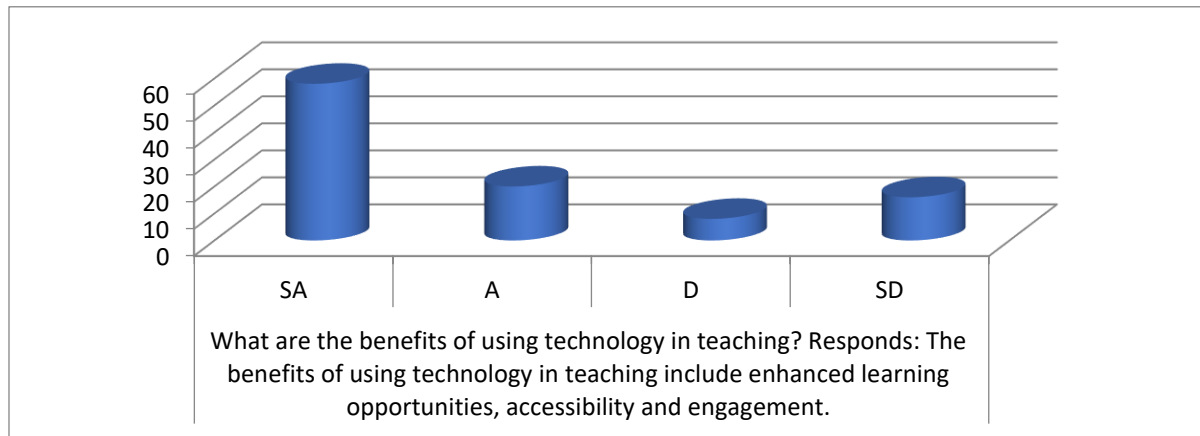
The graph seen in Fig.3 depicts that most of respondents concur the ICT technology is significantly enhancing the role of teachers. According to the respondents, technology has made it possible for teachers to create and deliver online courses which have expanded access to education for many people. The respondents further stated that ICT technology has replaced the traditional methods of teaching such as the use of chalk and board which has been replaced by technology-based tools like Zoom meet, Google Meet, Google docs, wikis and cloud-based applications thereby enabling the sharing of learning materials, communication and collaboration among teachers.

Analysis chart 4



The graph plotted in Fig. 4 shows that a larger amount of respondents supported that ICT technology have positively contributed to teachers' teaching in the classroom and even out of classroom. According to the respondents, technology has significantly help to create a more Engaged Learning Environment. The respondents emphasized that technology has helped to encourage active participation in your classroom. According to the respondents, using devices such as computer or even tablet in the classroom has helped to turn abstract or complex subjects into interesting and exciting subjects.

Analysis chart 5



The graph plotted in Fig.5 depicts that majority of the respondents supported that the benefits of using technology in teaching include enhanced learning opportunities, accessibility and engagement. According to the respondents, ICT tools can be used to upload lessons for students into an LMS to access in their convenience time. The respondents also added that the use of Online assessments make grading easy. More so, the use of ICT technology in classrooms has helped to create increased student motivation, enhanced student learning, enhanced student engagement and increased learning achievements.

CONCLUSION

This discussion of this paper is centered on the efficacy and impact of technology on teachers' pedagogical activities. The paper reveals that ICT is the most effective way to enhance teachers' classroom teaching. ICT has the potential that can help to facilitate pedagogical activities by providing teachers with experience that may otherwise be expensive, time consuming or sometimes nearly impossible. The use of ICTs in the classroom will not only help to motivate but enable teachers to develop improved teaching methodology and spirit of knowledge sharing. Moreover, the use of ICT will enhance teachers' teaching experiences. It will help them to think independently and communicate creatively with their students. Ultimately, the use of ICT will help teachers to achieve a successful teaching career, in an increasingly technological world.

RECOMMENDATION

The following recommendations were made base on the findings of this paper:

1. It should be mandatory for every teacher to undergo training on how to use of computers/ networking etc.
2. Educational institutions should provide computer and other adequate infrastructure for this purpose.
3. Educational institutions should Integrate ICT into their curriculum that congruent with their vision and culture.
4. ICT technology should be used to teach all subject area matter at the pre- service level so that teachers are able to get hands-on experience.

REFERENCE LIST

- Anita Ajit Mondal & Dr. Jayanta (2012). ICT in Education: Opportunities and Challenges. Mete University of Kalyani, West Bengal.
- Moursund, D. & Bielefiedt, T. (1999). Will New Teachers be Prepared to Teach in Digital Age. Santa Monica. Milken Family Foundation.
- Ogunsola, L.A. & Aboyade, W.A. (2005). Information and Communication Technology (I.C.T.) in Nigeria: Revolution or Evolution. Journal of Social Science. Vol. 11 (1). Pp. 7-14.
- Newhouse P. (2003). Literature Review: The Impact of ICT on Learning and Teaching. Perth, Western Australia: Department of Education.
- Pelgrum, W.J. (2001). Obstacles to the Integration of ICT in Education: Results from a Worldwide Educational Assessment. Computers and Education. Vol. 37. Pp. 163-178.
- Sicilia, C. (2005). The Challenges and Benefits to Teachers' Practices in Constitutional Learning Environment Supported by Technology. Unpublished Master's Thesis McGill University, Montreal.

FEED QUALITY OF ENSILED MIXTURES OF ELEPHANT GRASS-ALFALFA

Mahmut KAPLAN

Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, Erciyes University, Kayseri, Türkiye

Kağan KÖKTEN*

Department of Field Crops, Faculty of Agricultural Sciences and Technology, Sivas
University of Science and Technology, Sivas, Türkiye

Email: kahafe1974@yahoo.com

Abstract

This research was conducted to determine the forage quality of ensiled elephant grass-alfalfa mixtures. Elephant grass-alfalfa mixtures (pure alfalfa, 75% A + 25% EG, 50% A + 50% EG, 25% A + 75% EG, pure elephant grass) were used as materials. Harvesting for silage making was done when the grains on the ears reached the milking stage, silage samples were placed in 2 kg plastic vacuum bags, and the bags were opened after 60 days for analysis. As a result of the analysis, it was determined that the pH values in silage varied between 3.99-6.07, dry matter (DM) rates varied between 20.52-25.89%, crude protein (CP) rates varied between 7.85-19.21%, crude ash (CA) rates varied between 11.28-12.61%, fiber rates varied between 24.67-38.81%, neutral detergent fiber (NDF) rates varied between 35.85-68.66%, acid detergent fiber (ADF) rates varied between 20.74-38.63% and acid detergent lignin (ADL) rates varied between 1.99-3.43%, depending on the ensiled elephant grass-alfalfa mixtures. Among the silages of the elephant grass-alfalfa mixtures examined in the research, silages of 50% A + 50% EG, 25% A+ 75% EG and pure elephant grass stand out in terms of pH value and DM rates, pure alfalfa in terms of high CP rate, 75% A+ 25% EG and pure elephant grass silages in terms of high CA rate, and pure alfalfa and 75% A + 25% EG mixtures in terms of the lowest fiber, NDF, ADF and ADL rates and it is suggested that these mixtures can be grown in Kayseri and similar ecologies for silage purposes.

Keywords: Elephant grass, alfalfa, silage, crude protein, fiber

1. Introduction

In recent years, silage has become one of the most important components of dairy ration to meet ruminant requirements due to low nutrient loss from harvest to storage, easy feeding and handling, and higher yield (Mahanna and Chase, 2003). In most parts of the world, silage production from legumes such as green grain, corn, sorghum, alfalfa and soybeans has recently increased more than use as hay or grazing (Kizilsimsek et al., 2017).

M.giganteus, called "Elephant grass" or "Giant miscanthus" in English, is known as "Filotu" or "Fil çimeni" in our country. In addition to being used as animal feed, bedding and ornamental plants for many years due to its height reaching 3.5-4 meters in European conditions, it has also started to be used as a source of solid and liquid fuel since the early 2000s. It is also used extensively in the furniture and construction industry (brick, chipboard, flower pot, etc.), therefore it is considered a very valuable forage plant and renewable energy plant (Faix et al., 1988, Yaşar, 2002; Öztürk, 2008). In a study conducted in Izmir on the yield characteristics and ensiliability of the phyllo plant, the crude protein rate of the plant was determined as 5.62%. However, it has been reported that phyllo can be successfully ensiled without using any additives due to the high carbohydrates in its tissues, and the pH values of the resulting silages vary between 3.58 and 3.79 (Geren et al., 2011).

Legume forages are important feed sources and are widely used in the nutrition of ruminants and other animals around the world. The most important of these forages is clover (*Medicago sativa* L.) (Ensminger et al., 1990). Besides being dried, alfalfa is also used as silo feed. Alfalfa as silage; It falls into the category of feeds that are difficult to ensile, with its high protein and mineral substance levels, low water-soluble carbohydrate (WSC) content and high buffer capacity (Karabulut and Filya, 2007; Muck et al., 2007). For this reason, during the ensiling of silage feed plants, which are rich in protein and mineral substances and poor in carbohydrates, it sometimes becomes necessary to use additives to ensure fermentation (Muck et al., 2007; Filya et al., 2007; Kamalak et al., 2009). For this purpose, although different additives are used, additives are mostly used to compensate for the carbohydrate deficiency that is insufficient in the environment. The most common sources of carbohydrates are cereal grains, molasses, grape pulp, sugar, etc. is used (Karabulut and Filya, 2007; McDonald et al., 1991; Filya, 2000; Çiftçi et al., 2005; Canbolat et al., 2010). The aim of this study is to determine the forage quality of ensiled elephant grass-alfalfa mixtures.

2. Materials and Methods

In the study, İmparator elephant grass variety and Kayseri clover were used as plant materials. In the research, 5 different combinations of elephant grass-clover mixtures (pure alfalfa, 75% A + 25% EG, 50% A + 50% EG, 25% A + 75% EG, pure elephant grass) were used. The plants were chopped into 2-3 cm lengths using a chopper. The chopped samples were mixed homogeneously and filled into 2 kg vacuum bags, then the air was removed, sealed, and stored in a dark environment at room temperature for 60 days.

pH measurement was made by mixing 30 g of the sample taken from the silage opened after 60 days with 270 ml of pure water. 500 g sample taken from the silage was dried in an oven at 70 °C for 48 hours and the dry matter ratio was determined. Dried samples were prepared for chemical analysis by grinding in a mill with a sieve diameter of 1 mm. The crude ash content of the samples was determined by burning them at 550 °C for 8 hours. The nitrogen content of the samples was determined using the Kjeldhal method (AOAC, 1990). Crude protein ratios were obtained by multiplying the nitrogen content by 6.25. ADF, NDF, ADL and crude cellulose contents, which constitute cell wall components, were determined by Van Soest

et al. (1991) using the ANKOM 200 Fiber Analyzer (ANKOM Technology Corp. Fairport, NY, USA) device.

The analysis of the data obtained from silages of elephant grass-alfalfa mixtures was made in the Jump-Pro13 statistical package program. The differences between the averages were compared according to the Tukey test. Correlation analysis and color map were made in Jump-Pro13.

3. Results and Discussion

pH, dry matter (DM), crude protein (CP), fiber, crude ash (CA), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), acid detergent lignin (ADL) contents determined in the silage samples of elephant grass-alfalfa mixtures were found to be statistically significant at the 1% level (Table 1).

Table 1. Averages of forage quality of silages of elephant grass-alfalfa mixtures

Mixtures	pH	DM (%)	CP (%)	Fiber (%)	CA (%)	NDF (%)	ADF (%)	ADL (%)
Pure Alfalfa	6.07 ^a	25.89 ^a	19.21 ^a	24.67 ^e	11.97 ^b	35.85 ^d	20.74 ^e	1.99 ^d
75% A+25% EG	5.72 ^b	24.64 ^b	16.82 ^b	26.61 ^d	12.48 ^a	40.23 ^c	22.86 ^d	2.01 ^d
50% A+50% EG	4.31 ^c	23.28 ^c	14.19 ^c	28.80 ^c	11.28 ^c	41.17 ^c	26.75 ^c	2.87 ^c
25% A+75% EG	4.21 ^c	22.77 ^c	11.92 ^d	33.41 ^b	11.37 ^c	54.40 ^b	34.17 ^b	3.12 ^b
Pure Elephant Grass	3.99 ^d	20.52 ^d	7.85 ^e	38.81 ^a	12.61 ^a	68.66 ^a	38.63 ^a	3.43 ^a
Sig. Dg.	**	**	**	**	**	**	**	**
LSD	0.13	0.67	0.39	0.99	0.34	1.64	0.98	0.09

** ; significant at the $P \leq 0.01$ level. There is no statistical difference between the averages shown with the same

The pH values and DM ratios of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures varied between 3.99-6.07 and 20.52-25.89%, respectively. While the lowest pH value and DM ratio were obtained from silage of pure elephant grass; the highest pH value and DM rate were found in silage of pure alfalfa. The CP rates of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures varied between 7.85-19.21%. The highest CP rates in the silages were obtained in pure alfalfa, while the lowest CP rates in the silages were obtained in pure elephant grass. On the other hand, the CA rates of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures varied between 11.28-12.61%. The highest CA rate in the silages was obtained in pure elephant grass and 75% A + 25% EG mixtures, while the lowest CA rate in the silages was obtained in mixtures of 50% A + 50% EG and 25% A + 75% EG. In the study where the fermentation quality and nutritional traits of cluster bean-maize mixture silages, it was reported that pH value and DM ratio varied between 3.61-5.33 and 22.02-29.17%, respectively (Kaplan and Akçura, 2021), while in the study where the fermentation, nutritional attributes and gas-methane production of vetiver and soybean mixtures silages, it was reported that pH value and CP ratio varied between 4.55-5.23 and 22.75-27.49%, respectively (Çiftçi et al., 2021). It is reported that the dry matter ratio in plants varies depending on the variety, due to the genetic structure of the plant, the difference in spike, leaf and stem ratios, the ripening period, and factors such as temperature and fertilization (Ball et al., 2001). In silages made with legumes and grasses, there was a decrease in pH level as the ratio of grasses in the mixture increased (Lima et al., 2010). On the other hand, it was reported that CP ratios in clusterbean-maize mixture silages varied between 7.79-13.30% (Kaplan and Akçura, 2021), while CP ratios in vetiver-soy mixture silages varied between 6.39-11.98% (Çiftçi et al., 2021).

The fiber, NDF, ADF and ADL rates of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures varied between 24.67-38.81%, 35.85-68.66%, 20.74-38.63% and 1.99-3.43%, respectively.

The highest fiber, ADF, NDF and ADL rates of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures were obtained in pure elephant grass, while the lowest fiber, ADF, NDF and ADL rates were found in pure alfalfa. In the study where the fermentation quality and nutritional traits of cluster bean-maize mixture silages, it was reported that ADF and NDF ratios varied between 29.88-44.12% and 39.36-51.20%, respectively (Kaplan and Akçura, 2021), while in the study where the fermentation, nutritional attributes and gas-methane production of vetiver and soybean mixtures silages, it was reported that ADF and NDF ratios varied between 41.70-46.66% and 50.42-66.23%, respectively (Çiftçi et al., 2021).

4. Conclusions

This study was conducted to provide information on determining to the forage quality of the silages of elephant grass-alfalfa mixtures. Elephant grass-alfalfa mixtures showed significant differences in terms of the forage quality of the silage. This study depicted that (i) 50% A + 50% EG, 25% A+ 75% EG and pure elephant grass silages were the most favorable mixtures according to pH value and DM rates, (ii) pure alfalfa was the best for CP rate, (iii) 75% A+ 25% EG and pure elephant grass silages were the most stable mixtures according to CA rate (iv) pure alfalfa and 75% A + 25% EG mixtures showed the lowest fiber, NDF, ADF and ADL rates.

References

- AOAC, Official Method of Analysis (1990). 15th. edn. Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC., USA.
- Ball, D.M., Collins, M., Lacefield, G.D., Martin, N.P., Mertens, D.A., Olson, K.E., Putnam, D.H., Undersander, D.J., Wolf, M.W. (2001). Understanding Forage Quality. American Farm Bureau Federation Publication, Park Ridge, IL.
- Canbolat, Ö., Kalkan, H., Karaman, Ş., Filya, İ. (2010). Possibilities of using grape pomace as a carbohydrate source in alfalfa silages. *Kafkas Univ. Vet. Fac. Journal*, 16 (2): 269-276.
- Çiftçi, B., Akçura, S., Doran, T., Okumuş, O., Turan, A., Kaplan, M., Kamalak, A. 2021. Fermentation, nutritonal attributes and gas-methane production of vetiver and soybean mixture silages. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 8(2): 295-300.
- Çiftçi, M., Çerçi, H.İ., Dalkılıç, B., Güler, T., Ertaş, O.N. (2005). Investigation of the possibility of adding apple to alfalfa silage as a carbohydrate source. *Yüzüncüyıl Univ. Vet. Fac. J.*, 16 (2): 93-98.
- Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W. (1990). Feeds and nutrition. 2nd ed., 1544 p. Ensminger Publishing Co., Clovis, CA.
- Faix, O., Meier, D., Beinhoff, O. (1988). Analysis of lignocelluloses and lignins from *Arundo donax* L., *Miscanthus sinensis* Anderss and hidroliquefaction of *Miscanthus*, Federal Research Centre for Forestry and Forest Products, Institute for Wood Chemistry and Chemical Technology of Wood, Hamburg.
- Filya, İ. (2000). New developments in improving silage quality. International Animal Nutrition Congress, 4-6 Eylül, Isparta, 243-250, 2000.
- Filya, I., Muck, R.E., Contreras-Govea, F.E. (2007). Inoculant effects on alfalfa silage: Fermentation products and nutritive value. *J. Dairy Sci.*, 90 (11): 5108-5114.
- Geren, H., Kavut, Y.T., Avcioğlu, R. (2011). A preliminary research on the yield, yield characteristics and ensiling ability of phyllodes (*Miscanthus x giganteus*) under Mediterranean climate conditions. *Aegean Univ. Faculty of Agriculture Journal*, 48(3): 203-209.
- Kamalak, A., Aydın, R., Bal, M.A., Atalay, A.İ. (2009). Use of gladicia fruit as an additive in alfalfa silage. TÜBİTAK. Project number: 107 0 401. 1-67.
- Kaplan, M., Akçura, M. (2021). Fermentation quality and nutritional traits of cluster bean-maize mixture silages. *Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences*, 8(4): 1103-1109.
- Karabulut, A., Filya, İ. (2007). Feed knowledge and feed technology. 4th Edition. Uludağ Univ. Agr. Fac. Lecture Notes No: 67.
- Kizilsimsek, M., Ozturk, C., Yanar, K., Ertekin, I., Ozkan, C.O., Kamalak, A. (2017). Associative effects of ensiling soya and corn plant as mixtures on the nutritive value, fermentation and methane emission. FEB-Fresenius Environmental Bulletin, 5754.
- Lima, R., Lourenco, M., Diaz, R.F., Castro, A., Fievez, V. (2010). Effect of combined ensiling of sorghum and soya with or without molasses and lactobacilli on silage quality and in vitro rumen fermentation. *Animal Feed Science and Technology*, 155: 122-131.
- Mahanna, W., Chase, L.E. (2003). Practical applications and solutions to silage problems. Pages 855-895 in *Silage Science and Technology*. Agronomy Monograph No. 42. ASA-CSSA-SSA, Madison, WI.Mau.
- McDonald, P., Henderson, A.R., Heron, S.J.E. The Biochemistry of silage. 2nd ed., Chalcombe Publications, Church Lane, Kingston, Canterbury Kent UK, 1991.
- Muck, R.E., Filya, I., Contreras-Govea, F.E. (2007). Inoculant effects on alfalfa silage: In vitro gas and volatile fatty acid production. *J. Dairy Sci.*, 90: 5115-5125.

- Öztürk, H. (2008). Renewable energy sources and their use. Technical Publishing House, Ankara, 367p.
- Van Soest, P.J., Robertson, J.B., Lewis, B.A. (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74(10): 3583-3597.
- Yaşar, S. (2002). Comparison of cellulose, hemicellulose and lignin amounts in *Miscanthus* (Elephant grass) *giganteus*, *Miscanthus goliath* and *Miscanthus silberthhne*. *Journal of Süleyman Demirel University Faculty of Forestry*, A(2): 27-40.

Sayı : E-25839327-020-2400002255
Konu : Kongre Düzenleme Kurulu

01.02.2024

REKTÖRLÜK MAKAMINA

İktisadi Kalkınma ve Sosyal Araştırmalar Enstitüsü ile Üniversitemiz iş birliğinde 3-5 Mayıs 2024 tarihleri arasında düzenlenecek olan "III. International Conference on Scientific and Innovation Research" Düzenleme Kurulunda ekte isimleri belirtilen akademisyenlerin görevlendirilmesini olurlarınıza arz ederim.

Prof. Dr. Emre BİÇER
Genel Sekreter V.

OLUR
Prof. Dr. Mehmet KUL
Rektör

Ek: Organizing Committee

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: U4DATMA

Belge Takip Adresi: <https://ubys.sivas.edu.tr/ERMS/Record/ConfirmationPage/Index>

Adres: Gültepe Mah. Mecnun Otyakmaz Cad NO:1 Merkez / SIVAS

Bilgi için :

Ömer Dönmez
Genel Sekreterlik Gelen
Evrak Memuru
(0 346) 2170012 - 0012

Telefon No: (0 346) 2170000

Faks No: (0 346) 2191678

Telefon No:

e-Posta:

İnternet Adresi: www.sivas.edu.tr

Direkt Hat:

Kep Adresi: sivasbiltekuni@hs01.kep.tr



ORGANIZING COMMITTEE

- Prof. Dr. Kağan KÖKTEN - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Emre BİÇER - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Hüsnü Deniz BAŞDEMİR- Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Ömer SÖZEN - Sivas University of Science and Technology
Prof. Dr. Sabit HOROZ - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Nazım BABACAN - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Emre EVLİCE - Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Asuman KAPLAN EVLİCE- Sivas University of Science and Technology
Assoc. Prof. Dr. Gökhan BAKTEMUR - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fuat ERDEN - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Zemran MUSTAFA - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Ceren ORAK - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fatih ÖLMEZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Yeter ÇİLESİZ - Sivas University of Science and Technology
Assist. Prof. Dr. Fikret SAYGIN - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. İlker YÜCE - Sivas University of Science and Technology Research
Research Assist. Mehmet BEDİR- Sivas University of Science and Technology Research
Research Assist. Muhammed TATAR - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Ecem KARA - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Meliha Feryal SARIKAYA- Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Zeynep YUMLU Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Furkan ULAŞ Sivas University of Science and Technology
Research Assist. İlhan DANACI - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Merve GENÇTÜRK - Sivas University of Science and Technology
Research Assist. Deniz AKTÜRK - Sivas University of Science and Technology