

SIVAS CUMHURİYET UNIVERSITY

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

JULY 04-06, 2025 / SIVAS, TÜRKİYE



FULL TEXT BOOK

VOLUME-3



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

July 04-06, 2025 / Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

FULL TEXTS BOOK

VOLUME-3

Editors

Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK
Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU
Assist. Prof. Dr. Ebuzer ARSLAN
Assist. Prof. Dr. Kifayet ERDEM ARSLAN
Assist. Prof. Dr. Zehra YILMAZER
Lect. Dr. Alev ORHAN
Lect. Dr. Mustafa Doğan BEDİR
Lect. Ahmet YOKUŞ

25.07.2025

by Liberty Academic Publishers, New York, USA

ALL RIGHTS RESERVED NO PART OF THIS BOOK MAY BE REPRODUCED IN ANY FORM, BY
PHOTOCOPYING OR BY ANY ELECTRONIC OR MECHANICAL MEANS, INCLUDING INFORMATION
STORAGE OR RETRIEVAL SYSTEMS, WITHOUT PERMISSION IN WRITING FROM BOTH THE COPYRIGHT
OWNER AND THE PUBLISHER OF THIS BOOK.

© Liberty Academic Publishers 2025

The digital PDF version of this title is available Open Access and distributed under the terms of the Creative
Commons Attribution-Non Commercial 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which
permits adaptation, alteration, reproduction and distribution for noncommercial use, without further permission
provided the original work is attributed. The derivative works do not need to be licensed on the same terms.

adopted by Mariam Rasulan

ISBN - 979-8-89695-120-9

CONGRESS ID

TITLE OF CONGRESS

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH
CONGRESS

PARTICIPATION

Face to Face & Online

DATE - PLACE

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

ORGANIZATION

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

&

İKSAD-Institute of Economic Development and Social Researches

HONORARY PRESIDENT OF CONGRESS

Prof. Dr. Ahmet ŞENGÖNÜL

Rector of Sivas Cumhuriyet University

PRESIDENT OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK

Sivas Cumhuriyet University

HEAD OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU

Sivas Cumhuriyet University

ORGANIZING COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU - Sivas Cumhuriyet University,
Türkiye

Assist. Prof. Dr. Ebuzer ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Assist. Prof. Dr. Kifayet ERDEM ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University,
Türkiye

Assist. Prof. Dr. Zehra YILMAZER - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Dr. Alev ORHAN - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Dr. Mustafa Doğan BEDİR - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Ahmet YOKUŞ - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

CONGRESS SECRETARIAT COMMITTEE

Assist. Prof. Dr. Ebuzer ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Ahmet YOKUŞ - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Ayşenur ÖZTÜRK ALTUNAY - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Engin ERKAN - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Leyla ESİGİNOVA - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Müge KAYA - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
Lect. Neslihan ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

INTERNATIONAL SCIENTIFIC COMMITTEE

Prof. Dr. Süleyman DEĞİRMEN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Salih Cem İNAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Hayati ÖZTÜRK - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Adem DOĞAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Ahmet Turan ORHAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Ali Rıza İNCE - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Binnur AKKAYA - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Chahid SLIMANI - Sidi Mohammed Ben Abdellah University, Morocco
Prof. Dr. Dina ÇAKMUR YILDIRTAN - Marmara University
Prof. Dr. Eda GÜRLEN - Hacettepe University
Prof. Dr. Fatih ERTUGAY - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Ferda ALPER AY - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Fethi ARSLAN - Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Filiz Elmas SARAÇ - Ankara Hacı Bayram Veli University
Prof. Dr. Gülay ERCİNS - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Güven DELİCE - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Halil İbrahim AYDIN - Batman University
Prof. Dr. Hayreddin GEZEĞEN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Hidayet TAKÇI - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Hüdaverdi BİRCAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Hüseyin AYDIN - Biruni University
Prof. Dr. İhsan BAĞÇIVAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. İlkey NOYAN YALMAN - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Ivan Pavlovic - Scientific Institute for Veterinary Medicine of Serbia,
Serbia

Prof. Dr. Kâşif Batu TUNAY - Marmara University
Prof. Dr. Kıvanç Halil ARINÇ - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. M. Mustafa KISAKÜREK - Kahramanmaraş Sütçü İmam University
Prof. Dr. Mahmut KARTAL - Iğdır University
Prof. Dr. Mehmet DEMİR - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Metin ZONTUL - Sivas Science and Technology University
Prof. Dr. Monika Lopuszanska-Dawid - Józef Piłsudski University of Physical
Education in Warsaw, Poland
Prof. Dr. Müslüme NARİN - Ankara Hacı Bayram Veli University
Prof. Dr. Mustafa GÜLMEZ - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Mustafa OKUR - Marmara University
Prof. Dr. Nail ALTUNAY - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Recep ULUCAK - Erciyes University
Prof. Dr. Satı DİL - Çankırı Karatekin University
Prof. Dr. Savaş KAYA - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Selahattin KOÇ - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Şükran KARACA - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Tolga KARAKÖY - Sivas Science and Technology University
Prof. Dr. Ulviyye AYDIN - Dokuz Eylül University
Prof. Dr. Yavuz SİLİĞ - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Ziya Gökalp GÖKTOLGA - Sivas Cumhuriyet University
Prof. Dr. Zübeyda Akın POLAT - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Abdullah GÖV - İstanbul Arel University
Assoc. Prof. Dr. Ahmet Duran ATAŞ - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Asuman ÇAPAR - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Ayşe BURCU AKTAŞ - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Aysel ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Barış AKSOY - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Bünyamin DEMİRGİL - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Chandani Sharma - Maharishi Markandeshwar (Deemed to be
University), India
Assoc. Prof. Dr. Derya Fatma BİÇER - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Emre HASTAOĞLU - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Engin KARAKIŞ - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Erkan ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Gülay DEMİR - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Gülşen TAŞKIN - Gazi University
Assoc. Prof. Dr. Merve TUNCAY - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Meryem GÖKSEL SARAÇ - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Özlem POLAT - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Öznur ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Said Alpagut ŞENEL - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Sait BARDAKÇI - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Selin KARADİREK - Akdeniz University
Assoc. Prof. Dr. Semih ÇAYAK - Marmara University
Assoc. Prof. Dr. Şerife Merve KOŞAROĞLU - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Sevgi DURNA DAŞTAN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Seyit Ali MİÇOOĞULLARI - Kilis 7 Aralık University
Assoc. Prof. Dr. Sezgin ZABUN - Sivas Cumhuriyet University

Assoc. Prof. Dr. Taner DAŞTAN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Yakup ÜLKER - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Yüksel AYDIN - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Zekai ŞENOL - Sivas Cumhuriyet University
Assoc. Prof. Dr. Zübeyde ŞENTÜRK ULUCAK - Erciyes University
Assist. Prof. Dr. Abdurrahman İSKENDER - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Aijaz Ahmad Magray - J.B Institute of Engineering and
Technology, India
Assist. Prof. Dr. Ali ÇİÇEK - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Ayşe Esra PEKER - Fırat University
Assist. Prof. Dr. Ayşegül TOY - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Berna BAYSAL BAKAY - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Buket AYDIN - Atatürk University
Assist. Prof. Dr. Burhan ERDOĞAN - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Derya KIZILOLUK - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Didem KAYAHAN YÜKSEL - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Gökhan Güven BATIR - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. İmren ALAKUŞ - Final International University
Assist. Prof. Dr. Kadriye ÖZYAZICI - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Kifayet ERDEM ARSLAN - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Kürşat ÖZKAYNAR - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Murat YILDIRIM - Tokat Gaziosmanpaşa University
Assist. Prof. Dr. Nadira SEYİDOVA - Baku Engineering University
Assist. Prof. Dr. Necmettin İŞÇİ - Iğdır University
Assist. Prof. Dr. Okan BOYDAŞ - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Ömer Nabi BAYKAL - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Ömer TAYLAN - Dicle University
Assist. Prof. Dr. Ömür SALTİK - Dokuz Eylül University
Assist. Prof. Dr. Rahman AYDIN - Erzurum Teknik University
Assist. Prof. Dr. Tolgay ERCAN - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Tuğba AĞBEKTAŞ - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Tuba GÜLCEMAL - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Tuğba EYCEYURT BATIR - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Yasemin ASLAN TOPÇUOĞLU - Fırat University
Assist. Prof. Dr. Yılmaz GÜNEL - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Zafer TAŞÇI - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Ziyne BAHADIR - Sivas Cumhuriyet University
Assist. Prof. Dr. Zehra YILMAZER - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Alev ORHAN - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Arif AKBAŞ - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Aslan AYDOĞDU - Sivas Science and Technology University
Lect. Dr. Ayşegül PEKER - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Burak DİNÇEL - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Cemile ZONTUL - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Mustafa Doğan BEDİR - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Nurgül ERGÜL - Sivas Cumhuriyet University
Lect. Dr. Zuhale TUNÇBİLEK - Sivas Cumhuriyet University
Dr. Agim BERISHA - Ministry of Agriculture, Forestry and Rural Development,
Kosovo
Dr. Hayrettin YAVUZ - University of Virginia, USA

CONGRESS COORDINATORS

Assist. Prof. Dr. Alina AMANZHOLOVA - Khoja Akhmet Yassawi International
Kazakh-Turkish University, Kazakhstan
Dr. Atabek MOVLYANOV - IKSAD

PARTICIPATING COUNTRIES (34)

Türkiye, Azerbaijan, Kazakhstan, India, Pakistan, Nigeria, Romania,
Ethiopia, Morocco, Slovakia, Algeria, Tunisia, Yemen, Serbia, Saudi Arabia,
Lebanon, Georgia, Ireland, Albania, Mexico, China, Malaysia, Vietnam,
Uzbekistan, Nepal, Indonesia, Kosovo, France, Bangladesh, Italy, Iran,
Germany, Moldova, Hungary

TOTAL ABSTRACTS: 590

The number of abstracts from foreign countries: **316**

The number of abstracts from Türkiye: **274**

LANGUAGES

Turkish, English

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

PHOTO GALLERY



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



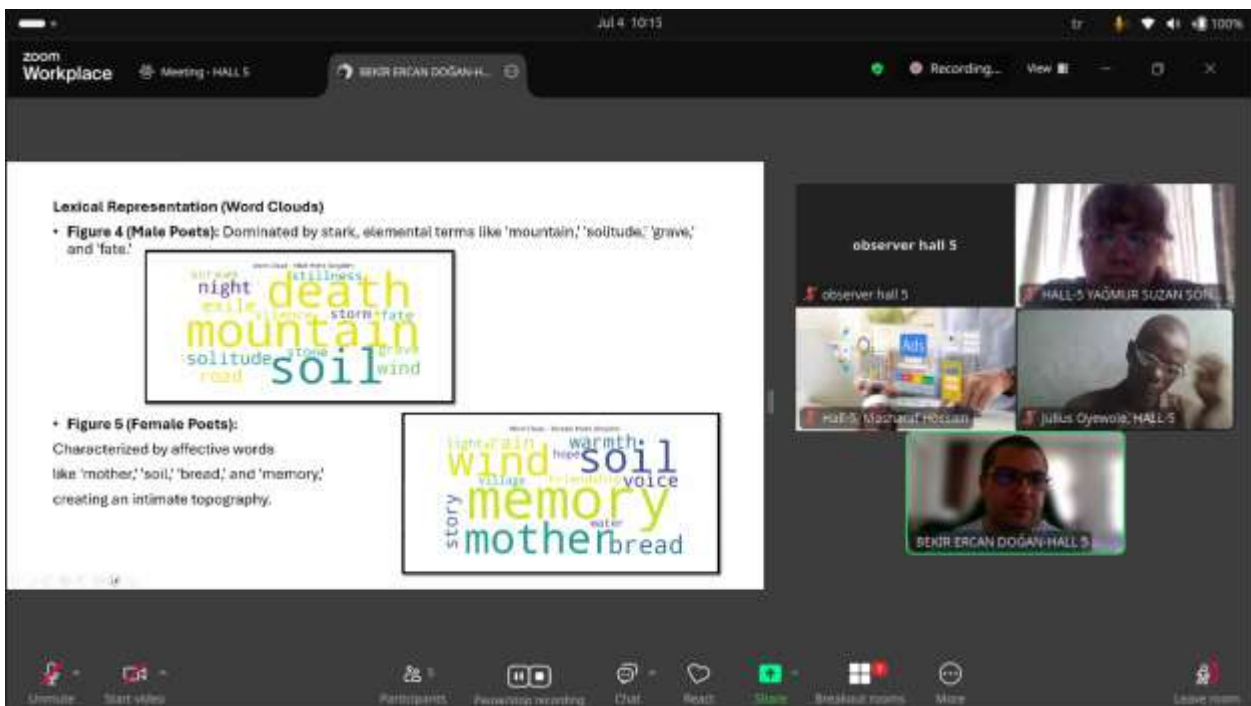
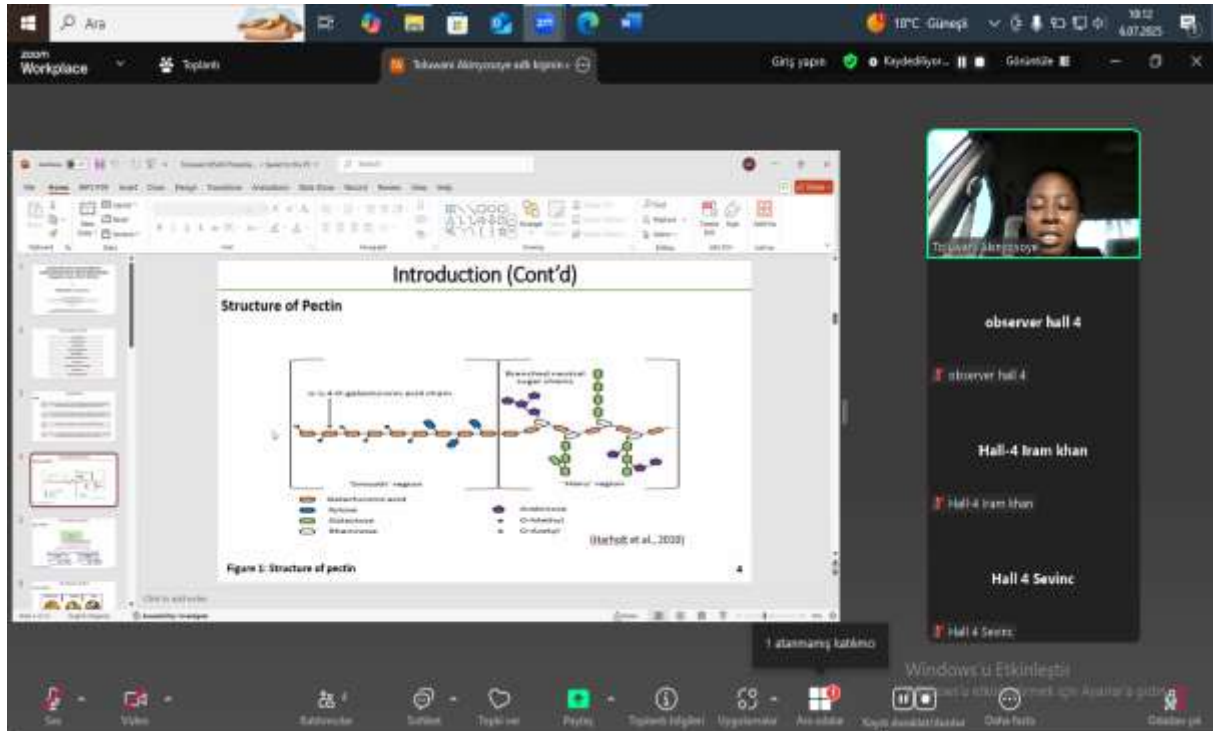
July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



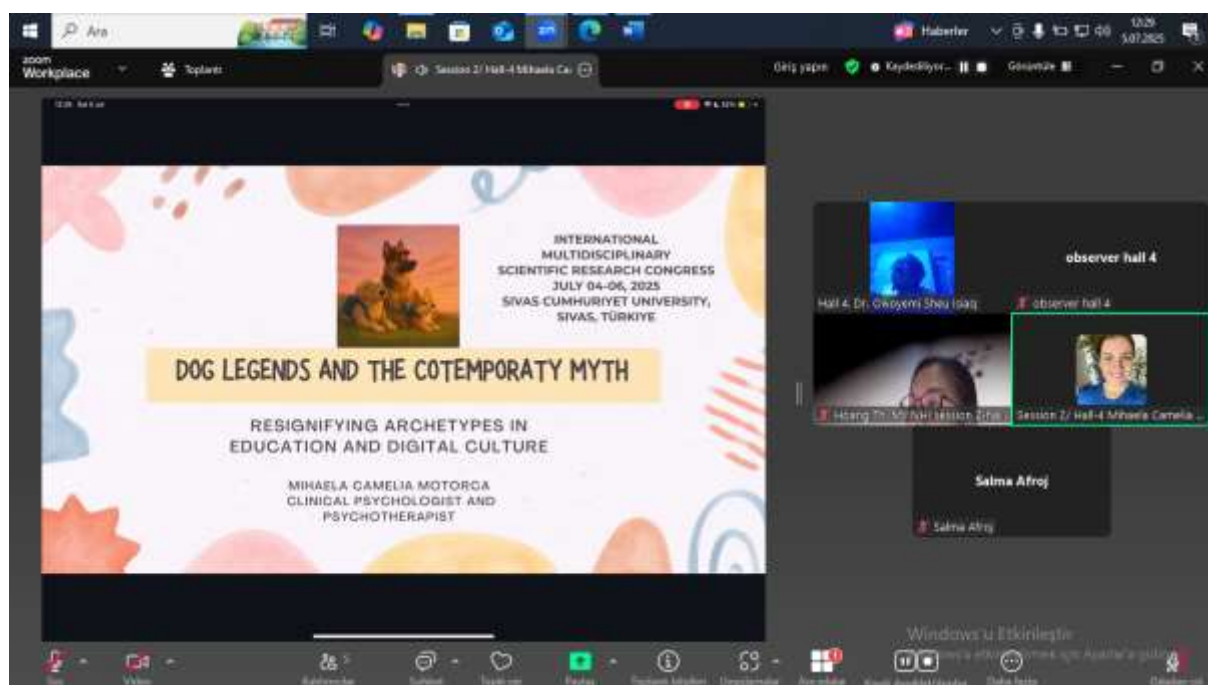
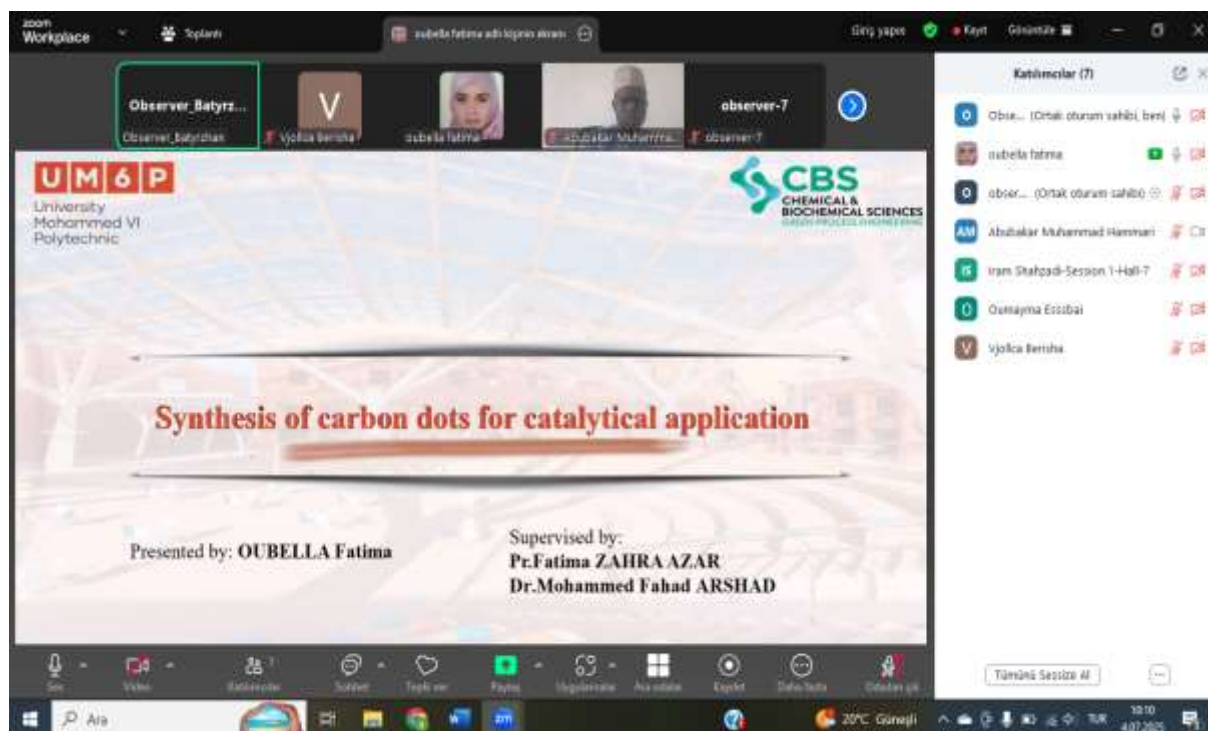
July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



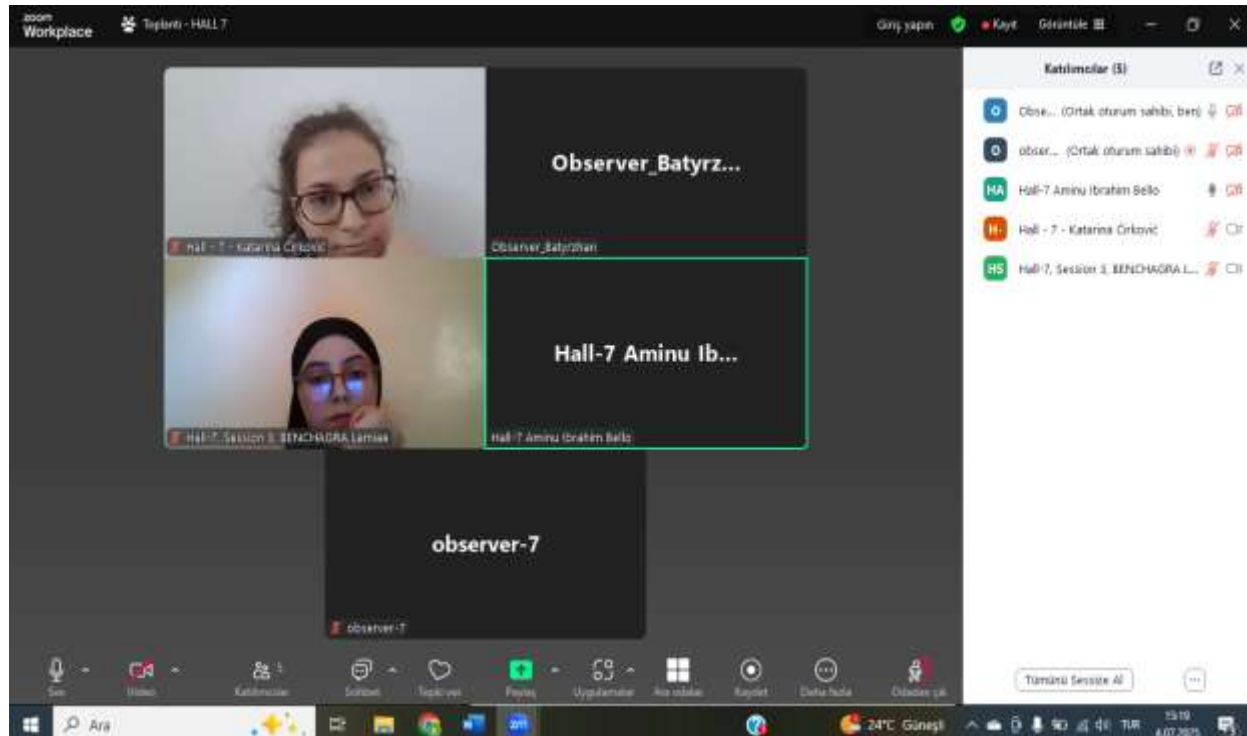
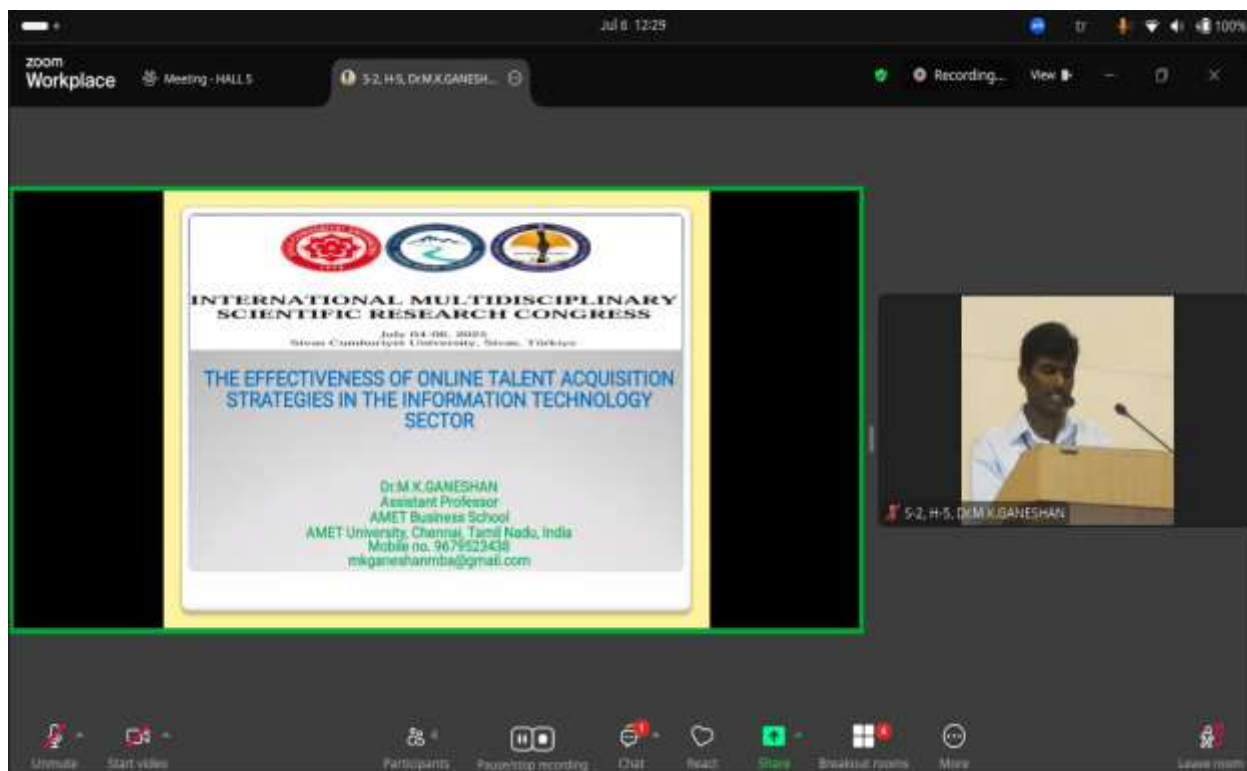
July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

CONGRESS PROGRAM

FACE TO FACE PRESENTATIONS

*Adres: Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye
100. Yıl Kültür Merkezi
&
Edebiyat Fakültesi B Binası 3. Kat*

04.07.2025

Opening Ceremony

9:30- 10:30

Keynote Speakers

10:30- 11:45

Prof. Dr. Hüseyin AYDIN
Biruni University
'EĞİTİMDE YAPAY ZEKA'

Dr. Öğr. Üyesi Ömür SALTİK
Dokuz Eylül University
*'FİSİLTİDAN GÜRÜLTÜYE: İÇERİDEN BİR SİNYAL PİYASAYI
NASIL SÜRÜKLÜYOR?'*

Opening of the Painting Exhibition

11:45- 12:00

Address: Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye
100. Yıl Kültür Merkezi

FACE TO FACE PRESENTATIONS

04.07.2025

ADDRESS:

100. Yıl Kültür Merkezi Salon 1,2 ve 3

&

**Edebiyat Fakültesi B Binası 301, 302, 303 ve 304 nolu
derslikler 3. Kat**

SESSION 1 / HALL-1
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 1
Moderator: Prof. Dr. Nazan YALÇIN ER K
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
MECHANICAL PROPERTIES OF CEMENTITIOUS MORTARS WITH THE ADDITION OF LIQUEFIED WASTE PLASTIC BOTTLES	Muhammed Taha KELE�O�LU Meral OLTULU Ahmet �ahin ZAIMO�LU Sibel DUMAN	Atatürk University, Türkiye Bingöl University, Türkiye
DELAY MODELING AT COORDINATED SIGNALIZED INTERSECTIONS: THE CASE OF ERZURUM E80 CORRIDOR	Ahmet AKBULUT Ahmet ATALAY	Atatürk University, Türkiye
SIMULATION OF MAGNETIC FIELD OF 5-WIRES LOW VOLTAGE OVERHEAD DISTRIBUTION LINES UNDER SHORT CIRCUIT FAULT WITH COIL SENSOR	Emir Osman �EL�K Yunis TORUN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
SIMULATION OF MAGNETIC FIELD BASED SHORT CIRCUIT FAULT DETECTION IN THREE PHASE LOW VOLTAGE OVERHEAD DISTRIBUTION NETWORK	Ahmet UYARO�LU Yunis TORUN Assil TRABELSI	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Sfax university, Tunis
EFFECT OF CARBON FIBER AND H-BN PARTICLE REINFORCEMENT ON DENSITY AND STIFFNESS IN EPOXY MATRIX HYBRID COMPOSITE	Burak Sefa G�NE� Berke DEM�RTA� Cemal GÖZTAK Sercan BAS�T	K�r�ehir Ahi Evran University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-2
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 2
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE RELATIONSHIP BETWEEN BODY COMPOSITION AND QUALITY OF LIFE IN UNIVERSITY STUDENTS	Baglan YERMAKHANNOV Talgat DANIYAROV	Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh- Turkish University, Kazakhstan
COMPARISON OF QUALITY OF LIFE LEVELS OF UNIVERSITY STUDENTS ACCORDING TO THEIR PARTICIPATION IN SPORTS FOR ALL ACTIVITIES	Baglan YERMAKHANNOV Talgat DANIYAROV	Khoja Akhmet Yassawi International Kazakh- Turkish University, Kazakhstan
DETERMINING THE HEALTHY LIVING AWARENESS LEVELS OF PATIENTS APPLYING TO FAMILY MEDICINE	Hicran ÖZDEMİR Abdulkerim GÜLER	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
BIBLIOGRAPHIC ANALYSIS OF STUDIES ON PROSOCIAL BEHAVIOR	NurŐah İŐLEKOĐLU Fatıma Firdevs ADAM	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CAN WE PREVENT EXTRACARDIAC GASTROINTESTINAL TRACT ACTIVITY THAT CAUSES FALSE RESULTS IN MYOCARDIAL PERFUSION SCINTIGRAPHY?	Mustafa GEN�	Sivas Numune Hospital, Türkiye
JB-4 VERSUS PARAFFIN EMBEDDING: A HISTOLOGICAL COMPARISON IN FEMALE GENITAL TRACT TISSUES	Rasim HAMUTOĞLU Zeynep Deniz ŞAHİN İNAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC HEALTH NURSING	Mevl�de �INAR Nuran GÜLER	Sivas Sample Hospital, Türkiye Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
A HOLISTIC APPROACH TO CULTURAL COMPETENCE: THE ROLE OF LEININGER’S SUNRISE MODEL İN NURSING PRACTICE	Mevl�de �INAR Semra KOCATAŞ	Sivas Sample Hospital, Türkiye Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-3
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 3
Moderator: Prof. Dr. Ahmet Turan ORHAN
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE REFLECTION OF VILLAGE ROOM CONVERSATIONS IN THE CITY: TOKAT TUESDAY CHATS EXAMPLE	Mahmut DELEN İbrahim ŞENEL	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye Tokat Guidance and Research Center Directorate, Türkiye
GENERAL VIEW OF NEEDLECRAFT BASED ON POSTGRADUATE STUDIES	Mahmut DELEN	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
BRIDGING LANGUAGE AND LEARNING: THE IMPACT OF AI-POWERED FEEDBACK ON BILINGUAL STUDENTS' ACADEMIC INTEGRATION	Emine Tun�er G�NAY Rıza ÖZUTKU Mustafa Recep OKTAY	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
PRIMARY SCHOOL STUDENTS' METAPHORICAL PERCEPTIONS OF ENVIRONMENTAL ISSUES	Muhammet Ali �İFTCİ Ahmet Turan ORHAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
ANALYSIS OF POSTGRADUATE THESES ON GENERALIZATION IN TURKEY	Sudiye TOPRAK G�l�in OFLAZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-4
Edebiyat Fakóltesi B Binası 301 derslik
Moderator: Assist. Prof. Dr. Samet ÜNLÜ
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
LINGUISTICS AND FOREIGN LANGUAGE TEACHING IN TURKISH EDUCATION SYSTEM (CURRENT ISSUES AND SOLUTION RECOMMENDATIONS)	Nezihe KARA Selim YILMAZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Marmara University, Türkiye
THE BEST INTERESTS OF THE CHILD AND ANTI-VACCINATION: AN EVALUATION FROM THE PERSPECTIVES OF PHILOSOPHY OF SCIENCE AND SOCIAL WORK	Öznur BAYRAK TEKİN Sibel TEMİZ SARIKAYA	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EVALUATING THE EFFECTS OF THE PRESIDENTIAL GOVERNMENT SYSTEM ON SOCIAL STRUCTURE FROM THE PERSPECTIVE OF LEGAL SOCIOLOGY	Samet ÜNLÜ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE CLASS CODES OF DIGITAL ANGER: “WHO IS ANGRY AT WHOM AND WHY?”	Samet ÜNLÜ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-5
Edebiyat Fakóltesi B Binası 302 derslik
Moderator: Prof. Dr. Nuran GÜLER
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE EFFECT OF COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY ON CHILDREN WITH OBSESSIVE-COMPULSIVE DISORDER	Sena Merve ŞENTÜRK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EXAMINING MEMORY DISTORTIONS THROUGH THE DRM PARADIGM: THE EFFECTS OF ENVIRONMENTAL CONTEXT, PRODUCTION EFFECT, AND OLFACTORY STIMULI	Beyza GÜRBÜZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
GIGER AND DAVIDHIZAR TRANSCULTURAL DIAGNOSTIC MODEL	Emine KÜTÜKÇÜ Semra KOCATAŞ	Tokat Guidance and Research Center Directorate, Türkiye Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
HOME CARE AND PUBLIC HEALTH NURSING	Emine KÜTÜKÇÜ Nuran GÜLER	Tokat Guidance and Research Center Directorate, Türkiye Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CHARACTERISTICS OF BURS USED IN DENTAL IMPLANT SURGERY	Ahmet FERTELLİ Ayhan BEKKİ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE USE OF CAD/CAM SOFTWARE IN DENTISTRY	Ahmet FERTELLİ Ayhan BEKKİ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-6
Edebiyat Fakültesi B Binası 303 derslik
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Said Alpagut ŞENEL
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE CONSTRUCTION OF NATIONALIST DISCOURSE IN THE “MAKE AMERICA GREAT AGAIN” (MAGA) MOVEMENT: A DISCOURSE ANALYSIS ON THE TRUMP ERA	ALİ ÇİÇEK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
DIGITALIZATION IN THE ACCOUNTING PROFESSION AND FINANCIAL ENGINEER	Said Alpagut ŞENEL Paşahan ATMACA	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE CERTIFICATION AUTHORITY OF CERTIFIED PUBLIC ACCOUNTANTS AND THE VAT REFUND PROCESS	Ayşe ÇELİK Said Alpagut ŞENEL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
FORENSIC ACCOUNTING PRACTICES IN DIFFERENT SECTORS	Gizem Gül ERŞAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
INDICES IN CAPITAL MARKETS	Merve YAVUZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
METHODS AND BENEFITS OF INCREASING THE PRODUCTIVITY OF LABOR	Ömer Nabi BAYKAL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
LABOR AND ITS PLACE IN SOCIAL LIFE	Ömer Nabi BAYKAL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 1 / HALL-7
Edebiyat Fakóltesi B Binası 304 derslik
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Yakup ÜLKER
Ankara Local Time: 14:00 – 15:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE REASONS WHY THE USE OF CRYPTO CURRENCY IS NOT CAUSABLE UNDER ISLAMIC LAW	Hüseyin KARAYAKA	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN TURKISH ACCOUNTING STANDARDS AND FINANCIAL FRAUD: DETECTION OF ACCOUNTING MANIPULATIONS WITHIN THE SCOPE OF TAS	Neslihan DERELİ	Sivas Chamber of Certified Public Accountants, Türkiye
THE ETHNIC FACE OF PUBLIC ORDER: PERCEPTIONS OF KURDS AND STATE RESPONSES IN SIVAS (1914)	Neslihan DERELİ	Sivas Chamber of Certified Public Accountants, Türkiye
THE EFFECT OF DIGITALIZATION ON TAX AUDIT	Nurcan DURNA Yakup ÜLKER	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE AUDIT OF SUSTAINABILITY REPORTING: AN EVALUATION OF THE TRANSITION TO MANDATORY INDEPENDENT ASSURANCE PROCESS	Sultan CERAN CUNEDİOĞLU Yakup ÜLKER	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CENTRAL BANK DIGITAL CURRENCY (DIGITAL TURKISH LIRA) AND ITS FINANCIAL IMPACTS	İbrahim KEKLİK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 2 / HALL-1

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Esengöl SALİHOĞLU

100. Yıl Kültür Merkezi Salon 1

Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TRISWEEP-R: AI-POWERED THREE-ARM AUTONOMOUS FACADE CLEANING SYSTEM	Onur YAŞAKAN Uğurcan UÇKUN Funda ATEŞ	İstanbul Gelisim University, Türkiye
MACHINE LEARNING-ASSISTED SENSOR FUSION IN POSITION ESTIMATION FOR UNMANNED AERIAL VEHICLES	Can Bülent FİDAN Esma Şeker AYDIN	Karabük University, Türkiye
A COMPARATIVE ANALYSIS OF MACHINE LEARNING AND DEEP LEARNING METHODS IN MALWARE DETECTION AND CLASSIFICATION	Yunus Emre ÜNGÖR Halit BAKIR	Sivas Science and Technology University, Türkiye
AN INNOVATIVE APPROACH IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS EDUCATION: A QUALITATIVE STUDY ON THE “SAYI KİMLİĞİ” SOFTWARE	Yunus Emre ÜNGÖR Barış SAVAŞ Umut Ömer SÖĞÜT Berrak ERGİN	Sivas Science and Technology University, Türkiye Zara Mehmet Habib Soluk Science High School, Türkiye

SESSION 2 / HALL-2
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 2
Moderator: Prof. Dr. Savaş ATASEVER
Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A FIELD STUDY FOR LONGEVITY RISK LEVELS BY BODY CONDITION SCORES AND CORRELATION OF BODY CONDITION SCORING SYSTEMS IN SIMMENTAL COWS	Savaş ATASEVER	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
SYNERGISTIC EFFECTS OF HUMIC ACID AND LICHEN-DERIVED BACILLUS WIEDMANNII ON THE SALT STRESS RESPONSE OF ALFALFA (MEDICAGO SATIVA L.)	Aytakin MAMMADOVA �kkeş ATICI �zlem GÜLMEZ	Atatürk University, Türkiye
BIOFILM FORMATION IN <i>Escherichia coli</i> STRAINS ISOLATED FROM CHICKEN MEAT	B�lent �ET�N Zehra Sıla K�SE	Atatürk University, Türkiye
DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME CHICKPEA (CICER ARIETINUM L.) CULTIVARS IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS	Salih Deniz KAYA Metin TOSUN	Atatürk University, Türkiye
PRODUCTION AND OPTIMIZATION OF ENDOGLUCANASE USING UREIBACILLUS THERMOSPHERICUS FROM WASTE TEA	Gizem G�ls�m KAPTAN Mustafa ÖZKAN BALTACI	Ataturk University, Türkiye
EFFECT OF STRIGOLACTON APPLICATIONS ON SOME LEAF COMPOSITION IN GRAFTED SAPLINGS	Mehmet Emin POLAT Nurhan KESK�N Adem YAĞCI	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye

SESSION 2 / HALL-3
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 3
Moderator: Assist. Prof. Dr. Tuğba AĞBEKTAŞ
Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TEXTURAL PROPERTIES OF BEEF STEAKS MARINATED WITH DIFFERENT RATIOS OF BLACK GARLIC EXTRACT	Vedat KÜÇÜKER Emel ÖZ	Atatürk University, Türkiye
RISK ANALYSIS STUDY ON ZERO WASTE MANAGEMENT SYSTEM	Burcu GEMALMAZ Serkan BAYAR	Atatürk University, Türkiye
ANTIOXIDANT AND CYTOTOXIC EFFECT OF COMBINED TREATMENT OF Mentha spicata ETHANOL EXTRACT AND RESVERATROL ON HELA AND L929 CELL LINES	İrem GÜZEL Elif Cemre GÜRLEYÜK Tuğba AĞBEKTAŞ Emine DİNÇER Ayça TAŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
ANTICANCER AND ANTIOXIDANT EFFECTS OF THE COMBINED ADMINISTRATION OF Ananas comosus ETANOL EXTRACT AND BROMELAINE WITH DOSETACSEL ON C6 AND L929 CELL LINES	Nursena GÜLLER Elif Cemre GÜRLEYÜK Cemile ZONTUL Emine Dinçer Ayça TAŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
INVESTIGATION OF MAGNETIC FLUIDS IN A CHEMOMETRICALLY DESIGNED GREEN MICROEXTRACTION METHOD FOR DETERMINING CHLORAMPHENICOL IN HONEY, MILK AND CHICKEN MEAT	Özlem ABLAK Abdullah Taner BİŞGİN Adil ELİK Nail ALTUNAY	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 2 / HALL-4
Edebiyat Fakültesi B Binası 301 derslik
Moderator: Prof. Dr. Salih DOĞAN
Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A RARE DEVELOPMENTAL DEVIATION IN MITE MORPHOLOGY: LEG MALFORMATION OBSERVED IN <i>STIGMAEUS HASHTRUDIENSIS</i> (ACARIFORMES: STIGMAEIDAE)	Salih DOĞAN Sibel DOĞAN	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
NUMERICAL ASYMMETRY OF CERTAIN BODY SETAE IN THREE SPECIES OF THE FAMILY STIGMAEIDAE (ACARIFORMES: PROSTIGMATA)	Sibel DOĞAN Salih DOĞAN	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
ASSESSMENT OF AERATION TANK PERFORMANCE AND OPTIMIZATION OF AERATION SYSTEMS AT THE ERZURUM BIOLOGICAL WASTEWATER TREATMENT PLANT	Murat Berk KURT Alper NUHOĞLU	Atatürk University, Türkiye

SESSION 2 / HALL-5
Edebiyat Fakóltesi B Binası 302 derslik
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Sedat BAY
Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ON THE CAMBRIDGE UNIVERSITY COPY OF DIVAN-I HIKMET	Ersen ERSOY Gölser ERSOY	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
A STUDY ON HOWARD BRENTON, THE RADICAL VOICE OF POLITICAL THEATRE, AND HIS PLAY ROMANS IN BRITAIN	Sedat BAY Hüseyin ERDİN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
AN ANALYSIS OF TRENDS IN THESES ON THE LIFE SCIENCES COURSE: A SYNTHESIS STUDY	Tuğba DELİOĞLU Sevim GÜVEN Demet ŞAHİN KALYON	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
THE MARTYRING OF HABÎB-I NECJAR IN THE SURAH YÂSÎN ACCORDING TO RÂZÎ'S COMMENTARY TAFSİR <i>MEFÂTIHU'L-GHAIB</i> AND THAN THE DESTRUCTION OF THE PEOPLE OF ANTAKYA: ASHÂBE'L-QARYE	Hasan HALİLOĞLU	Ağrı İbrahim Çeçen University, Türkiye
HÜSEYİNZADE ALİ BEY'S CONTRIBUTIONS TO TURKISH NATIONALISM	Ali ÇİÇEK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN PHOTOGRAPHY AND TEXT IN ARA GÜLER'S KUMKAPI FISHERMEN REPORTAGE	Şüheda Bilge ÇAM Burcu BÖCEKLER	Yıldız Technical University, Türkiye

SESSION 2 / HALL-6
Edebiyat Fakültesi B Binası 303 derslik
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Ömer AKTAŞ
Ankara Local Time: 15:30 – 16:45

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
BREAKING BOUNDARIES: A STUDY on SIMON STEPHENS'S EXPERIMENTAL APPROACH in SEA WALL	Mevlûde ZENGİN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
RESPONDING TO DISCOURSES DENYING THE INSTITUTION OF PROPHETHOOD AND THE PROPHETHOOD OF MUHAMMAD THROUGH HIS EXEMPLARY QUALITIES	Adem GÜN	Sivas Provincial Mufti's Office
HISTORICAL PARALLELS: FROM THE OTTOMANS TO TURKEY, COMPARATIVE HISTORICAL READING FROM THE QAJARS TO THE PAHLAVIS	Ömer AKTAŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
DIGITAL CULTURAL CAPITAL AND MARKETING COMMUNICATION	Nurgül ERGÜL Şevin ABBASOĞLU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
PAZARLAMA SONRASI İLAÇ GÜVENLİĞİNDE EN İYİ KARAR ALMA SÜRECİNDE GERÇEK DÜNYA VERİLERİNİN TAKİBİNİN ÖNEMİ	Tolgay ERCAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
MARKA İMAJİ VE MARKA SADAKATİ ARASINDAKİ TEORİK BAĞ: SOSYAL KİMLİK, TUTUM KURAMLARI VE ALGILANAN DEĞER PERSPEKTİFİNDEN KAVRAMSAL BİR İNCELEME	Şevin ABBASOĞLU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 3 / HALL-1
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 1
Moderator: Prof. Dr. Nail ALTUNAY
Ankara Local Time: 17:00 – 18:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PREPARATION AND TESTING OF GREEN SOLVENTS FOR RELIABLE DETERMINATION OF NITRITE IN PROCESSED MEAT PRODUCTS: STATISTICAL ANALYSIS AND DISPERSIVE LIQUID-PHASE MICROEXTRACTION	Bet�l EKEN Seçkin FESL�YAN Nail ALTUNAY Abdullah Taner B����N	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Ni�de �mer Halisdemir University, Türkiye
EVALUATION OF ANTICANCER AND ANTIOXIDANT EFFECTS OF CHONDRUS CRISPUS ETHANOL EXTRACT AND DOCETAXEL COMBINATION ON COLON CANCER CELLS	Zuhal TUN�B�LEK Elif Cemre GÜRLEYÜK �rem G�ZEL Nursena G�LLER	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THERAPEUTIC POTENTIAL OF A NEW AZOMETHINE DERIVATIVE COMPOUND IN GLIOMAS BY CYTOTOXIC AND IMMUNOFLUORESCENCE ANALYSIS: COMPARATIVE STUDY WITH DOCETAXEL AND BEVACIZUMAB	Sevdenur EK�NC� Zeynep Deniz �AH�N �NAN Elif Cemre GÜRLEYÜK Celal KALO�LU Yavuz S�L��	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EFFECT OF AZOMETHIN DERIVATIVE MOLECULE NO. 107 ON VEGFB GENE AND PROTEIN EXPRESSION IN HT-29 COLORECTAL CANCER CELLS	Zeynep Deniz �AH�N �NAN Cemile ZONTUL Ayça TA� Yavuz S�L��	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
GENETIC DIAGNOSIS OF AN INFERTILE FEMALE PATIENT	Malik Ejder YILDIRIM	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 3 / HALL-2
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 2
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Aysel ARSLAN
Ankara Local Time: 17:00 – 18:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DEINFLUENCING: THE DYNAMICS OF RESISTING SOCIAL INFLUENCE ON CONSUMER BEHAVIOR IN THE CONTEXT OF CONSUMER SOCIOLOGY	K�r�ad ÖZKAYNAR	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
T�RK�YE’S ACTIVITIES TO COMBAT AGAINST IRREGULAR MIGRATION	Muhammed ��M�EK Erkan ARSLAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
MIGRANT ENTREPRENEURSHIP: OPPORTUNITIES, CHALLENGES, AND CONTRIBUTIONS TO THE GLOBAL ECONOMY	Mehmet Akif �AH�N Yalçın YALMAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
REAL ESTATE VALUATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT: THE IMPACT OF ENVIRONMENTAL FACTORS AND CLIMATE CHANGE ON PROPERTY VALUES	Seda CEYLAN Yalçın YALMAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
ATTITUDES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS TOWARDS TURKISH COURSE ACTIVITIES	Aysel ARSLAN Didem KAYAHAN YÜKSEL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
DIGITAL WRITING ATTITUDES OF TEACHER CANDIDATES	Aysel ARSLAN Didem KAYAHAN YÜKSEL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

SESSION 3 / HALL-3
100. Yıl Kültür Merkezi Salon 3
Moderator: Assoc. Prof. Dr. Zekai ŞENOL
Ankara Local Time: 17:00 – 18:15

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
REPRESENTATION OF THE DIGITAL DIVIDE IN PUBLIC REPORTS IN TURKEY	Fatma G�K	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EFFICIENCY AND SECURITY OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ACCOUNTING SOFTWARE	Sema BACAK �mer K�SE	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
FROM SILENT WOUNDS TO POWERFUL RESPONSES: STRATEGIES AGAINST MICROAGGRESSION IN THE WORKPLACE	G�lnaz KILI� ÖZKAYNAR	T�rasaő Genel M�d�rl�ğ�, Ankara, Türkiye
TÜRKİYE'DE EKONOMİK BELİRSİZLİĞİN TÜKETİCİ G�VENİNE ETKİSİ: FOURİER ARDL YAKLAşIMI	Ayőeg�l HAN Gökhan KONAT	�n�n� University, Türkiye Bolu Abant İzzet Baysal University, Türkiye
IS THE SOUTH KOREA MODEL A WAY OUT OF TURKIYE'S STRUGGLE AGAINST THE MIDDLE INCOME TRAP?	�lkay NOYAN YALMAN Turna Buse ULU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
TIME-VARYING ASYMMETRIC CAUSALITY BETWEEN PURCHASING MANAGERS INDEX (PMI) AND BORSA İSTANBUL	Zekai ŞENOL Ayőeg�l HAN Tuba G�LCEMAL	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye �n�n� University, Türkiye
A MYSTICAL JOURNEY INTO THE GAME WORLD ASSASSIN'S CREED: VALHALLA EXAMPLE	Ayşe Bet�l TANRIVERDİ Umut BOYRAZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

CONGRESS PROGRAM

Meeting ID: 884 2447 8604
Passcode: 040506

<https://us02web.zoom.us/j/88424478604?pwd=h6Sq8gSSYRfdHxHKgVw7Ra7SeGqEpv.1>

PARTICIPANT COUNTRIES (34):

Türkiye, Azerbaijan, Kazakhstan, India, Pakistan, Nigeria, Romania, Ethiopia, Morocco, Slovakia, Algeria, Tunisia, Yemen, Serbia, Saudi Arabia, Lebanon, Georgia, Ireland, Albania, Mexico, China, Malaysia, Vietnam, Uzbekistan, Nepal, Indonesia, Kosovo, France, Bangladesh, Italy, Iran, Germany, Moldova, Hungary

ÖNEMLİ, DİKKATLE OKUYUNUZ LÜTFEN / IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

Önemli, Dikkatle Okuyunuz Lütfen

- ✓ Kongremizde Yazım Kurallarına uygun gönderilmiş ve bilim kurulundan geçen bildiriler için online (video konferans sistemi üzerinden) sunum imkanı sağlanmıştır.
- ✓ Online sunum yapabilmek için <https://zoom.us/join> sitesi üzerinden giriş yaparak "Meeting ID or Personal Link Name" yerine ID numarasını girerek oturuma katılabilirsiniz.
- ✓ Zoom uygulaması ücretsizdir ve hesap oluşturmaya gerek yoktur.
- ✓ Zoom uygulaması kaydolmadan kullanılabilir.
- ✓ Uygulama tablet, telefon ve PC'lerde çalışıyor.
- ✓ Her oturumdaki sunucular, sunum saatinden 15 dk öncesinde oturuma bağlanmış olmaları gerekmektedir.
- ✓ Tüm kongre katılımcıları canlı bağlanarak tüm oturumları dinleyebilir.
- ✓ Moderatör - oturumdaki sunum ve bilimsel tartışma (soru-cevap) kısmından sorumludur.

Dikkat Edilmesi Gerekenler- TEKNİK BİLGİLER

- ✓ Bilgisayarınızda mikrofon olduğuna ve çalıştığına emin olun.
- ✓ Zoom'da ekran paylaşma özelliğine kullanabilmelisiniz.
- ✓ Kabul edilen bildiri sahiplerinin mail adreslerine Zoom uygulamasında oluşturduğumuz oturuma ait ID numarası gönderilecektir.
- ✓ Katılım belgeleri kongre sonunda tarafınıza pdf olarak gönderilecektir
- ✓ Kongre programında yer ve saat değişikliği gibi talepler dikkate alınmayacaktır

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- ✓ To be able to attend a meeting online, login via <https://zoom.us/join> site, enter ID "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.
- ✓ The participant must be connected to the session 15 minutes before the presentation time.
- ✓ All congress participants can connect live and listen to all sessions.
- ✓ Moderator is 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.

**Session 1 / Hall-1
04.07.2025**

Moderator: Assist. Prof. Dr. Mualla AKÇADAĞ
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DISCOURSE AND CONFLICT OF CONCEPTS: A COMPARISON OF THE APPROACHES OF COLUMNISTS IN TURKEY TO THE ISRAELI-PALESTINIAN CONFLICT	Şerif ARSLAN	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
THE EFFECTS OF MINIMALIST LIFESTYLE ON CONSUMER BEHAVIOR	Alaiddin KOŞAR	Mersin University, Türkiye
VISUAL BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA MARKETING LITERATURE	Mualla AKÇADAĞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
DIGITAL SPACE AND THE CHANGING PERCEPTION OF PRIVACY	Ülkü Zeynep AKPINAR	Fatih Sultan Mehmet Vakıf University, Türkiye
SUPPLY CHAIN RESILIENCE AFTER EXPLODING DEVICES	Olca OKUN Dilara Berrak TARHAN	Ankara Medipol University, Türkiye
THE IMPACT OF THE NEW WORKING MODELS ON CORPORATE CULTURE: AN EVALUATION OF CORPORATE DEMENTIA AND CORPORATE ANOMIE	Zeynep ALTUNTAŞ Berfin VARIŞLI	Maltepe University, Türkiye
NATION BUILDING IN EARLY REPUBLICAN CINEMA: THE CASE OF <i>BİR MİLLET UYANIYOR</i> (1932)	Bager GÜLMEZ Serpil KIREL	Maltepe University, Türkiye Marmara University, Türkiye
AVANGARD FROM SUBJECT TO OBJECT IN GERMAN EXPRESSIONISM AND SOVIET MONTAGE CINEMA	Pınar ÖZTARKAN ÖZYURT	İstanbul Esenyurt University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-2
04.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Abdullah MISIRLIOĞLU

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE ONLY OTHER: WOMAN? EXPECTATIONS FROM MEN WITHIN SOCIETY AND SPORTS	Sabiha Gizem ENGİN	Yozgat Bozok University, Türkiye
THE ONLY OTHER WOMAN? EXPECTATIONS FROM MEN WITHIN SOCIETY AND SPORTS	Sabiha Gizem ENGİN	Yozgat Bozok University, Türkiye
VIOLENCE PREVENTION AND MONITORING CENTER AS A MEANS OF PREVENTING VIOLENCE AGAINST WOMEN	Mürsel GÜVEN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
SUPPORT STAFF'S PERCEPTIONS OF TOTAL QUALITY MANAGEMENT IN HEALTHCARE SERVICES	Mustafa CAN Abdullah MISIRLIOĞLU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-3

04.07.2025

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Suzan AKKUŞ MUTLU

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
JACK LONDON'S THOUGHTS ON THE ORIGIN OF LANGUAGE	Şahin YILDIZ	Van Yüzüncü Yıl University, Türkiye
THE THREAT OF BECOMING OBSOLETE IN OLD AGE: A PHILOSOPHICAL READING OF THE "TOWN MUSICIANS OF BREMEN"	Emel GÜVENÇ	Bursa, Türkiye
SHEPHERD GODS OF THE PASTORAL WORLD	Aslıhan ÖZBAY	Kütahya Dumlupınar University, Türkiye
PSYCHOLOGICAL HEALING FUNCTION THROUGH THE DEFEAT OF THE DEVIL IN FOLKLORE: THE CASE OF A SIVAS FOLKTALE	Işıl KARA TEKGÜL	Independent Researcher
AN ANALYSIS OF SUFI EXPRESSIONS AND REFLECTIONS OF BELIEF IN ÇORUM FOLK POETRY	Merve GÜNALPAY BAŞAK	İstanbul Aydın University, Türkiye
FROM POLITICAL POLARIZATION TO MASS VIOLENCE: THE CASE OF THE 1978 KAHRAMANMARAŞ INCIDENTS	Buse NAYIR	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
ARCHAEOLOGICAL TRACES OF SOCIAL HIERARCHY AND SURPLUS PRODUCT ECONOMY IN MESOPOTAMIA AND ANATOLIA DURING THE OBEYD PERIOD	Suzan AKKUŞ MUTLU	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye
THE IMPACT OF PERCEIVED ORGANIZATIONAL JUSTICE ON DEVIANT WORKPLACE BEHAVIOURS	Murat SUCU	İstanbul, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-4

04.07.2025

Moderator: Subhashish Dey

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
FROM WASTE TO WONDER: HOW SILICA FUME TRANSFORMS CONCRETE	Mehmet Baraa SABSABI Salah HAJISMAIL	Ankara Yildirim Beyazıt University, Türkiye
FREE VIBRATION OF A RAYLEIGH NANOBEM WITH CUTOOTS ON A PARABOLICALLY VARYING ELASTIC FOUNDATION USING STRAIN GRADIENT THEORY	Büşra UZUN Alim Berk ÇAĞLA Aree İbrahim EZZATYAN	Bursa Uludağ University, Türkiye
LIQUEFACTION POTENTIAL ASSESSMENT OF BOREHOLE DATA FROM ANTAKYA, TÜRKİYE USING DEEP SOIL SIMULATIONS AND TURKISH SEISMIC CODE METHODOLOGIES	Salama Omar Ahmad Alosman Ali Firat CABALAR Muge AKIN	Gaziantep University, Türkiye Abdullah Gul University, Türkiye
THE GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF POTENTIAL CORRELATION OF IMPACTS OF SUBSURFACE WATER ON BUILDING FOUNDATION STUDY TECHNIQUES. A CASE STUDY OF ESE-ODO AND IRELE ENVIRONS, NIGERIA	Owoyemi S.I, Ojo M.O, Popoola F.A, Sanyaolu M..E, Akinwande D.D,	Adeyemi Federal University of Education Ondo State, Nigeria. Glorious Vision University Ogwa, Nigeria Redeemers Umiversity, Ede, Osun State, Nigeria
RAINFALL PATTERNS AND ITS IMPACT ON WATER RESOURCE MANAGEMENT IN DELHI UNDER CLIMATE CHANGE SCENARIOS	Md Shahjahan, Abdur Rahman Siddiqui, Mohammad Kamil Khan	Aligarh Muslim University, Aligarh, India
TRAFFIC ACTUATED SIGNAL SYSTEM IN MIXED TRAFFIC CONDITIONS	Ramireddy Sushmitha	G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh-518007, India
HYDRAULIC CONDUCTIVITY AND STRENGTH ANALYSIS OF GRANULAR SUB-BASE USING ELECTRIC ARC FURNACE SLAG	Ramireddy Sushmitha	G. Pulla Reddy Engineering College (Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh-518007, India
EVALUATION OF STRENGTH AND STABILITY OF MULTI STORY RRC BUILDING BY USING NON DESTRUCTIVE TESTS	Subhashish Dey	Seshadri Rao Gudlavalleru Engineering College, Gudlavalleru, Andhra Pradesh, India
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-5
04.07.2025

Moderator: Lect. Halil SARI

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
VOICES FROM THE PLATEAU: A COMPARATIVE DISCURSIVE REFLECTION OF NATURE IN THE CONTEXT OF GENDER IN SIVAS POETRY	Halil SARI Bekir Ercan DOĞAN	Sivas Science and Technology University, Türkiye
FROM FEAR TO SUCCESS: ADDRESSING WRITING ANXIETY THROUGH THE IMPLEMENTATION OF FORMATIVE ASSESSMENT	Halil SARI	Sivas Science and Technology University, Türkiye
A PEDAGOGICAL INTERMEDIARY BETWEEN THOUGHT AND SPEECH: THE EDUCATIONAL POTENTIAL OF SILENT PRE-SPEAKING WRITING IN EFL CLASSROOMS	Halil SARI Bekir Ercan DOĞAN	Sivas Science and Technology University, Türkiye
NAVIGATING EFFECTIVE LEADERSHIP IN EDUCATION: A THEORETICAL ANALYSIS	Mosharaf Hossain	University of Rajshahi, Bangladesh
ACADEMIC TEACHING WITH AI	Angelina Kirkova-Bogdanova, Maria Shangova,Vasilka Gyurova-Kancheva	Medical University – Plovdiv, Bulgaria
CONCEPT MAPS IN BIOLOGY EDUCATION	Yağmur Suzan SÖNMEZ	Girne Amerikan Üniversitesi, Okul Öncesi öğretmenliği Bölümü, Girne, K.K.T.C
ANALYZING TEACHERS' ACCEPTANCE OF COMPUTER-AIDED DESIGN TOOLS FOR TEACHING TECHNICAL DRAWING IN UNIVERSITIES IN ENUGU STATE: AN APPLICATION OF THE TECHNOLOGY ACCEPTANCE MODEL	Dr. Samson Abayomi Ojo	University of Nigeria, Nigeria
NEURAL PLASTICITY AND CULTURAL EVOLUTION: HOW MULTILINGUAL CODE-SWITCHING SHAPES COGNITIVE ARCHITECTURE AND SOCIAL IDENTITY FORMATION IN DIGITAL NATIVE COMMUNITIES	Julius Ademola OYEWOLE Christianah Modupe OBANIYI Adegbola Ismael ADEWUYI Peter Alani O. AYOMIDE	University of Ilesa, Ilesa, Osun State, Nigeria
DIGITAL NATIVES IN CRISIS: UNDERSTANDING THE MULTIFACETED FACTORS SHAPING GEN Z ACADEMIC PERFORMANCE IN THE POST-PANDEMIC ERA	Julius Ademola OYEWOLE Taiwo Michael AJAYI	University of Ilesa, Ilesa, Osun State, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-6

04.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Taoufiq KADRI

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TEACHING SOFT SKILLS IN MOROCCAN ENGINEERING SCHOOLS	Prof. Dr. Taoufiq KADRI	Abdelmalek Esaadi University, Morocco
EFFECT OF AI-DRIVEN BIOLOGY ASSESSMENT TOOLS IN ENHANCING CORRECTIVE FEEDBACK AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOLS IN OFFA, KWARA STATE	Olufunke O. Kayode, A. D. Gbigbadua, R. Sulyman, Muhinat. B. Bello	Kwara State University, Malete
ASSESSING NIGERIA'S SECONDARY EDUCATION SYSTEM THROUGH THE LENS OF FAFUNWA'S SEVEN CARDINAL GOALS: CHALLENGES, GAPS, AND REFORM STRATEGIES	Muhinat B. Bello, A. D. Gbigbadua, R. Sulyman, Olufunke O. Kayode	Kwara State University, Malete
EFFECT OF AI-DRIVEN BIOLOGY ASSESSMENT TOOLS IN ENHANCING CORRECTIVE FEEDBACK AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOLS IN OFFA, KWARA STATE	Olufunke O. Kayode, A. D. Gbigbadua, R. Sulyman, Muhinat. B. Bello	Kwara State University, Malete
UNMASKING HUMANITY'S DARKER SIDE: A STUDY OF DAVID PINSKI'S "A DOLLAR"	Hafsa Mukhtar Prof Misbah Liaqat	Superior college campus for university programs (M . B. Din), Pakistan
UNACCOMODATED LIVES: STIGMA , IDENTITY AND THE "OTHER" IN THE TELL TALE HEART"	Areeba kanwal Prof Misbah Liaqat	Superior college campus for university programs (M . B. Din), Pakistan
READING SILENCE AS STRENGTH IN THE PLAY THE STRONGER BY AUGUST STRINDBERG	Aleeza kanwal Prof. Misbah Liaqat	Superior college campus for university programs (M . B. Din), Pakistan
EFFECTS OF SELF-LEARNING MULTIMEDIA PACKAGE ON STUDENTS' ACADEMIC PERFORMANCE IN INTERNAL COMBUSTION ENGINES IN TERTIARY INSTITUTIONS IN RIVERS STATE, NIGERIA	AJIE Prince Maduabuchukwu, IDIBIA Clinton Nwachukwu, OJOBAB Lucky Obulor, OKIRIEKE Vincent Azubuike	Federal College of Education (Technical) Omoku, Rivers State, Nigeria. Government Secondary School, Kreigeni, Rivers State, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

**Session 1 / Hall-7
 04.07.2025**

Moderator: Dr. Muhamed Fahad Arshad
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SYNTHESIS OF CARBON QUANTUM DOTS FOR CATALYTICAL APPLICATION	Fatima OUBELLA Dr. Muhamed Fahad Arshad Prof. Fatima-Zahra AZAR	Mohammed VI Polytechnic University, Morocco
CELLULOSE HYDROLYSIS OVER SOLID ACID CATALYSTS: A MACHINE LEARNING-GUIDED PREDICTION	Oumayma ESSBAI Dr. Muhamed Fahad Arshad Prof. Fatima-Zahra AZAR	Mohammed VI Polytechnic University, Morocco
ANTIBACTERIAL POTENTIAL WITH EVIDENTIAL MOLECULAR DOCKING ANALYSIS AND CATALYTIC PERFORMANCE OF MULTIPLE PHASES AgBr and PVP doped BaO NANORODS	Iram Shahzadi, Ali Haider	University of Management and Technology, Lahore, Punjab, Pakistan University of Agriculture, 66000, Multan, Punjab, Pakistan
INVESTIGATION OF SOIL CONTAMINATION BY TOXIC CHEMICAL ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF BANKERN VILLAGE, THOULAKHOUM DISTRICT, VIENTIANE PROVINCE LAOS	Souliya KEOVILAYSACK, Sompong SIBOUALIPHA, Seuth BORLIBOUNE, Khamla SIHALATH	Bankern Teacher Training College. Lao PDR
EFFICACY OF POLYESTERAMIDE FROM MANGIFERA INDICA AS EMULSIFIER IN FORMULATING DRILLING MUDS	Akinsanoye Olakunle. A., Falode Olugbenga. A., Ifedi Emmanuel.N., Aderoju Kehinde.B.	Dominican University, Nigeria. University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. KolaDaisi University, Ibadan, Nigeria Osun State University, Nigeria
MULTIFUNCTIONAL PROPERTIES OF $\text{Na}_{3.4}\text{Co}_{1.3}(\text{MoO}_4)_3$: A DUAL-ROLE MATERIAL FOR Na-Ion BATTERIES AND HER CATALYSIS	Mohamed Akouibaa, Najlaa HAMDI, Brahim EL BALI	University Sidi Mohamed Ben Abdellah, 30000 Fez, Morocco.
SYNTHESIS AND COMPARATIVE ANTIBACTERIAL STUDIES ON Ni (II) AND Cu (II) COMPLEXES FROM SOME AMINO ACIDS DERIVATIVES	Saleh Mahmud, Muhammad Saleh Salga, Abubakar Sani, Nura Suleiman Gwaram	Umaru Musa Yar'adua University, Nigeria
DESIGN, SYNTHESIS, CHARACTERIZATION AND ANTICANCER SCREENING OF NEW METAL COMPLEXES FROM HETEROCYCLIC LIGAND SYSTEM CONTAINING N, O AND S DONOR ATOMS	Vjollca Berisha, Sevdije Govori	University of Pristina, Republic of Kosovo
MODIFICATION OF CELLULOSE NANOCRYSTALS DERIVED FROM WASTE PAPER FOR EFFICIENT ADSORPTIVE REMOVAL OF ERYTHROMYCIN FROM WATER	Abubakar Muhammad Hammari, U. D. Hamza, Maryam Ibrahim, Kabir Garba, I.M. Muhammad	Abubakar Tafawa Balewa University, Nigeria Gombe State University, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-8

04.07.2025

Moderator: Fayçal DJELLOULI

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EFFECT OF TIME STEP CONFIGURATION ON TRANSIENT CFD ACCURACY FOR CROSSFLOW FAN ANALYSIS	Fatima Zohra Mecheri, Mohamed Abdessamed Ait Chikh, Idir Belaidi, Sofiane Khelladi	University M'hammed Bougara Boumerdes UMBB, Algeria. Fluid Engineering and Energy Systems Laboratory, France
MOLECULAR DESIGN OF ORGANIC DYES USING DFT/TD-DFT FOR ENHANCED PHOTOVOLTAIC PERFORMANCE IN DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS	Ahmed Arif, Ikram Mennas, Mohamed Kadour Atouailaa, Mustapha Boulghalat, Mohammed El idrissi	Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco
PRESSURE-INDUCED BAND GAP SHIFT AND ENHANCED OPTICAL PROPERTIES OF QUATERNARY HEUSLER TaAlCuCo: DFT STUDY	El Mustapha Hrida Abdellah Tahiri Mohamed Idiri	Hassan II University, Morocco
NEW LYAPUNOV FUZZY CONTROL OF THE MECHANICAL POWER GENERATED BY AN INDUCTION MOTOR	Riyadh ROUABHI, Salim DJERIOU, Mohamed SAHED, Mahrez ZAHRAOUI, Radhwane SADOUNI, AHCENE ABED	Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria University of Ghardaia, Algeria.
IMPACT OF NUTRIENT RESTRICTION AT THE STARTER PHASE ON BLOOD PROFILE OF FINISHER BROILERS	Anyanwu U. H., Jamike C. C.	Mohamed Boudiaf University of M'sila (28000), Algeria University of Ghardaia, Algeria.
HEAVY METALS CONCENTRATIONS IN HAKE MERLUCCIOUS	Fayçal DJELLOULI Amina KADDOUR Fatma BELHOUCINE Amel ALIOUA	University of Oran, Oran1, Algeria University of Sciences and Technology Oran Mohamed Boudiaf, Oran, Algeria
SYNERGISTIC ANTIOXIDANT EFFECTS OF HONEY AND LEMON JUICE: A COMPARATIVE STUDY OF POLYPHENOLIC COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY	Fayçal DJELLOULI Amina KADDOUR Abdelkader CHENNI	University of Oran, Oran1, Algeria University of Sciences and Technology Oran Mohamed Boudiaf, Oran, Algeria
X-ray DIFFRACTION, CRYSTAL STRUCTURE OF 7-Chloro-1H-Benzimidazol-2-Amine	Rouag Raounek, Bendjeddou Lamia	Université Constantine 1-Frères Mentouri, 25000 Constantine, Algérie
PHYTOCHEMICAL ANALYSIS AND ANTIFUNGAL ACTIVITY OF Ricinus Americanus LEAVES	Usman Abdullahi, Aliyu Mahmud Wappah	Collage of Science and Technology, Kaduna polytechnic.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-1

04.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Özlem Pelin CAN

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE ISSUE OF TAXI DRIVER GANG FORMATION: THE CASE OF ISTANBUL	Habib AYDIN	Sinop University, Türkiye
FAMILY REPRESENTATION AND CULTURAL MISSION IN TRT SERIES: THE CASE OF GÖNÜL DAĞI	Özgenur Almacı Mustafa Demir	Fırat University, Türkiye
ONLINE JOURNALISM WITHIN THE FRAMEWORK OF THE MCDONALDIZATION THEORY	Aslı YURDİGÜL Fatıma Sümeyye ALICI	Atatürk University, Türkiye
AN EVALUATION OF MOBILE JOURNALISM WITHIN THE FRAMEWORK OF THE LAW ON THE PROTECTION OF PERSONAL DATA NO. 6698	Aslı YURDİGÜL Fatıma Sümeyye ALICI	Atatürk University, Türkiye
EXAMINATION OF ETHICAL VIOLATIONS IN THE FILM “NIGHTCRAWLER” WITHIN THE CONTEXT OF THE GLOBAL DECLARATION OF JOURNALISTIC ETHICAL PRINCIPLES	Mehmet Can KARABULUT	Selçuk University, Türkiye
THE SANCTIFICATION OF STUPIDITY IN THE DIGITAL AGE	Hüsna Yaprak KARATAŞ Mustafa DEMİR	Fırat University, Türkiye
RECONSTRUCTING FAMILY, PRIVACY AND CULTURAL BOUNDARIES IN THE AGE OF SOCIAL MEDIA	Metin BOLAT	Selçuk University, Türkiye
DIGITAL ORPHANHOOD: THE SOCIOLOGICAL FUTURE OF CHILDREN RAISED BY ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Arif AKBAŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-2
04.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Banu DENİZLİ ÖZTÜRK
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
REGULATIONS THAT INCENTIVE EXPORT IN THE TURKISH TAX SYSTEM	Hülya BAYRAKTAR Özgür SAYGIN	Kütahya Dumlupınar University, Türkiye
INHERITANCE AND GIFT TAX IN THE CONTEXT OF FINANCIAL AND SOCIAL PURPOSES OF TAXATION	Büşra ÇETİNER Özgür SAYGIN	Kütahya Dumlupınar University, Türkiye
AN ANALYSIS OF CYBERBULLYING FROM HUMAN RIGHTS PERSPECTIVE	Şükran Merve DOĞAN Eylem ÇAKMAZ	Erciyes University, Türkiye
AN EVALUATION OF THE CYBER SECURITY LAW NO. 7545 OF 12 MARCH 2025 WITH RESPECT TO FREEDOM OF EXPRESSION	Atıl Buğra KARADAŞ	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
LAW AND LEGISLATION IN STATELESS SOCIETIES: THE QUESTION OF QUALITIES OF LAW AND LAWMAKING	Atıl Buğra KARADAŞ	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye
COMPARISON OF ACADEMIC STAFF WORKING IN FOUNDATION UNIVERSITIES AND STATE UNIVERSITIES IN TERMS OF SOCIAL RIGHTS, WAGE STATUS AND INSURABILITY	Uğur TÜLÜ	Piri Reis University, Türkiye
LIMITS OF THE RIGHT TO WORK: AN EVALUATION ON THE PROFESSIONS WHERE FOREIGNERS ARE PROHIBITED FROM WORKING IN TURKEY	Banu DENİZLİ ÖZTÜRK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-3

04.07.2025

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Gülşen TAŞKIN

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
REMOVAL OF TARTRAZINE FROM AQUEOUS SOLUTIONS WITH ENVIRONMENTALLY FRIENDLY TiO ₂ -ADDED CELLULOSE ACETATE MEMBRANES	Gülşen TAŞKIN Tuğba TABANLIGİL CALAM Kübra İZGİ	Gazi University, Türkiye
OPTIMIZATION OF SQUARE WAVE VOLTAMMETRY PARAMETERS FOR THE ELECTROCHEMICAL BEHAVIOR AND VOLTAMMETRIC DETERMINATION OF 4-AMINOPHENOL ON THE SURFACE OF ACTIVATED	Tuğba TABANLIGİL CALAM Gülşen TAŞKIN Melih GÜLERER	Gazi University, Türkiye
ULTRASOUND-ASSISTED HYDROPHOBIC DEEP EUTECTIC SOLVENT-BASED MICROEXTRACTION FOR THE SPECTROPHOTOMETRIC DETERMINATION OF RHODAMINE B: A GREEN APPROACH USING QUADRATIC CENTRAL COMPOSITE DESIGN	Ayşenur ÖZTÜRK ALTUNAY Abdullah Taner BİŞGİN Adil ELİK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Niğde Ömer Halis Demir University, Türkiye
SYNTHESIS OF A NEW THIAZOLE DERIVATIVE, ADMET PROFILE AND IN SILICO ANALYSIS OF ENZYME INTERACTIONS AT THE MOLECULAR LEVEL	Burak KIRILMAZ	Erciyes University, Türkiye
SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Mn ₂ AlB ₂ (Mn-MAB) AND ITS 2D DERIVATIVE Mn-MBENE	Eda AKGÜL Parya AGHAMOHAMMADI Osman Cem ALTINCI Müslüm DEMİR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

**Session 2 / Hall-4
 04.07.2025**

Moderator: Samreen Gul Khan

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ENHANCING ORGANIC PHOTOVOLTAIC EFFICIENCY WITH QUINOXALINE-DERIVED ACCEPTORS: INSIGHTS FROM TD-DFT ANALYSIS	Ikram Mennas, Ahmed Arif, El Mostafa Benharaf, Mohamed Kadour Atouailaa, Mohammed El idrissi	Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco
INVESTIGATION OF Sn ⁴⁺ DOPED Ba(Zn _{1/3} Nb _{2/3}) _{1-x} SnxO ₃ (0 ≤ x ≤ 1) PEROVSKITES: OPTIMISATION, STRUCTURAL AND IMPEDANCE STUDIES	Y. Feng, K.B. Tan, K.Y. Chan, M. Lu, W.J. Han, D. Zhou	Universiti Putra Malaysia, Malaysia Multimedia University, Malaysia Jilin Normal University, China Xi'an Jiaotong University, China
BIOGENIC SYNTHESIS OF ZnO NANOPARTICLES AND ZnO-BENTONITE SUSPENSIONS: PHYSICAL ANALYSIS AND INVESTIGATION OF ANTIBACTERIAL ACTIVITY	Enyew Amare Zereffa	Adama Science and Technology University, Ethiopia
SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, AND APPLICATION OF A NOVEL ELECTROCHEMICAL SENSOR BASED ON POLY [Mn(Chr) ₃]Cl ₂ /PGE FOR THE DETERMINATION OF CIPROFLOXACIN IN PHARMACEUTICALS AND URINE SAMPLES	Abebaw Shitahun, Minaleshewa Atlabachew, Belete Asefa Aragaw, Amare Benor, Melaku Metto, Atakilt Abebe	Bahir Dar University, Ethiopia Debere Markos University, Ethiopia Injibara University, Ethiopia
SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, CYTOTOXICITY AND ANTIMICROBIAL STUDIES ON Ni(II) and Cu(II) COMPLEXES OF SCHIFF BASE DERIVED FROM ACETOPHENONE AND o-AMINOPHENOL	Umar Mudi Ahmad, Umar Sani, Zakariyya Uba Zango, Abdurrashid Haruna	Kano State College of Education and Preliminary Studies, Kano, Nigeria Bayero University, Kano, Nigeria Al-Qalam University, Katsina, Nigeria Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria
A FACILE SYNTHESIS OF 1,3,4-OXADIAZOLE-BASED CARBAMOTHIATE MOLECULES: ANTIEPILEPTIC POTENTIAL, EEG EVALUATION AND IN-SILICO DOCKING STUDIES	Samreen Gul Khan Zainib Razzaq Fozia Anjum Naheed Akhtar	Government College University, Faisalabad 38000, Pakistan
PRODUCTION OF LIPASE BY ASPERGILLUS NIGER AND ITS ACTIVITY ASSAY BY TITRATION METHOD	Mahnoor Khalid Sikander Ali	University of the Punjab, Pakistan Government College University, Pakistan
GREEN SYNTHESIS OF CHROMENES CATALYZED BY NATURAL APATITE UNDER REFLUX HEATING IN WATER	Ayoub LAMTITA, Bahija MOUNIR, Fathallaah BAZI	Hassan II University of Casablanca. Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-5
04.07.2025

Moderator: Dr. SivaNageswara Rao
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
SPECTRAL ANALYSIS OF A DIFFERENTIAL OPERATOR	Eldar Mustafayev Khavar Huseynova	Baku State University, Azerbaijan
NUMERICAL COMPARISON OF JACOBI, GAUSS-SEIDEL, AND ANALYTICAL SOLUTIONS FOR LINEAR EQUATIONS	O. A. Odebiyi, J.S. Ogbagi, O.A. Oladapo, A.O. Akindele, Sangoniya S.O, A.A. Taiwo, S.O. Olumakinde, A.A. Yahaya	Ladoke Akintola University of Technology, P.M.B. 4000, Ogbomoso, Nigeria.
THE PROBABILITY OF THE COMMUTATOR EQUATION ON THE GROUPS	Mina Pirzadeh, Mansour Hashemi	University of Guilan, Rasht, Iran
ACCRETION ONTO QUINTESENCE CONTAMINATED SPINNING BLACK HOLES	Ritabrata Biswas	The University of Burdwan
SPECTRAL SIGNATURES OF INTERVENING AND INTRINSIC ABSORBERS IN MINI-BAL QUASAR SDSS J020233.00+001645.8	Subhajit Pal	Jadavpur University, Kolkata- 32, India
CRYPTOGRAPHY: PROTECTING DATA WITH PRIME NUMBERS	Deepa H Dr. P. Suganthi	R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.
A BIPOLAR NEUTROSOPHIC APPROACH TO MINIMAL SPANNING TREE COMPUTATION: EXTENSIONS OF PRIM'S AND KRUSKAL'S ALGORITHMS	Dr.SivaNageswara Rao Thottempudi Dr.Jithender Reddy Gurejala Dr.Raja Shekar Pemmaraju	Vallurupalli Nageswara Rao Vignana Jyothi Institute of Engineering and Technology, India
ε -UNIFORMLY CONVERGENT SECOND-ORDER SCHEME FOR SINGULARLY PERTURBED DIFFERENTIAL DIFFERENCE EQUATIONS	Amare Worku Demsie, Awoke Andargie Tiruneh, Endalew Getnet Tsega	Bahir Dar University, Ethiopia Woldia University, Ethiopia
MATHEMATICAL ANALYSIS ON INFLUENCE OF CYTOTOXIC CELLS IN GROWTH OF CANCER CELLS AND TREATMENT	Sathisha A. B, Ashwini M Rao, K.S. Basavarajappa	Government First Grade College, Jagalur, Davanagere, Karnataka, India. Bapuji Institute of Engineering and Technology, Davanagere, Karnataka, India.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-6

04.07.2025

Moderator: Kanika Sharma

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DEVELOPMENT OF WHOLE WHEAT BISCUITS FORTIFIED WITH MUSA SPECIES (PARADISICA) INFLORESCENCE	Kanika Sharma	I. K. Gujral Punjab Technical University (Main Campus), India
APPLICATION OF ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING FRAMEWORK IN FOOD INDUSTRY COMPANIES	Dela Fatihah Salsabila, Choirunnisa, Mercurius Broto Legowo	Perbanas Institute, Indonesia
IMPACT OF PRE-HARVEST NUTRIENT APPLICATIONS AND PACKAGING ON POSTHARVEST QUALITY AND ANTIOXIDANT ENZYME ACTIVITY IN 'HARIBHANGA' MANGO	Md. Tariqul Islam, Mosa. Sumi Aktar, Mst. Ananya Khatun	Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University (HSTU), Dinajpur-5200, Bangladesh
PRODUCTION OF PROBIOTIC FRESH WHITE CHEESE USING PROBIOTIC LACTIC ACID BACTERIA	Rania Rahmani Amel AIT MEDDOUR Mohammed BENHOULA Samia HAMMA-FARADJI Kahina BELBACHIR Sylia TERKI	University of Bejaia, Faculty of Natural and life Sciences, Department of Microbiology, Bejaia-Algeria
FRONT OF PACK LABELLING (FOPL), A TOOL FOR CONSUMER AWARENESS TOWARDS NUTRITION CONTENT OF PACKAGED FOOD PRODUCTS	Darpan Kamlesh Shah, Dr. Ami Patel	Mansinhbhai Institute of Dairy & Food Technology, (MIDFT) Mehsana
IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON MYCOTOXIN CONTAMINATION AND PUBLIC HEALTH: AN INTEGRATED APPROACH FOR AGRICULTURE AND FOOD SAFETY	Porosnicu Ioana, Davidescu Madalina, Madescu Bianca-Maria, (Acornicesei) Bolohan Ioana	Ion Ionescu de la Brad" Iasi University of Life Sciences / Research and Development Station for Cattle Breeding Dancu, Romania

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-7

04.07.2025

Moderator: Egzona SELIMI

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
BRIDGING THE GAP: CUSTOMIZING BUSINESS ENGLISH RESOURCES FOR STUDENTS WITH NON-BUSINESS BACKGROUNDS	Ina Andoni Natalia Bolgari	university lecturer, Academy of Economic Studies of Moldova
INVESTMENT ACTIVITIES OF THE INSURANCE COMPANIES THROUGH THE SCOPE OF ASSET AND LIABILITY MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF KOSOVO FOR THE PERIOD 2019-2023	Egzona SELIMI	University St.Kliment Ohridski
SOCIO-ECONOMIC CHARACTERISTICS AND POPULATION DYNAMICS IN THE ADMINISTRATIVE UNITS OF URA VAJGURORE MUNICIPALITY	Xhuliana Zdrava	Eqrem Çabej University
EXTENSION DEMONSTRATION OF IMPROVED WHEAT TECHNOLOGIES IN TWO LOCATIONS OF ZARIA AND PLATEAU STATE	Usman ABDULLAHI Abba GAMBO Amina Danjuma MOHAMMED	Lake Chad Research Institute Maiduguri Borno State Nigeria.
CHINESE FDI, CHINESE STOCK INTO AFRICA AND DOMESTIC INVESTMENT IN AFRICAN COUNTRIES	USMAN A. USMAN	Ibrahim Badamasi Babangida University Lapai, Niger State Nigeria
EXAMINING EU'S ENLARGEMENT POLICY THROUGH THE MACEDONIAN CASE: COULD QMV OVERCOME THE PRECEDENT FOR THE BILATERALISATION OF THE PROCESS	Milena Apostolovska Stepanoska, Hristina Runcheva Tasev	Ss Cyril and Methodius University in Skopje
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-8

04.07.2025

Moderator: HACHMI ALI

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
3D PRINTED HEARTVALVE WITH FLOW CONTROL MECHANISM	Anna Mariya Varghese, Ardra Shaju, Bhadra U. S., Silpa P. A.	Kerala Technology University, India.
TOWARDS LIGHTWEIGHT SOLID STATE HYDROGEN STORAGE: COMPUTATIONAL INVESTIGATION OF POTASSIUM ANTI-PEROVSKITES	Ahmed Meziany, Mohammed Essami, Sidi Mohammed Aboufaris El Alaoui, Youssef Didi, Mohammed Lazrak, Rodouan Touti, Abdellah Tahiri, Mohamed Naji	University of Sidi Mohamed Ben Abdellah, Morocco University Hassan II-Casablanca, Morocco Mohammed VI Polytechnic University (UM6P), Ben Guerir, Morocco
MODELING OF THE STRUCTURAL, ELASTIC, ELECTRONIC, AND OPTICAL PROPERTIES OF CUBIC TERNARY FLUORO-PEROVSKITE COMPOUNDS TiPtF_3 BASED ON DFT USING TWO APPROACHES: GGA AND GGA+U	EL Mekkaouy Abdelghafour, Touti Rodouan	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, B.P. 1796 Fez-Atlas, Morocco
A SYNCHRONOUS DISTANCE LEARNING ACTIVITY ON THE SIMPLE ELECTRICAL CIRCUIT	HACHMI ALI Rachid ESSAADAOU	Mohammed I University, Oujda 60000, Morocco
DESIGN OF MULTIFUNCTIONAL FLUORIDE X_3TeF ANTI-PEROVSKITES (X = Na, K, Cs, Rb) FOR ENERGY STORAGE AND ELECTRONIC DEVICES	Mohammed Essami, Ahmed Meziany, Sidi Mohammed Aboufaris El Alaoui, Youssef Didi, Mohammed Lazrak, Rachid Ahfir, Abdellah Tahiri, Mohamed Naji	University of Sidi Mohamed Ben Abdellah, Morocco University Hassan II-Casablanca, Morocco Mohammed VI Polytechnic University (UM6P), Morocco
COMPARATIVE EVALUATION OF POST-AND-CORE STRUCTURES: MLS FABRICATION VS. TRADITIONAL LOST-WAX CASTING	Carrai N., Gherardi G., Maccari E., Ferri G., Morgante A., Auletta A., Testarelli L., Di Nardo D.	University of Rome La Sapienza, Italy
MAGNESIUM OXALATE HYBRID FOR EFFICIENT DYE ADSORPTION AND ELECTRONIC PROPERTY INSIGHTS	Najlaa HAMDI, Mohamed AKOUIBAA, Brahim EL BALI, Mohamed LACHKAR	University Sidi Mohamed Ben Abdellah, 30000 Fez, Morocco.

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-1
04.07.2025

Moderator: Dr. Sevim Berrin INCI IZMIR
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ÖZEL GEREKSİNİMLİ BİR ÇOCUKLA EBEVEYNİNİN OYUN DENEYİMLERİ: SESSİZ TERAPİ PERSPEKTİFİNDEN BİR NİTEL ARAŞTIRMA (Tek Vaka İncelemesi)	Şeymanur BAHTİYARİ Kadriye ÖZYAZICI	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EVALUATION OF THE EFFECTS OF BOTULINUM TOXIN ON PATIENTS WITH MYOFASCIAL PAIN SYNDROME	Serhat CAN	Oral, Dental and Maxillofacial Surgery Specialist , Türkiye
A RARE CASE REPORT EMPHASIZING THE ROLE OF GENETIC PREDISPOSITION: IMPACTED MESIODENS IN MONOZYGOTIC TWINS	Yiğit AĞLAMAZ Meltem KARAHAN Bahar Başak KIZILTAN ELİAÇIK	Istanbul Health Sciences University, Türkiye
EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE COOL KIDS COGNITIVE BEHAVIORAL THERAPY PROGRAM IN CHILDREN WITH ANXIETY DISORDER	Sevim Berrin INCI IZMIR	Isik University, Türkiye
ENHANCING DIAGNOSIS OF 'PH-LIKE' ACUTE LYMPHOBLASTIC LEUKEMIA WITH RANDOM FOREST	Eda SUN Müge Sayitoğlu Özlem ULUCAN AÇAN	İstanbul University, Türkiye
CLINICAL ADVANTAGES OF RNA SEQUENCING IN THE DIAGNOSIS OF RARE GENETIC DISEASES	Eda SUN	İstanbul University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-2
04.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Lutfi ÖZBEY
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THEOLOGICAL BASIS OF INDIVIDUAL INITIATIVE TOWARDS VIOLENCE IN THE JEWISH TRADITION: NUMBERS 25	Serkan SAYAR	Ministry of National Education, Türkiye
THE SACREDNESS OF THE FAMILY IN THE FACE OF MODERN INDIVIDUALISM: A PHILOSOPHICAL-THEOLOGICAL ANALYSIS	Gülsüm TURHAN	Amasya University, Türkiye
TASHRİK TAKBİRS OR EID TAKBİRS?	Lutfi ÖZBEY	Bayburt University, Türkiye
CHARACTERISTIC FEATURES OF EGYPTIAN DIALECT	Lutfi ÖZBEY	Bayburt University, Türkiye
GABRAEL AS A COMPANION IN THE MIRACIES	Emre VURAL	Amasya University, Türkiye
KATEGOREMATİK VE SİNKATEGOREMATİK İFADELER BAĞLAMINDA BİR SÖYLEM ÇÖZÜMLEMESİ: ATATÜRK' ÜN SON MECLİS AÇILIŞ KONUŞMASI	Berrin KASIMOĞLU DÖNMEZ Yusuf SÖYLEMEZ	Ağrı İbrahim Çeçen University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-3
04.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Gökay Burak AKKUŞ

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
AN UP-TO-DATE SURVEY OF MITIGATION TECHNIQUES AGAINST ROWHAMMER ATTACKS	Veyis ŞEN Ahmet SERTBAŞ	İstanbul University - Cerrahpaşa, Türkiye
SPEAKER IDENTIFICATION USING ANGLE AMPLITUDE TRANSFORM	Büşra ORAN Cemal KÖSE	Karadeniz Teknik University, Türkiye
INTEGRATION OF SERVICES THROUGH DISCOVERY IN THE AGE OF AGENTIC ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Gökay Burak AKKUŞ	İstanbul Gelişim University, Türkiye
CLASSIFICATION OF ELECTROCARDIOGRAM (ECG) SIGNALS USING DIFFERENT MACHINE LEARNING ALGORITHMS	Elif İrem KILIÇ Duygu KAYA Hasan GÜLER	Fırat University, Türkiye
STOCK MARKET ANALYSIS USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS	Nurcan GÜCÜYENEN KAYMAK Fatih HAN ÖZKAN	Doğuş University, Türkiye
ANALYSIS OF HEALTHCARE SECTOR STOCKS USING MACHINE LEARNING ALGORITHMS	Nurcan GÜCÜYENEN KAYMAK Başak GÜRİSOY Melike Yaren DİNÇ Ecem Nur TAŞCIOĞLU	Doğuş University, Türkiye
FORECASTING CINEMA AUDIENCE AND REVENUE TRENDS IN TURKEY THROUGH POST-PANDEMIC MACHINE LEARNING	Bedirhan KÖKSOY Şeyma DUYMAZ	İstanbul Rumeli University, Türkiye Turkish Naval Academy, National Defence University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-4

04.07.2025

Moderator: Weam Alyoubi

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TRADITIONAL INDIAN AYURVEDIC SYSTEM WITH WITHANIA SOMNIFERA	Mrs.E.Elavarasi,Yuvaraj AR,J.Jayadurka ,DR.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research
GENETIC MODIFICATION OF PLANTS IN BIOTECHNOLOGY APLPLICATIONS	Mrs.E.Elavarasi,Yuvaraj AR,J.Jayadurka DR.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research
A THOROUGH ANALYSIS OF NUTRACEUTICALS: FORMULATION DIFFICULTIES AND THERAPY SUPPORT	Saraswathi V. Dr. W. Helen	Bharath Institute of Higher Education and Research, Chennai, Tamil Nadu, India.
IN VITRO ASSESSMENT AND FORMULATION OF A HERBAL ANTI-INFLAMMATORY CREAM	N.Varsha, Shravani G, Nandu S, Pavan Gouda, Dr.Manisha Bihani	Krupanidhi college of Pharmacy
POTENTIAL OF FRESHWATER MICROALGAE CHLOROCOCCUM SP. AND CHLAMYDOMONAS DEBARYANA ISOLATED FROM FEZ, MOROCCO, FOR HEALTH AND PHARMACEUTICAL APPLICATIONS	Salma LATIQUE, Abdeslam ELKARTOUTI	Sidi Mohammed Ben Abdelah University of fez, Morocco
EVALUATING THE ROLE OF (FZD) GENE FAMILY AS DIAGNOSTIC BIOMARKERS AND PROGNOSTIC INDICATORS IN LUNG SQUAMOUS CELL CARCINOMA	Weam Alyoubi	King Abdulaziz University,Saudi Arabia
A COMPREHENSIVE IN VITRO AND COMPUTATIONAL ASSESSMENT OF BIOLOGICAL ACTIVITIES OF PHYTOCONSTITUENTS IN ENDOPHYTIC BACTERIAL CRUDE EXTRACT DERIVED FROM THE LEAVES OF ENHYDRA FLUCTUANS	Abdul Ali Bhuiyan, Md. Selim Uddin, Arafath Rahman Akash, Shariful Haque	Pabna University of Science and Technology, Pabna 6600, Bangladesh
EVALUATION OF DRIVER DROWSINESS USING PPG-DERIVED HEART RATE VARIABILITY: A COMPARATIVE STUDY WITH ECG	Amr Farhan, Abduladeem G.M. Al-Selwi, Badreddine Labakoum, Aissam Lyazidi	Hassan First University of Morocco. University Mohammed V, Morocco. Taiz University in Yemen. Scientific Professional Society Microbiologists Association – Yemen

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-5**04.07.2025****Moderator: Soukaina El Bourachdi****Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 15:00 – 17:00**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DEVELOPMENT OF A GREEN, COST-EFFECTIVE Chitosan@EDTA@Cellulose COMPOSITE FOR SUPERIOR METHYL ORANGE DYE ADSORPTION FROM AQUEOUS SOLUTION: A COMPREHENSIVE STUDY COMBINING EXPERIMENTAL EVALUATION AND DFT ANALYSIS	Soukaina El Bourachdi Yassine Rakcho Amal Lahkimi	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco
SMART SOCKET FOR HOME AUTOMATION SYSTEM	Robin R G, Mohammed Aazim R S, Adithya Renju Pratheep G, Dr. Renjini A.	Rajadhani Institute of Engineering and Technology
PLASTIC VS CELLULOID TABLE TENNIS BALLS: A COMPARATIVE STUDY ON PERFORMANCE, PLAYABILITY, AND COMPETITIVE IMPACT	Shiv Kumar	Physical Education Directorate Of Education Gncet Of Delhi
METAL-ORGANIC FRAMEWORKS (MOFs): SYNTHESIS, PROPERTIES, AND APPLICATIONS - REVIEW	Fatima Zohra ZEGGAI Zouhair AÏT-TOUCHENTE Khaldoun BACHARI Abdelhamid ELAÏSSARI	
NUMERICAL INVESTIGATION OF STRESS DISTRIBUTION IN SINGLE-LAP ADHESIVE JOINTS REINFORCED WITH NANOPLATELETS	Rachid HADJ BOULENOUAR Hasna HADJ BOULENOUAR	Dr., Djilali Liabes University, Algeria
INVESTIGATION OF THE INFLUENCE OF SAFFRON PETAL EXTRACT CONCENTRATION ON THE CORROSION BEHAVIOR OF ALUMINIUM IN A SALINE ENVIRONMENT	Laila AFIA, Rachid SALGHI	Ibnou Zohr University
COMPARATIVE POST-HARVEST ASSESSMENT OF THREE STRAWBERRY CULTIVARS IN MOROCCO: PHYSICO-CHEMICAL TRAITS AND SENSORY QUALITY AS DRIVERS OF MARKET PREFERENCE	Sana EL MOUTAOUAKIL Fathalah ELWAHAB Nabil SBAI Youssef EL MADHI Mohammed OUHSSINE	Ibn Tofail University, Morocco
FIRST-PRINCIPLES INVESTIGATION OF THE STRUCTURAL, ELECTRICAL, MECHANICAL, HYDROGEN STORAGE, AND THERMODYNAMIC CHARACTERISTICS OF NOVEL SIMPLE HYDRIDES	Hamza BENAALI, Hmad FATIHI, Abdellah TAHIRI, Mohamed NAJI	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Morocco Sultan Moulay Slimane University, Morocco. Mohammed VI Polytechnic University, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-6

04.07.2025

Moderator: Dr. Vidha Kulkarni

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A NOVEL CLASS OF LAVOIE-TROTTIER TYPE INTEGRALS INVOLVING GENERALIZED HYPERGEOMETRIC FUNCTIONS	Dr. Vidha Kulkarni	Baroda University, India
PARAMETER-UNIFORM CONVERGENT NUMERICAL APPROACH FOR TIME-FRACTIONAL SINGULARLY PERTURBED PARTIAL DIFFERENTIAL EQUATIONS WITH LARGE TIME DELAY	Habtamu Getachew Kumie, Awoke Andargie Tiruneh, Getachew Adamu Derese	Bahir Dar University, Bahir Dar, Ethiopia
NUMERICAL SIMULATION AND COMMUNICATION FOR NONLINEAR THERMAL AND SOLUTAL SYSTEM OF UNSTEADY CASSON FLUID WITH NATURAL CONVECTION FLOW ON THE OSCILLATING SURFACE	Muhammad Awais, Iqra Khalil, Hamza Tariq	Mirpur University of Science and Technology, MUST, 10250, Pakistan
AN EPQ MODEL OF DETERIORATING ITEMS HAVING PERIODIC DEMAND WITH TIME PROPORTIONAL DETERIORATION	Pratima Patil	ITM SLS Baroda University, Vadodara, 391510, Gujarat, India
HEAT EXPLOSION IN REACTIVE EYRING-PRANDTL FLOW THROUGH A MAGNETIZED POROUS CHANNEL	Ephesus O. Fatunmbi	Federal Polytechnic Ilaro, Nigeria.
FIXED POINTS THEOREMS ON NEUTROSOPHIC FUZZY RECTANGULAR METRIC SPACES	Krishna Bhattacharjee, Rakhal Das, Amit Kumar Laha	The ICFAI University, Tripura, India Amity University Kolkata, West Bengal, India
EFFICIENT SYNTHESIS OF PEPTOIDS FROM DITHIANE PRECURSORS VIA MULTICOMPONENT REACTION: A DFT-BASED MECHANISTIC INSIGHT	Musrat Shaheen, Akbar Ali, Burhan Khalid, Hafiza Zara Saeed	Government College University Faisalabad, Faisalabad 38000, Pakistan
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-7

04.07.2025

Moderator: AMINU IBRAHIM BELLO

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
TECHNO-FUNCTIONAL POTENTIAL OF OAT (AVENA SATIVA) FLOUR FOR FOOD INNOVATION	Farida Benmeziane, Iman Belleili, Lynda Arkoub-Djermoune, Cherifi Achraf	Chadli Bendjedid University of El-Tarf, Algeria Bejaia University, Algeria Research Centre in Industrial Technologies (CRTI), Algeria
RESISTANCE OF SERRATIA LIQUEFACIENS BIOFILM TO HEAVY METALS AND ITS POTENTIAL USE IN WASTEWATER BIOREMEDIATION	Katarina Ćirković Aleksandar Ostojić Violeta Jakovljević Marijana Vasić Ivana Radojević	University of Kragujevac, Faculty of Science, Department of Biology and Ecology, Kragujevac-Serbia,
POMEGRANATE (PUNICA GRANATUM L.) PEEL AND ARIL EXTRACTS AS POTENTIAL HYPOLIPIDEMIC AGENTS IN A RAT MODEL OF TRITON WR-1339-INDUCED HYPERLIPIDEMIA	Lamiae BENCHAGRA, Mhamed RAMCHOUN, Abdelouahed HAJJAJI, Samira BOULBAROUD, Abdelouahed KHALIL, Hicham BERROUGUI	Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques of Khenifra, Morocco University of Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Morocco Faculty of Medicine and Biological Sciences, Sherbrook, Canada
LINKING ECO-INNOVATION TO LONG-TERM SUSTAINABILITY OF PACKAGING FIRMS IN ABUJA, NIGERIA	Dr Dauda A.A, M.M Yakub, Musa O Fatimah, Umar Hadizah, Ibrahim Fatima Maaji	Federal University of Technology Minna
A COMPREHENSIVE REVIEW AND STATUS OF ANTIMICROBIAL RESISTANCE AMONG THE UPDATED WHO PRIORITY PATHOGENS LIST 2024	AMINU IBRAHIM BELLO	Umaru Musa Yaradua University, Faculty Of Natural And Applied Science, Department Of Microbiology, Katsina, Nigeria
PLASTIC POLLUTION: IMPACT AND PREVENTION IN MARINE ENVIRONMENT	Dip Sahoo	The Neotia University, Sarisha 743368, West Bengal, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-8
04.07.2025
Moderator: Sabrina Roguai
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ISOLATION OF COLLAGEN FROM RAW HIDE TRIMMINGS FOR PREPARATION OF HIGHLY CONDUCTIVE Fe ³⁺ RICH HYDROGEL	Akash Debnath, Md. Nur-E-Alam, Salma Ahmed, Md. Ashraful Alam, Ajoy Kanti Mondal	Bangladesh Council of Scientific and Industrial Research, Dhanmondi, Dhaka 1205, Bangladesh
OPTIMIZING SOLAR ENERGY SYSTEMS: ENHANCING PHOTOVOLTAIC EFFICIENCY THROUGH MIRROR INTEGRATION AND PARAMETER OPTIMIZATION	Mohamed Yassine ROBOA, Amine EL HARFOUF, Mohamed NFAOUI, Mohamed MEJDAL, Sanaa HAYANI MOUNIR	University of Sultan Moulay Slimane, Polydisciplinary Faculty, Khouribga, Morocco
DEVELOPMENT OF TIN OXIDE THIN FILMS DEPOSITED BY ULTRASONIC SPRAY PYROLYSIS FOR ENHANCED PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS	Sabrina Roguai	Abbes Laghrour university, Algeria
OPTIMIZING INDUSTRIAL RISK MANAGEMENT: INTEGRATING INTERDEPENDENCIES BETWEEN RISK FACTORS	Dalila Khalfa, Oussama Meghlaoui, Mounira Djemai	Badji Mokhtar University, Algeria
RADIOACTIVITY IN MOROCCAN TAP WATER: AN EVALUATION USING LIQUID SCINTILLATION COUNTING	M. Laassiri, H. Ait Bouh, N. Ziad, J. Naouli, A. Laissaoui	Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-1
05.07.2025

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Rukiye KARAKIS
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PERFORMANCE ANALYSIS OF K-MEANS CLUSTERING ALGORITHM ON CPU AND GPU USING Scikit-learn and cuML	Canan ASLANYÜREK Murat ASLANYÜREK	Kırklareli University, Türkiye
A STUDY ON THE ALGORITHM GENERATION CAPABILITIES OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS: THE EXAMPLE OF CHATGPT, COPILOT, GEMINI AND CLAUDE	Murat ASLANYÜREK Canan ASLANYÜREK	Kırklareli University, Türkiye
AUTOMATIC DETECTION OF BUSINESS CARD FIELDS USING YOLOv11x	Salih KOL Yunus Emre IŞIK Halil ARSLAN	Detay Technology Software Consulting and Computer Services Trade Industry Joint Stock Company, Türkiye Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
LISTENING TO HOTEL CUSTOMERS: UNDERSTANDING GUESTS' PERCEPTIONS OF SERVICE QUALITY THROUGH CUSTOMER REVIEWS	Murat Fatih Tuna Yunus Emre IŞIK Mustafa TEMİZ	Detay Teknoloji Yazılım Danışmanlık v e Bilgisayar Hizmetleri Ticaret Sanayi Anonim Şirketi, Sivas, Türkiye. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye
DEEP LEARNING-BASED CLASSIFICATION OF AUTISM SPECTRUM DISORDER IN CHILDREN USING FACIAL IMAGES	Rukiye KARAKIS Kali GURKAHRAMAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
ROBUST OF ViT AND MedViTV2 MODELS UNDER BIM ATTACKS AND THE EFFECT OF ADVERSARIAL TRAINING	Rukiye AKINCI HAZIR Selen AYAS	Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye Karadeniz Technical University, Türkiye
A COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN-SOURCE DEEP LEARNING MODELS FOR SPEECH-TO-TEXT CONVERSION IN AUGMENTED REALITY-BASED LANGUAGE	Tolga TANRISEVER Rukiye KARAKIS	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
DEVELOPMENT OF A NOVEL ABC BASED ALGORITHM FOR UNMANNED AERIAL VEHICLE PLANNING	Tevfik ERKİN Lütfi YÖSAVEL Selçuk ASLAN	Erciyes University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-2

05.07.2025

Moderator: Dr. Necip Gökhan TAŞ

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DISINTEGRINS AND L-AMINO ACID OXIDASES (LAAOS) IN SEPSIS: THERAPEUTIC POTENTIAL OF SNAKE VENOM-DERIVED IMMUNOMODULATORY MOLECULES	Necip Gökhan TAŞ	Erzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
COMPLICATIONS OF EXTERNAL FIXATORS	Arife Elmas DOĞAN Kamil Serdar İNAL	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
HYPOALLERGENIC PET FOOD DIETS: APPLICATIONS, AND CURRENT APPROACHES	Sude BAYRAM Habip MURUZ	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
VARIATION IN FULTON'S CONDITION FACTOR AND CRAYFISH CONSTANT VALUES OF NARROW-CLAWED CRAYFISH (PONTASTACUS LEPTODACTYLUS ESCHSCHOLTZ, 1823) ACROSS SEASONS AND SEXES	Mehmet CILBIZ Tuncay ATEŞŞAHİN	İparta University of Applied Sciences, Türkiye
THE ALTERNATIVE COLLATZ CONJECTURE AND ITS CONSEQUENCES	Remzi AKTAY	Çubuk Science Art Center, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-3
05.07.2025

Moderator: Dr. Subhash Chouhan
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
INNOVATIVE DEVELOPMENT AND CHARACTERIZATION OF GRAPHENE OXIDE-ENHANCED CHITOSAN COMPOSITE BEADS FOR HIGHLY EFFICIENT AND SELECTIVE CONGO RED DYE ADSORPTION: A HOLISTIC STUDY COMBINING MOLECULAR-LEVEL DENSITY FUNCTIONAL THEORY (DFT) MECHANISTIC ANALYSIS, COMPREHENSIVE EXPERIMENTAL EVALUATION, AND ADVANCED PROCESS OPTIMIZATION THROUGH RESPONSE SURFACE METHODOLOGY (RSM) FOR SUSTAINABLE WASTEWATER REMEDIATION	Soukaina El Bourachdi Yassine Rakcho Amal Lahkimi	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco
AN OPTIMIZED HOMOMORPHIC ENCRYPTION ACCELERATOR WITH ON-CHIP PRNG ON FPGA	A. Kamaraj, Divya Bharathi J, Vishnu Chithra R	Mepco Schlenk Engineering College, Sivakasi
IMPACT OF RELATIVISTIC EFFECTS ON NONLINEAR INTERACTIONS IN SEMICONDUCTOR PLASMAS	Dr. Subhash Chouhan, Prof. Swati Dubey	Awadhesh Pratap Singh University Rewa (MP) India Vikram University Ujjain (MP) India
AN EXPONENTIATED SINE POWER TOPPLEONE DISTRIBUTION: A FLEXIBLE MODEL FOR BOUNDED LIFETIME DATA	Nagina Begum	Kohat University of Science and Technology (KUST) Kohat KPK Pakistan.
COMPARISON OF MAXIMUM FLAME TEMPERATURE AND STABILITY BETWEEN NATURAL GAS AND BIOGAS FOR DOMESTIC HEATING APPLICATIONS	Baghdad Abdelmoula	University of science and technology Mohammed Boudiaf Oran, Algeria
SYSTEMIC MODELING OF THE GREEN ENERGY TRANSITION: A LEONTIEF INPUT-OUTPUT APPROACH TO ENERGY FLOWS AND SECTORAL COUPLING	Esmeralda Sinaj Assoc. Prof. Daniela Halili Melissa Janina	University of Tirana, Albania Catholic University "Our Lady of Good Counsel ", Tirana, Albania Bocconi University, Italy
ASSESSMENT OF TOXIC METAL EXPOSURE IN ALGERIAN FOOD PRODUCTS USING ENERGY DISPERSIVE X-RAY FLUORESCENCE	Nada Ben Nefissa, Samiha Benarous, Arabi Azeddine, Leila Rym Rouaki	Algiers Nuclear Research Centre (CRNA), Algeria. University of Blida 1, Blida, Algeria
ASSESSMENT OF RADIOLOGICAL CONTAMINATION IN ALGERIAN FOOD PRODUCTS USING HIGH-PURITY GERMANIUM GAMMA SPECTROMETRY	Leila Rym Rouaki, Samiha Benarous, Nada Ben Nefissa, Arabi Azeddine	Algiers Nuclear Research Centre (CRNA), Algeria. University of Blida 1, Blida, Algeria
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-4

05.07.2025

Moderator: Mannir Sanusi

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ESTIMATION OF PROTEIN AND SUGAR CONTENT IN THREE DIFFERENT BANANA SPECIES	M. Mahdi-Adamu, A. Attahiru, A. Yahaya and Y. Jafar	Kebbi State University of Science and Technology, Aliero. Nigeria
SCREENING OF DODONAEA VISCOSA LINN (SAPINDACEAE) FOR ANTIBACTERIAL AND CYTOTOXIC ACTIVITIES (REVIEW)	Mannir Sanusi Abubakar Sani Ahmad Abubakar Yahaya Usman Oumar Al-Moubrak Adoum	Umaru Musa Yar'adua University, Katsina State, Nigeria
DETERMINATION OF CONCENTRATION OF FLOURIDE IN DIFFERENT BRANDS OF TOOTHPASTE USING UV-VISIBLE SPECTROPHOTOMETER	Anas Iliyasu, Zainab Ahmad Muhammad	Umaru Musa Yaradua University
EFFECT OF SPARK PLASMA SINTERING ON MICROSTRUCTURE AND FUNCTIONAL PROPERTIES OF Nb-Doped Ba _{0.8} Ca _{0.2} TiO ₃ PEROVSKITES	Asif Ali, Raz Muhammad, Salma Gul, Monika Tatarková, Peter Tatarko	Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Slovakia Abdul Wali Khan University Mardan, 23200, KP, Pakistan Women University Mardan, 23200, KP, Pakistan
COMPUTATIONAL STUDY OF NEW PYRAZINE ACCEPTOR MATERIALS FOR BULK HETEROJUNCTION SOLAR CELLS	Abdelkhalk ABOULOUARD, Mohamed Kadour ATOUAÏLAA, Mohammed EL IDRİSSİ	Sultan Moulay Slimane University, Beni-Mellal, Morocco Chouaib Doukkali University, El Jadida, Morocco Izmir Katip Celebi University, Izmir, Turkey
SYNTHESIS, CRYSTAL STRUCTURE, AND COMPUTATIONAL TECHNIQUES (DFT, HSA, ELF) STUDIES OF MELAMINIUM DIHYDROGEN PYROPHOSPHATE (C ₃ N ₆ H ₇) ₂ (H ₂ P ₂ O ₇)	El Majdi, S. Zerraf, M.E. Belghiti, Said Belaouad	Hassan II University of Casablanca, Casablanca, Morocco.
USE OF PHOSPHORUS-DOPED MICROPOROUS CARBON DERIVED FROM SEWAGE SLUDGE FOR EFFECTIVE REMOVAL OF METHYLENE BLUE FROM AQUEOUS SOLUTIONS	Meryem Zarri, Samah Ait benichou, Hasnae Hiyane, Issam Mechnou, Yousra Raji, Fouad Amraoui, Mohamed Tahiri	Hassan II University of Casablanca, Morocco
THERAPEUTIC POTENTIAL OF HYDROGEN GAS IN MITIGATING COGNITIVE DECLINE AND NEURODEGENERATION	Huma Ikram, Darakhshan J. Haleem	University of Karachi, Karachi-75270, Pakistan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-5

05.07.2025

Moderator: Mihailo Korugić

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ANALYSIS OF LANDSCAPE CHANGES, URBAN MORPHOLOGY AND CONSEQUENT IMPACTS: A CASE STUDY OF DERA GHAZI KHAN CITY, PUNJAB-PAKISTAN	Mareena Khurshid, Safdar Ali Shirazi	University of the Punjab, Lahore-Pakistan
SUNFLOWER PRODUCTION IN THE WORLD AND IN SERBIA IN THE SECOND HALF OF THE 20TH AND THE BEGINNING OF THE 21ST CENTURY - OVERVIEW	Mihailo Korugić	University of Novi Sad, Department of Geography, Tourism and Hotel Management, Novi Sad, Serbia
PROBLEMS IN TOWNS OF THE VOJVODINA REGION (SERBIA)	Tamara LUKIĆ Ivana BLEŠIĆ Zorica POGRMIĆ	University of Novi Sad
DIGITAL LEARNING IN RURAL AREAS TO RAISE AWARENESS OF AGED PERSONS FOR ACTIVE LIFESTYLE	Marine Metreveli	Rural tourism Expert, International Center for Caucasus Tourism
ASSESSING THE POTENTIAL OF VERY HIGH-RESOLUTION SATELLITE IMAGERY FOR LARGE-SCALE URBAN TOPOGRAPHIC MAPPING	AFA Ilyas	Ibn Zohr University, Morocco
INVESTIGATING THE DRIVERS FOR FARMER PARTICIPATION IN AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL SCHEMES IN IRELAND: SPECIFICALLY, THE GLAS AND ACRES SCHEMES	Ronan Connolly, Luke Chinaru Nwosu	Atlantic Technological University, Galway City Campus, Ireland
CITIZENSHIP RIGHTS AND CONFLICT: UNPACKING THE TIV-JUKUN CRISIS IN NIGERIA'S MIDDLE BELT	Peter Adoga Adoga, Simon Sachia Oryila, Peter Peter Umeh	Bayero University Kano, Kano State Nigeria Benue State University, Makurdi Nigerian Army University, Biu, Borno State, Nigeria
RICARDIAN ANALYSIS OF CLIMATE CHANGE IMPACT ON CROP FARMING IN NIGERIA: A COMPARATIVE ANALYSIS OF NET REVENUE AND SELF-ASSESSED FARM VALUE	John Chiwuzulum Odozi	Ajayi Crowther University, Oyo, Nigeria

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-6
05.07.2025

Moderator: Dr. Bhawana Pal

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
AGRICULTURAL SURVEILLANCE FOR ANIMAL DETECTION USING AI DRONES	PARVATHY PRATHAP NANDU B RONA VARGHESE S SIBI	Rajadhani Institute of Engineering and Technology, India
AGRICULTURAL LAND ALLOCATION WITHIN ENERGY-FOOD NEXUS: PATHWAYS TO GLOBAL SUSTAINABLE DEVELOPMENT	Samane Ghazali	National Salinity Research Center (NSRC), Iran
LEAF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL MODIFICATION OF IPOMOEA CARNEA JACQ. AN INVASIVE PLANT SPECIES, UNDER DIVERSE SALINITY GRADIENT	Saira Malik, Syed Mohsan Raza Shah, Uniza Fatima bukhari, Tasawar Fatima bukhari, Iqra	University of Education, Lahore, Pakistan
PHYTOCHEMICAL PROFILING AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF PENNISETUM GLAUCUM L. SEED EXTRACTS CULTIVATED IN EL-OUED, ALGERIA	Fatma ALIA	El Oued University, Algeria Higher School of Saharan Agriculture, Algeria
THERAPEUTIC POTENTIAL AND ACTIVE COMPOUNDS OF A NORTHERN MOROCCAN MEDICINAL PLANT	Nesrine Benkhaira, Saad Ibensouda Koraichi, Kawtar Fikri-Benbrahim	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fes, Morocco
SUSTAINABLE AGRICULTURE: INNOVATION, CHALLENGES, AND FUTURE PATHWAYS	Thiruvengadam T, Sherin raj R, Srinivasan V, Siranjeevi Narayanan L, Dr.Lalitha Ramachandran	R.M.K Engineering College, Kavaraipettai, Tiruvallur District, Tamil Nadu, India.
BIO-MONITORING POTENTIAL OF ROADSIDE PLANTS FOR HEAVY METALS POLLUTION USING PLANTS FUNCTIONAL GROUPS	Pooja Gangwar, Dheeraj Rathore	Central University of Gujarat, Gandhinagar-382030, (Gujarat), India
UPLIFTMENT OF FARMERS THROUGH IMPROVEMENT IN INPUT SUPPLY VALUE CHAIN THROUGH FARMER PRODUCER COMPANY(FPC) AT PASCHIM MEDINIPUR, W.BENGAL, INDIA	Dr. Bhawana Pal	Bankers Institute of Rural Development, Kolkata

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-7

05.07.2025

Moderator: Dr. Deepali Tomar

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THERAPEUTIC PROPERTIES OF TERMINALIA ARJUNA: AN OVERVIEW	Almutazbellah K. Naji	University of Kirkuk, Kirkuk, Iraq.
THE IMPACT OF ADMINISTRATIVE CONSTRAINTS IN SPORTS DEVELOPMENT IN NIGERIA, A CASE STUDY OF THE NATIONAL SPORTS COMMISSION	IDRIS SARATU, M.N Abubakar	Prince Abubakar Audu University, Ayangba, Kogi state, Nigeria
THE RELATIONSHIP BETWEEN THE KNOWLEDGE AND ATTITUDES OF PREGNANT WOMEN REGARDING HIV/AIDS	Inke Malahayati Safrina Tengku Sri Wahyuni Lenny Nainggolan	Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Medan, Midwifery Department, Indonesia
THE MEDIATING ROLE OF ACADEMIC RESPONSIBILITY IN THE RELATIONSHIP BETWEEN PERCEIVED TEACHERS' CONSCIOUS DISCIPLINE AND ACADEMIC ACHIEVEMENT	Mekedem Tamiru Jemberu, Reda Darge Negasi, Dawit Asrat Getahun	Injibara University, Ethiopia
ADAPTING THE PROTECT CBT PROGRAM FOR MOROCCAN ADOLESCENTS: CULTURAL RELEVANCE AND PRELIMINARY FEEDBACK FROM A PILOT IMPLEMENTATION	Samiha Imrani, Bouzekri Touri, Ina Neumann, Katajun Lindenberg	University Hassan II, Casablanca, Morocco. Heidelberg University, Germany
EFFECTS OF SELECTED BACKPACK LOADS AND WALKING DURATIONS ON MAXIMUM FOREFOOT PRESSURE IN ADOLESCENT SCHOOL-GOING GIRLS: A REPEATED MEASURES ANALYSIS	Ms. Rabiya Husain Prof. Dhananjay Shaw	University of Delhi, Delhi, India.
EFFECT OF HEALTH AND VITAL STATISTICS ON EPIDEMIOLOGY CONTROL	Oladimeji O. A, Oyejide O. T., Adetunmbi O. O	Federal Polytechnic, Ile-Oluji, Ondo State, Nigeria. Shagari Village, Akure, Ondo State, Nigeria
RESILIENCE AMIDST DISRUPTION: ASSESSING THE IMPACT OF COVID-19 ON MICRO-ENTREPRENEURS IN UTTARAKHAND	Dr. Deepali Tomar	Tecnia Institute of Advanced Studies CDL, Delhi
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

**Session 2 / Hall-1
05.07.2025**

Moderator: Dr. Yeliz BASAR

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EVALUATION OF THE EFFECTS OF STRONTIUM RANELATE AND AUTOGENOUS GRAFT COMBINATION ON THE HEALING OF BONE DEFECTS CREATED IN RAT MANDIBLE USING MICRO-CT	Büşra ÖZYİĞİT Esra MAVİ Halil İbrahim ULUSOY Murat DOĞAN	Sivas Oral and Dental Health Hospital, Türkiye
RARELY SEEN OSTEOPETROSIS DISEASE IN A PATIENT PRESENTING WITH THROMBOCYTOPENIA	Bilal ARSLAN	Yüzüncü Yıl University, Türkiye
SLEEP DISTURBANCES AND INTERNET OVERUSE IN PEDIATRIC MIGRAINE: A NEUROPSYCHIATRIC APPROACH	Begum YULUG TAS Dilek OZGUL KATIRCIOGLU Yigithan GUZİN	Tepecik Research and Training Hospital, Türkiye Malatya Training and Research Hospital, Türkiye
IN SILICO ANALYSIS of GENE EXPRESSION ALTERATIONS in MULTIPLE SCLEROSIS: IDENTIFICATION of NOVEL MIRNA-MRNA INTERACTIONS and CANDIDATE GENES	Şefik Nuri YILMAZ, Neslihan HEKİM Sezgin GÜNEŞ Murat TERZİ	Ondokuz Mayıs University, Türkiye
PRELIMINARY ANALYSIS OF AI SYSTEM FOR DETECTING PULMONARY NODULES: A RETROSPECTIVE STUDY	Yeliz BASAR	Acibadem Healthcare Group, Türkiye
AN INVESTIGATION OF THE KNOWLEDGE AND AWARENESS LEVELS OF CAREGIVERS OF INDIVIDUALS WITH ALZHEIMER'S DISEASE ABOUT SPEECH AND LANGUAGE THERAPY: PRELIMINARY RESULTS	Özgür BOZDAĞ Mümüne Merve PARLAK Mete Orçun BAYRAKDAR Özlem BİZPINAR MUNİS	Ankara Yıldırım Beyazıt University, Türkiye Ankara Etlik City Hospital, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-2

05.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Bekir KORKMAZ

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
MEDICAL MALPRACTICE STRESS SYNDROME IN TURKIYE: A SELF-ASSESSED SURVEY STUDY IN THE FIELD OF CARDIOLOGY	Deniz ERGENE	İzmir Demokrasi University, Türkiye
BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF POSTGRADUATE THESES ON JOB SATISFACTION IN THE HEALTH SECTOR	Mine ARABACI	Pamukkale University, Türkiye
A SCOPING REVIEW OF POSTGRADUATE THESES ON CENTRAL VENOUS CATHETER CARE IN THE FIELD OF NURSING IN TÜRKİYE	Cansu POLAT DÜNYA Nurten ÖZEN	İstanbul University, Türkiye
INTERNAL CONTROL AND INTERNAL AUDIT IN BUSINESSES	Bekir KORKMAZ	Karabük University, Türkiye
THE ROLE OF CONTINUOUS AUDITING IN PREVENTING ACCOUNTING ERRORS AND FRAUDS	Bekir KORKMAZ	Karabük University, Türkiye
THE PHYLOGENETIC ANALYSIS OF MITOCHONDRIAL DNA MUTATIONS ASSOCIATED WITH LEBER'S HEREDITARY OPTIC NEUROPATHY (LHON) AND THEIR ROLE IN EMBRYOGENESIS	Begüm ŞİRİN Emre YÖRÜK	Yeni Yüzyıl University, Türkiye
BIBLIOMETRIC ANALYSIS BASED ON PUBMED DATABASE RELATED TO DYNAMIC NEUROMUSCULAR STABILIZATION	Elif ÇAKAR Zekiye İpek KATIRCI KIRMACI	Gaziantep Islamic Science and Technology University, Türkiye
CLIMATE CHANGE ANXIETY AND ECO-FRIENDLY BEHAVIORS AMONG UNIVERSITY STUDENTS	Safa Kemal KAPTAN	Boğaziçi University, Türkiye
ARTIFICIAL INTELLIGENCE-DRIVEN CLINICAL DECISION SUPPORT SYSTEMS IN NURSING PRACTICE: OPPORTUNITIES, LIMITATIONS, AND ETHICAL DIMENSIONS	Hülya KOÇYİĞİT KAVAK Şeyda KAZANÇ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Gaziosmanpaşa University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-3

05.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Ivana Jošanov-Vrgović

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
FROM MOTIVATION TO REALIZATION THE POWER OF HUMAN POTENTIAL IN A VUCA WORLD	Prof. Dr. Ivana Jošanov-Vrgović	University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Organizational Studies "Eduka", Belgrade, Serbia
ECONOMIC DEVELOPMENT: TECHNOLOGICAL INNOVATIONS AND ENERGY USE	Natavan NAMAZOVA	Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION AND EXPANSION OPPORTUNITIES	Shakir VALIYEV	Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan
ASSESSING SHAREHOLDER VALUE CREATION: A COMPARATIVE STUDY OF SELECTED EQUITIES USING EVA AND MVA	Mariyam Bano Dr. Siny Philip	NSB Academy, Bangalore.
ANALYZING THE EFFECTS OF GST ON PACKAGED FOOD CONSUMPTION IN URBAN MIDDLE-CLASS HOUSEHOLDS: A CASE STUDY OF BANGALORE	Thaduri Siri Manvitha Dr. Siny Philip	NSB Academy, Bangalore.
THE THEORY OF EARNINGS MANIPULATION AND THE REALITY OF CORRUPTION: WHY HAS THE THEORY FAILED TO PREVENT CORRUPT PRACTICES?	Idrisi Raliya Putra	Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Ganesha, Indonesia
INVESTMENT ACTIVITIES OF THE INSURANCE COMPANIES THROUGH THE SCOPE OF ASSET AND LIABILITY MANAGEMENT IN THE REPUBLIC OF KOSOVO FOR THE PERIOD 2019-2023	Egzona SELIMI	University St.Kliment Ohridski
REGULATORY TECHNOLOGY AND SUPERVISORY TECHNOLOGY SYMBIOSIS: ANALYZING THE IMPACT OF SUPERVISORY TECHNOLOGY ON BANK RISK-TAKING BEHAVIOR AND REGULATORY COMPLIANCE	Cheah Chee Keong Kong Yin Mei Ong Hock Siong Chim Weng Kong Tan Kock Lim	Universiti Tunku Abdul Rahman, Malaysia
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-4

05.07.2025

Moderator: Ananda Majumdar

Meeting ID: 884 2447 8604 / Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EXPLORING PARCHMENT PAINTINGS: THEIR ROLE AND SIGNIFICANCE IN LATE MEDIEVAL DEVOTION	Ananda Majumdar	University of Alberta
DOG LEGENDS AND THE CONTEMPORARY MYTH: RESIGNIFYING ARCHETYPES IN EDUCATION AND DIGITAL CULTURE	Mihaela Camelia Motorca	Private Practice “Motorca Mihaela Camelia”
CONTEMPORARY POPULAR ISLAMIC MUSIC IN MALAYSIA	Hoang Thi My NHI	Institute of Asia-Pacific Studies (IAPS) Vietnam Academy of Social Sciences (VASS)
MORAL DECLINE AND IDENTITY EVOLUTION: LITERARY EXPLORATION OF WALTER WHITE (BREAKING BAD) AND SAUL GOODMAN (BETTER CALL SAUL)	Salma Afroj, Dr. Pallav Vishnu	Aligarh Muslim University, Uttar Pradesh, India
IMPACTS OF THE NGUYỄN DYNASTY’S LAND RECLAMATION POLICY ON THE MEKONG DELTA IN THE FIRST HALF OF THE 19TH CENTURY	Bui Hoang Tan	Can Tho University
THE 1973 VICTORY AT CHƯƠNG THIỆN: STRATEGIC SIGNIFICANCE IN THE CAMPAIGN TO LIBERATE SOUTHERN VIETNAM	Bùi Hoàng Tân	Can Tho University
GENDER EQUALITY SCOPE AND PERSPECTIVES IN KERALA'S LOCAL DEVELOPMENT: LOCALIZATION OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS	RAMSHAD KHAN R	University college, Trivandrum., Kerala, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-5**05.07.2025****Moderator: Dr. Ram Prataap Yadav****Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 12:30 – 14:30**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ASSESSMENT OF NUTRITIONAL AND MICROBIAL QUALITY OF RETAILED FRESH RED AND WHITE WEST AFRICAN SOFT CHEESE AND RAW COW MILK	G. O. Tona	Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomoso, Nigeria
ASSESSMENT OF NUTRITIONAL AND MICROBIAL QUALITY OF RETAILED FRESH RED AND WHITE WEST AFRICAN SOFT CHEESE AND RAW COW MILK	G. O. Tona	Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomoso, Nigeria
EVALUATION OF PATHOGENS (PARASITES AND BACTERIA) CONTAMINATION ON NIGERIAN CURRENCIES IN MINNA, NIGER STATE	Simon Olayemi ABOLARINWA Khadijat OLADOTUN	Federal University of Technology Minna, Nigeria
PROTECTIVE EFFECT OF JAMUN SEED (SYZYGIUM CUMINI) EXTRACT AND ORANGE PEEL (CITRUS SINENSIS) EXTRACT AGAINST LEAD INDUCED NEPHROTOXICITY OF RAT	Dr. Ram Prataap Yadav, Prof. Sunil Kumar Srivastav	DDU Gorakhpur University, India
THE RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF QUEEN CELL CUPS PER GRAFTING FRAME AND PERFORMANCE IN ROYAL JELLY PRODUCTION	Lumturi Sena, Manjola Kuliçi, Sabah Sena	University of Tirana, Tirana, Albania
EFFICACY OF SPIRULINA IN AMELIORATING PESTICIDE-INDUCED GROWTH SUPPRESSION IN NILE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS)	Md. Abu Rahad, A.K.M. Afzal Hossain, Md Al- Emran, Md Mahiuddin Zahangir, Md Shahjahan	Bangladesh Agricultural University, Mymensingh 2202, Bangladesh Chattogram Veterinary and Animal Sciences University, Bangladesh
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-6
05.07.2025

Moderator: Alhanouf Musaad ALASMARI
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
ENHANCED DENTAL RADIOGRAPH ANALYSIS ON TOOTH DECAY DETECTION WITH CNNs	V.Nevatha, K.Gajalakshmi, S.Saravanan	Chennai Institute of Technology, Chennai Independent Researcher, Tamil Nadu, India Annamalai University, Annamalainagar, Tamil Nadu India
META LEARNING FOR INTRUSION DETECTION OF INTERNET OF THINGS CYBER ATTACKS	Alhanouf Musaad ALASMARI Mohammad Yahya H. AL-SHAMRI	King Khalid University, Saudi Arabia
PRATICAL DATA AANLYSIS WITH DATA MINING ALGORITHMS	Irshad Ullah, Aamna Saleem Khan	
FEDERATED LEARNING FOR INTRUSION DETECTION OF INTERNET OF VEHICLES ATTACKS	Salman Hassan S. ALSHAHRANI Mohammad Yahya H. AL-SHAMRI	King Khalid University, Abha, Saudi Arabia.
MITIGATING MISINFORMATION IN NIGERIA USING MACHINE LEARNING AND INFORMATION LITERACY	Tanimu BALA Usman HASSAN Ibrahim Bello ABUBAKAR	Aliko Dangote University of Science and Technology Wudil, Nigeria
THE ROLE OF DATA SCIENCE USING MACHINE LEARNING IN PREDICTING THE EL NIÑO CLIMATE PHENOMENON	Farah Kaylila, Rehan Ramadhansyah, Mercurius Broto Legowo	Perbanas Institute, Indonesia
MACHINE LEARNING WITH ARIMA METHOD FOR PROBLEM SOLUTIONS IN TRANSJAKARTA TRANSPORTATION VEHICLE ALLOCATION SYSTEM	Rehan Ramadhansyah, Farah Kaylila, Mercurius Broto Legowo	Perbanas Institute, Indonesia
BENCHMARKING TPC-DS AND TPC-H WORKLOADS ACROSS HETEROGENEOUS BIG DATA ENGINES USING AI-DRIVEN SEARCH OPTIMIZATION HEURISTICS	Manikantan Poonkundran Dr. Tamilselvan S	Annamalai University, India
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-7

05.07.2025

Moderator: Mihaela-Georgiana OPREA

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE POLITICAL PLATFORM (FEBRUARY 1930): LAYING THE STRATEGIC FOUNDATION FOR THE VICTORY OF THE AUGUST REVOLUTION IN 1945	Tran Ngoc Phuong Linh, Bui Hoang Tan	Can Tho University
PRICE PERCEPTION, CHARGING INFRASTRUCTURE AND ENVIRONMENTAL CONSCIOUSNESS THAT INFLUENCE ADOPTION OF ELECTRIC VEHICLE (EV): MALAYSIA PERPSECTIVES	Syed Mohamad Fikri Syed Mansor, Herman Shah Anuar	Universiti Utara Malaysia, Sintok, Kedah, Malaysia
CREDIT RISK MANAGEMENT PRACTICES AND THEIR EFFECT ON BANK PROFITABILITY IN NEPAL	Udaya Raj Adhikari, Prof. Dr. Ram Khelawan Shah	Nepal Sanskrit University, Nepal Central Department of Economics (CEDECON), Tribhuvan University, Nepal
INTERROGATING THE LEGAL FRAMEWORK REGULATING PLASTIC POLLUTION IN NIGERIA	Ekaobong Akan Thomas	Akwa Ibom State Polytechnic, Ikot Osurua
INFORMATION SYSTEM PERFORMANCE EVALUATION FOR GOFOOD APPLICATION USING PIECES METHOD	Shania Yuliana, Mercurius Broto Legowo	Perbanas Institute, Indonesia
DIGITAL TRANSFORMATION IN THE FINANCIAL SECTOR: THE IMPORTANCE OF EDUCATION AND DIGITAL SECURITY	Liliana-Diana Ciobotariu	Alexandru Ioan Cuza University, Iași
M&A LANDSCAPE IN ROMANIA: INSIGHTS FROM EXISTING LITERATURE	Geanina Gabriela PRODAN Mihaela ONOFREI	Alexandru Ioan Cuza University, Romania
TRAINING OFFERED BY THE UNIVERSITY'S INCUBATOR AND ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT CENTER	Dr. RAHMOUNI Hanane	University of Oran 2 Mohamed Ben Ahmed, Algeria
DIGITAL TOOLS FOR CLEAN GOVERNANCE: REDUCING CORRUPTION THROUGH E-GOVERNANCE	Cristian-Romeo Spătaru Prof. Dr., Cristian Constantin Popescu	"Alexandru Ioan Cuza" University of Iasi, Romania

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-1

05.07.2025

Moderator: Dr. Büşra KOÇ

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EXAMINATION OF STUDIES RELATED TO DIGITAL LITERACY FOR TEACHERS AND TEACHER CANDIDATES	Songül MOLLAOĞLU Sedat ÇALIŞKAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
TRANSFORM WASTE WITH ART	Songül MOLLAOĞLU Serdar KOÇ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
FRAMING ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ENGINEERING STUDENT'S WRITTEN DISCOURSE: A CORPUS-BASED ANALYSIS OF PERSPECTIVES AND RHETORICAL PATTERNS	Halil SARI Bekir Ercan DOĞAN	Sivas Science and Technology University, Türkiye
YENİ TƏLİM TEXNOLOİYALARINDA İSTİFADƏ ETMƏKLƏ ŞAĞİRLƏRİN ƏDƏBİ BİLİKLƏRİNİN İNKİŞAF ETDİRİLMƏSİ	Afət Tapdıq Qızı MƏMMƏDOVA	AMEA, MEK
DEVELOPMENT AND INNOVATION IN EDUCATION	Yegana AHMADOVA	Azerbaijan State Pedagogical University, Baku
A QUALITATIVE STUDY ON CRITICAL THINKING AND PROBLEM SOLVING SKILLS OF PRESCHOOL CHILDREN	Begüm GÜVEN Çetin SEMERCİ	Bartın University, Türkiye
EXPLORING ENGLISH TEACHERS' AND STUDENTS' EXPERIENCES ON THE IMPLEMENTATION OF MoNE'S NEW ASSESSMENT AND EVALUATION REGULATION TOWARDS ENGLISH LANGUAGE COURSES	Said Yasir KARAMAN, Sedat BECEREN	Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye
SCHOOL ADMINISTRATORS' PERCEPTION OF DIGITAL FATIGUE AND ITS IMPACT ON MANAGEMENT DECISION-MAKING PROCESSES	Büşra KOÇ	Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye
DIGITAL FATIGUE AND SUSTAINABLE EDUCATION MANAGEMENT POLICIES	Büşra KOÇ	Hatay Mustafa Kemal University, Türkiye
GÜZEL SANATLAR EĞİTİM FAKULTESİ ÖĞRENCİLERİNİN DİJİTAL SANAT ve RESİME İLİŞKİN GÖRÜŞLERİNİN İNCELENMESİ BİR FENOMENOLOJİK DESEN ÇALIŞMASI	Fikrîye DURAN Okan BOYDAŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-2

05.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Hilal SİNGER

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EXAMINING THE CONSUMER DECISION-MAKING PROCESS FOR INDOOR FURNITURE PURCHASES UNDER AN INTERVAL-VALUED FERMATEAN FUZZY ENVIRONMENT: AN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS-BASED DECISION MODEL	Hilal SİNGER	Karadeniz Technical University, Türkiye
PLASMON-ENHANCED BROADBAND VISIBLE-LIGHT OPTICAL LIMITER WITH LOW THRESHOLD IN SILVER NANOWIRE FILLED ELECTROSPUN NANOFIBERS	Nur ÜNAL Yasemin PEPE Şerife AKKOYUN Elif AKHÜSEYİN YILDIZ Onuralp ÇAKIR Ahmet KARATAY Hüsnü Emrah ÜNALAN Ayhan ELMALI	Ankara University, Türkiye
A PARTICLE SWARM OPTIMIZATION BASED HYPER-HEURISTIC ALGORITHM FOR THE JOB SHOP SCHEDULING PROBLEM	Murat ALTUNTAŞ Gültekin ÇAĞIL Mümtaz İPEK İhsan Hakan SELVİ	Sakarya University, Türkiye
APPROXIMATE SOLUTION FOR VAN DER POL OSCILLATOR USING MULTIPLE SCALES LINDSTEDT POINCARÉ METHOD	M. M. Fatih KARAHAAN	Manisa Celal Bayar University, Türkiye
A COMPARATIVE STUDY ON THE FLEXURAL BEHAVIOUR OF HIGH-STRENGTH CEMENTITIOUS COMPOSITES REINFORCED WITH PP AND PVA FIBERS	Aree İbrahim EZZAT Kasım MERMERDAŞ	Harran University, Türkiye
INVESTIGATION OF ELASTIC CONTACT IN ORTHOTROPIC FUNCTIONALLY GRADED LAYERS ON ISOTROPIC MEDIA: A SEMI-ANALYTICAL STUDY	Merve TERZİ Erdal ÖNER Murat YAYLACI	Rumeli University, Türkiye Bayburt University, Türkiye Recep Tayyip Erdoğan University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-3
05.07.2025

Moderator: Dr. Asma Seemi Malik
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
UNLOCKING MINDS BEHIND BARS: INMATES' PERCEPTIONS OF EDUCATIONAL SERVICES IN SOUTHEAST NIGERIAN PRISONS	Ijeoma B. Uche, Okala A. Uche, Agatha U. Nzewuji	University of Nigeria, Nsukka
SOCIAL MEDIA: INFLUENCES AND IMPACTS ON CULTURE	Saeed Ahmad Zaman, Dr. Imran Ibrahim, Dr. Naima Nawaz, Dr. Zain Nawaz, Dr. Ijaz Ashraf, Dr. Muhammad Idrees, Nadia Idrees, Lubna Anjum, Dr. Shahzad, Ayesha Riaz, Abdul Rahman	The University of Lahore, Pakistan. University of Agriculture Faisalabad. Government College University Faisalabad.
THE ROLE OF CULTURAL DIVERSITY AND ITS IMPACT ON THE WORKPLACE	Saeed Ahmad Zaman, Dr. Imran Ibrahim, Dr. Naima Nawaz, Dr. Zain Nawaz, Dr. Ijaz Ashraf, Dr. Muhammad Idrees, Nadia Idrees, Lubna Anjum, Dr. Shahzad, Ayesha Riaz, Abdul Rahman	
RELATION OF LANGUAGE AND CULTURE	Saeed Ahmad Zaman, Dr. Imran Ibrahim, Dr. Naima Nawaz, Dr. Zain Nawaz, Dr. Ijaz Ashraf, Dr. Muhammad Idrees, Nadia Idrees, Lubna Anjum, Dr. Shahzad, Ayesha Riaz, Abdul Rahman	The University of Lahore, Pakistan. University of Agriculture Faisalabad. Government College University Faisalabad.
AI-POWERED LOAN SERVICES: A CUSTOMER-CENTRIC ANALYSIS	P Sneha, PP Afsath, Dr. PC Santhosh Babu	University of Calicut, Malappuram (D.T), Kerala, India
IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON YOUTH MENTAL HEALTH	Vihashini R Dr. P. Suganthi	R.M.K Engineering College, Tamil Nadu, India.
SOCIAL NETWORK AND FARM INNOVATION UPTAKE IN RURAL NIGERIA: A Panel Data Analysis	John Chiwuzulum Odozi	Ajayi Crowther University, Oyo, Nigeria
MATERNAL AND CHILD HEALTH CARE PRACTICES IN PUNJAB: A STUDY OF CURRENT CHALLENGES AND FUTURE OPPORTUNITIES	Dr. Asma Seemi Malik Dr. Anam Afzal Dr. Amjad Mahmood	Lahore College for Women University, Lahore, Pakistan

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-4
05.07.2025

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Viola Makzhoum
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
CHALLENGES IN DEVELOPING PRODUCTIVE LANGUAGE SKILLS AMONG INTERMEDIATE LEVEL ESL STUDENTS	Dr. Irfan Bashir Dr. Afshan Naseem Iqra Urooj Dr. Rizwan Akram Rana	University of Management and Technology, Lahore
CREATING A DIGITAL CULTURE AMONG TEACHERS	Qader Vazifeh Damirchi	University of Applied Science and Technology
EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN RESEARCH ATTITUDE AND RESEARCH ANXIETY AMONG GRADUATE STUDENTS	Dr Afshan Naseem Nimra Amjad	University of Management and Technology, Pakistan
FROM PRIVILEGE TO EMPATHY: A MARXIST AND PERFORMATIVITY ANALYSIS OF OSCAR WILDE'S THE HAPPY PRINCE	Smavia Javed Prof. Misbah Liaqat	Superior College Campus for university Program (M.b.din), Pakistan
EDUCATIONAL TECHNOLOGY AS A CATALYST FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN PRIVATE LEBANESE UNIVERSITIES	Assoc. Prof. Dr. Viola Makzhoum	Modern University for Business and Science (MUBS).Faculty of Business. Beirut, Lebanon
HIGHER EDUCATION, YOUTH EMIGRATION AND THE CONSTRUCTION OF ALBANIA'S INTERNATIONAL IMAGE IN THE PROCESSES OF EUROPEAN INTEGRATION	Dr. Albana Hodaj Dr. Enkelejda Billa	University "Aleksandër Moisiu", Durrës University "Ismael Qemali", Vlorë
FACTORS RESPONSIBLE FOR AGGRESSIVE BEHAVIOR AMONG SECONDARY SCHOOL STUDENTS IN RIVERS STATE,NIGERIA	Dr. Felicia KING-AGBOTO Dr. Letam Nbane NNA-KUE Dr. Christine Njunne ABIKWEH	Captain Elechi-Amadi Polytechnic,Rumuola. Rivers State University,PortHarcourt Ignatius Ajuru University of Education,PortHarcourt
EXPLORING THE IMPACT OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN ACADEMIC ADMINISTRATION: A PERSPECTIVE IN EDUCATIONAL MANAGEMENT	Moses Adeolu AGOI Oluwakemi Racheal OSHINOWO Samuel Olayiwola AJAGA Solomon Abraham UKPANA	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-5

05.07.2025

Moderator: Dr. Firoz FAOZİ

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
A STUDY ON MIGRATIONS OF AFGHAN NATIONALS TO TURKEY AND OTHER COUNTRIES AND SOCIO-CULTURAL ACTIVITIES ARISING IN RELATION WITH THESE MIGRATIONS	Dr. Firoz FAOZİ	Kabul University
THE ROLE OF SOCIAL INNOVATION IN REDUCING SPATIAL DISPARITIES	Dora SZENDI	University of Miskolc, Hungary
SENTIMENT ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA POSTS USING MULTIMODAL FEATURES THROUGH HIGH-LEVEL FUSION	Souvik Halder Samiran Chattopadhyay Kartick Chandra Mondal Arijit Halder Suman Saha	Jadavpur University, India
ADOPTION OF DIGITAL AGRICULTURAL PRACTICES BY SMALLHOLDER FARMER'S AS A PANACEA FOR AGRICULTURAL PRODUCTION IN NIGERIA	Mohamed Khalifa Abdelsalam Salihu Ibrahim Abdulummini Baba Alfa Yusuf Baba Alfa	Dhfar University Niger State College of Education, Minna Ibrahim Badamasi Babangida University Lapai. Bank of Agriculture Limited, Lokoja Branch
A STUDY ON EVOLUTION OF PACKAGING IN THE FMCG (FASTMOVING CONSUMER GOODS) INDUSTRY	Vankdoth Jayasai Narayana Naik Dr Sreeja K	NSB Academy, Bangalore
A STUDY ON SUSTAINABILITY INITIATIVES IN MAHINDRA LOGISTICS: REDUCING CARBON FOOTPRINT	Ishrat Parveen Dr Sreeja K	NSB Academy, Bangalore
ASSESSMENT OF AUTOMATED MACHINE OPERATION SKILL FOR ECONOMIC DIVERSIFICATION IN RIVERS STATE NIGERIA	Dr. Ordu, C.N., Dr. C.O. Ochogba, Onyije, F.O, Okpor Ikechukwu	Federal college of education (Technical) Omoku. Onelga Rivers State, Port Harcourt
THE ROLE OF EAST ASIAN FOREIGN DIRECT INVESTMENT (FDI) IN HUNGARY OVER THE PAST FIVE YEARS	Prof. Dr. Habil Andrea BENCSIK Csaba VÖRÖS	J. Selye University, Slovakia
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-6

05.07.2025

Moderator: Usman, Z.N.

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE EFFICACY OF MULTIMODAL TEXT STRATEGIES IN ENHANCING READING COMPREHENSION IN TONAL LANGUAGES: EVIDENCE FROM YORUBA SECONDARY SCHOOLS	Rosemary Busayo AWOGBADE, Bashir Oyeniran AYINDE	Lagos State University, Ojo, Lagos, Nigeria
REVITALIZING EARLY CHILDHOOD CARE AND EDUCATION IN NIGERIA SUBTITLE: ADDRESSING FOUNDATIONAL GAPS IN QUALITY, ACCESS, AND TEACHER PREPARATION	Auwalu Abdullahi	Jigawa State College of Education and Legal Studies, Ringim, Nigeria
POSITIVE POLITENESS IN INSTITUTIONAL COMMUNICATION: A PRAGMATIC ANALYSIS OF SCHOOL LETTERS IN BATAM, INDONESIA	Afriana Afriana Ambalegin Ambalegin	University of Putera Batam, Indonesia
AI-MEDIATED TEACHING MATERIALS: PROTOTYPES FOR ENGLISH LANGUAGE LEARNING BASED ON LOCAL AND GLOBAL CULTURES	Gérson Bruno Forgiarini de Quadros	Federal University of Amazonas
THE ESTABLISHMENT OF A FOREIGN LANGUAGE INSTITUTE IN A GIVEN AREA: IMPORTANCE, CHALLENGES, AND OPPORTUNITIES	Sylvestre Dèkanndé TCHAGNONHOU	Djibo Hamani University of Tahoua
ACHIEVEMENT, RETENTION AND ABILITY LEVEL OF PRE-SERVICE GEOGRAPHY TEACHERS TOWARDS POWTOON APPLICATION VIDEOS IN NORTH CENTRAL, NIGERIA	Usman, Z.N.	Niger State College of Education, Minna.
IMPACT OF ANIMOTO-GENERATED INSTRUCTIONAL VIDEOS ON ATTITUDE AND ABILITY LEVEL PRE-SERVICE GEOGRAPHY TEACHERS IN NORTH CENTRAL, NIGERIA	Usman Z.N., Ndatsu A.	Niger State College of Education and Federal University of Technology, Minna, Nigeria
TECHNOLOGY TRAINING REQUIRED BY UNIVERSITY OFFICE EDUCATION PROGRAM TO IMPROVE ADMINISTRATIVE SERVICES IN TROPICAL ORGANIZATIONS	Babalulu Madu-Saba Muhammadu	University of Nigeria, Nsukka.
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-7

05.07.2025

Moderator: Violeta JAKOVLJEVIĆ

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
NEGOTIATING PUBLIC LIFE: THE ROLE OF TRADITIONAL BAZAAR SPACES IN SHAPING SOCIAL INTERACTIONS AND URBAN IDENTITY IN SOUTHERN PUNJAB, PAKISTAN	Ayaz Mahmood, Saima Gulzar	University of Management and Technology, Pakistan The Islamia University of Bahawalpur, Pakistan.
TOWARD CLIMATE-RESILIENT CITIES: THE ROLE OF URBAN PARKS IN ENHANCING ADAPTATION CAPACITY IN THE URBAN SYSTEMS OF PUNJAB, PAKISTAN	Bazla Manzoor, Saima Gulzar	University of Management and Technology, Lahore, Pakistan Parks and Horticulture Authority-Faisalabad, Punjab, Pakistan
ASSESSING THE IMPLICATIONS OF CLIMATE CHANGE ON THE FUNCTIONALITY AND SUSTAINABILITY OF RESIDENTIAL OPEN SPACES IN LAHORE, PAKISTAN	Fatima Nasir Alvi, Saima Gulzar	University of Management and Technology, Lahore, Pakistan
APPLICATION OF WATER-BASED PROBIOTICS SUPPORTS GROWTH AND POSITIVELY ALTERS INTESTINAL MORPHOLOGY IN GULSHA TENGRA (MYSTUS CAVASIUS)	Mithila Sen, Rokshana Kabir, Tanvir Rahman	Bangladesh Agricultural University, Mymensingh 2202, Bangladesh
THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs)	Ibrahim Samaila, Muhammadu Marwana Yusuf	
GREEN SYNTHESIS OF CARBON NANODOTS FROM PLEUROTUS OSTREATUS L. MUSHROOM USING GENTLE COOKING AND FREEZE-DRYING METHODS	Gréta Törös, Áron Béni, Ferenc Peles, Gabriella Gulyás, József Prokisch	University of Debrecen, Böszörményi Street 138, 4032 Debrecen, Hungary
THE TOTAL PHENOLIC, FLAVONOID, AND FLAVONOL CONTENTS AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF BETA VULGARIS L. INFECTED WITH CUSCUTA CAMPESTRIS L.	Violeta JAKOVLJEVIĆ Ivana RADOJEVIĆ	State University of Novi Pazar, Serbia University of Kragujevac, Kragujevac-Serbia
NATURAL DRUGS IN WOUND HEALING: PHARMACOGNOSTIC PERSPECTIVES AND MECHANISMS OF ACTION	Jayashree.S, Dr.V.Rakshana, Dr.R.Srinivasan	Bharath Institute of Higher Education and Research, Faculty of pharmacy, Tamilnadu
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-1

06.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Merve ÇETİN

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
EVALUATION OF SEASONAL LOCAL DISHES IN THE CONTEXT OF SUSTAINABLE GASTRONOMY: A QUALITATIVE STUDY ON GAZİANTEP CUISINE	Zeliha GEÇİN Furkan BALTACI	Hasan Kalyoncu University, Türkiye
HÈREM IN THE JEWISH WAR TRADITION: A TEXTUAL STUDY AND MODERN INTERPRETATIONS	Serkan SAYAR	National Ministry of Education, Kırıkkale, Türkiye
TRANSHUMANIST VIOLATIONS AND VIRTUAL PREFERENCES IN POST-DIGITAL CULTURE: AN INQUIRY INTO AESTHETICS, IDENTITY, AND ETHICS	Temel Şükrü TÖRE Engin GÜNEY	19 Mayıs University, Türkiye
GASTRONOMY FESTIVAL RESEARCH: THE PAST AND FUTURE OF ACADEMIC KNOWLEDGE FROM A BIBLIOMETRIC PERSPECTIVE (1970-2024)	Sena Nur KÜÇÜK Kadir ÇETİN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
IS IT POSSIBLE TO SLOW DOWN IN THE SPEED CULTURE OF THE MODERN ERA? HOW AND WHY?	Hüseyin YILMAZ	Tokat Gaziosmanpaşa University, Türkiye
GEOGRAPHICAL INDICATION PRODUCTS AND GASTRONOMY FLAVORS: THE EXAMPLE OF BURDUR	Merve ÇETİN	Burdur Mehmet Akif Ersoy University, Türkiye
OUR CARBON FOOTPRINT	Ersan PALAZ Şükran BULUT	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
SUSTAINABILITY AND HUMAN-CENTRICITY IN THE TEXTILE SECTOR: INTERSECTION OF GREEN ERGONOMICS AND OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY	Hüsre Gizem AKALP Özlem KAYA	Bursa Uludag University, Türkiye Uşak University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-2

06.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Özlem Pelin CAN**Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 10:00 – 12:00**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DATA-DRIVEN SURVEILLANCE OF PESTICIDE RESIDUE VIOLATIONS IN TURKISH PRODUCE EXPORTS: STATISTICAL INSIGHTS FROM RASFF ALERTS (2020–2025)	Emrah KIRTIL	Gebze Technical University, Türkiye
EFFECT OF DIFFERENT SOLVENTS ON ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION OF BIOACTIVE PROPERTIES OF <i>ARUM MACULATUM</i> L.	Özlem KILIÇ BÜYÜKKURT	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
MICROBIAL PRODUCTION OF OLIGOSACCHARIDES FROM AGRICULTURAL WASTES	Nuray İNAN ÇINKIR	Osmaniye Korkut Ata University, Türkiye
A STUDY PROPOSAL ON THE EFFECTS OF PROCESSING LOCAL FOOD PRODUCTS WITH ALTERNATIVE DRYING METHODS	Alican Taşcıoğlu	Aydın Adnan Menderes University, Türkiye
A TECHNOLOGY-BASED MODEL PROPOSAL FOR MEASURING FOOD LITERACY IN DIFFERENT FOOD PRODUCT GROUPS	Alican Taşcıoğlu	Aydın Adnan Menderes University, Türkiye
THE EFFECT OF ACIDIZERS ON THE MICROBIOLOGICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF LOR CHEESE PRODUCED FROM WHEY	Özlem Pelin CAN Emre HASTAOĞLU Meryem GÖKSEL SARAÇ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
NEW GENERATION DECONTAMINATION METHODS IN FOODS: SAFE AND SUSTAINABLE APPROACHES	Özlem Pelin CAN Meryem GÖKSEL SARAÇ Emre HASTAOĞLU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL FOOD ATTITUDES AND HEALTHY NUTRITION LEVEL AND THE MEDIATING ROLE OF MINDFUL EATING: AN APPLICATION ON PATIENTS WITH ULCERATIVE COLITIS (UC) AND CROHN'S DISEASE(CD) IN REMISSION	Ebru TAŞ	Başakşehir Çam and Sakura City Hospital, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-3

06.07.2025

Moderator:

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
AN INTELLIGENT SOLAR-ASSISTED PUMPING AND MOTOR CURRENT MONITORING SYSTEM DEVELOPED FOR OIL DRILLING TOWERS	İlkin ALİYEV İhsan Ömür BUCAK	Iğdır University, Türkiye
ASYMPTOTIC ANALYSIS OF EIGENVALUES AND EIGENFUNCTIONS OF A STURM-LIOUVILLE PROBLEM WITH RETARDED ARGUMENT AND BOUNDARY PARAMETER	Kadir KOPARAN	Çukurova University, Türkiye
METHODOLOGY OF PRESENTATION OF COMPUTER MODELING EXPERIMENT OF MOLECULAR-KINETIC THEORY OF GASES IN SECONDARY SCHOOLS	Seyfəddin Cəfərov	Nakhchivan State University, Azerbaijan
DESIGN AND ANALYSIS OF A COMPACT, FLEXIBLE DENIM-BASED WEARABLE ANTENNA FOR 2.45 GHZ ISM BAND APPLICATIONS	Betül YILMAZ Caner DURĞUN Muhammet ÜSTÜN	Mersin University, Türkiye
BEARING FAULT DETECTION USING A MEMORY-AUGMENTED HYBRID DEEP NETWORK	Aysu KIRDAR Fırat HARDALAÇ Kubilay AYTURAN	Turkish Aerospace Industries Inc., Türkiye
SCINTILLATION PROPERTIES OF COSINE-HYPERBOLIC VORTEX GAUSSIAN BEAMS IN TURBULENT FREE-SPACE OPTICAL COMMUNICATION LINKS	Şekip DALGAÇ Kağan Murat PÜRLÜ Kholoud ELMABRUK	Sivas Science and Technology University, Türkiye
ADVANCED DESIGN AND ANALYSIS OF ANTIRESONANT NEGATIVE CURVATURE WAVEGUIDES FOR TERAHERTZ APPLICATIONS	Kağan Murat PÜRLÜ Şekip DALGAÇ Kholoud ELMABRUK	Sivas Science and Technology University, Türkiye
CONTENT ANALYSIS OF UNDERGRADUATE PROGRAMS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TURKEY	Şükran KARACA Caner ÖNİZ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
BIOMETRIC ANALYSIS OF STUDIES ON AUGMENTED REALITY TECHNOLOGIES IN MARKETING	Caner ÖNİZ Şükran KARACA	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-4

06.07.2025

Moderator: Gulnar Atakishiyeva

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
COMPUTATIONAL EVALUATION OF MULTI-TARGET BIOACTIVITY PROFILES OF HYDRAZONE ESTER DERIVATIVES USING PASS REFINED	Gulnar Atakishiyeva Nigar Ahmedova Sevinç Muhtarova Gulnara Babayeva Khatira Garazade Abel Maharramov	Baku State University, Baku, Azerbaijan Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan Azerbaijan State Pedagogical University, Baku, Azerbaijan
IN SILICO PROFILING OF HYDRAZONE ESTER DERIVATIVES FOR COMORBIDITY-ASSOCIATED BIOACTIVITY USING PASS ONLINE TOOL	Gulnar Atakishiyeva Shafiga İbrahimova Nurana Gurbanova Ayten Qajar Irada Shikhaliyeva Namiq Shikhaliyev	Baku State University, Baku, Azerbaijan
PREDICTION OF BIOLOGICAL ACTIVITY BY MEANS OF SYNTHESIS AND QSAR MODEL OF PHENYLHYDRAZONE BASED ON METHYL 4-FORMYLBENZOATE	Sevinç Muhtarova Shukufa Eyvazova Naila Veysova Gulnar Atakishiyeva Shafiga İbrahimova Namiq Shikhaliyev	Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan Baku State University, Baku, Azerbaijan Baku Engineering University, Baku, Azerbaijan
THE EFFECT OF FUNCTIONAL GROUPS IN THE SYNTHESIS OF DICHLORODIAZADIENES AND THE ROLE OF NON-COVALENT BONDS IN CRYSTAL FORMATION	Sevinc Mukhtarova Sima Musayeva Ilhama Hamdullayeva Gulnar Atakishiyeva Shafag Ibrahimova Ulviyya Asgerova	Azerbaijan Technical University, Baku, Azerbaijan Baku State University, Baku, Azerbaijan Baku Engineering University, Baku, Azerbaijan
EXTRACTION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISATION OF PECTIN FROM MANGO (MANGIFERA INDICA) FRUIT RESIDUE	Akinyosoye, T. S., Nisha. P., Nwokocha, L. M.	University of Ibadan, Ibadan, Nigeria CSIR-National Institute of Interdisciplinary Science & Technology, Triruvananthapuram, India
INTEGRATED ASSESSMENT OF OLIVE POMACE AND MILL WASTEWATER FROM THREE-PHASE SYSTEMS IN SOUTHERN MOROCCO	Zahira HAMDOUCH, M'hamed ABALI, Abdeljalil AIT ICHOU, Nadia EL MOURAILLE, Moustapha BELMOUDEN	Ibn Zohr University
FABRICATION OF MICROFLUIDIC DEVICES FOR THE DETECTION OF AMMONIA CONTAMINANTS IN WATER	Iram khan, Dr. Mohammad Danish	Aligarh Muslim University, Aligarh, India
SUSTAINABLE ALTERNATIVE FOR TEXTILE COLORATION USING PHENOLIC CONTENTS FROM DIFFERENT COMBINATION OF Eucalyptus camaldulensis and Cinnamomum verum.	D. I. Tarungwa, A. A Mann, L.A Fadipe, S.I Iyen	Federal University Wukari, Taraba, State, Nigeria.
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-5**06.07.2025****Moderator: Aniekan Essienubong Ikpe****Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 10:00 – 12:00**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
COST EFFECTIVE REDUCED GRAPHENE OXIDE SYNTHESIZED FROM USED GREEN TEA DUST FOR LIGHT DRIVEN PHOTOCATALYTIC DYE DEGRADATION AND WATER PURIFICATION	Gayathrie Manigundan, Martin Sam Gnanaraj Joshua, Dilip Ravikumar	R.J. Matriculation Higher Secondary School, India
SYNTHESIS AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF N, N-DIMETHYL-1, 3-PROPANEDIAMINIUM PENTA BROMOBISMUTHATE (III)	Alexis Eustache ETSSELLAH, Habib BOUGHZALA	Université de Tunis El Manar, Tunisia
VARIABLE FREQUENCY FIELD ORIENTED CONTROLLED INDUCTION MOTOR DRIVE	Larbi othman sadiq, Mohamed Nour, Hocine Guentri, Abdelkarim Benali	University Center Nour Bachir El bayadh, El bayadh, Algeria
ADVANCED NANOCOMPOSITE MATERIALS WITH ENHANCED MECHANICAL PROPERTIES FOR EFFICIENT ENERGY HARVESTING AND MICRO-ELECTRO-MECHANICAL SYSTEMS (MEMS)	Khadija Oumghar, Omar Cherkaoui, Adil Eddiai	Hassan II University, Casablanca, Morocco. REMTEX Laboratory, Higher School of Textile and Clothing Industries (ESITH), Casablanca, Morocco
COMPARATIVE STUDY OF CLAYS FROM THE REGIONS OF MOROCCO: PHYSICOCHEMICAL AND STRUCTURAL CHARACTERIZATION OF MICRONIZED CLAYS WITH A VIEW TO IMPROVING THE MECHANICAL PERFORMANCE OF ALKALINE-ACTIVATED CLAYS	C. Naim, A. Tizliouine	Hassan II University of Casablanca, B.P 8012 Oasis, Casablanca, Morocco
THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY AND DEVELOPMENT: A PERSPECTIVE OF DEVELOPING COUNTRY	ADEGBOLA Oluwatosin Oluwabukola OLOYEDE Taiwo Peter	Department of Science Laboratory and Technology, Federal Polytechnic, Ilaro
NUMERICAL STUDY OF MAGNETOHYDRODYNAMIC NATURAL CONVECTION OF NANOFLUIDS IN A SQUARE ENCLOSURE HEATED BY THIN FINS	Mohamed EL HATTAB Abderrahim BAHOU Youness EL HAMMAMI	Ibn Zohr University, Morocco Sidi Mohammed Ben Abdellah University, ENSA Fez, Morocco
THE BASIS FOR INTEGRATING TRANSMISSION FLUIDS (HYDRAULIC FLUID) AS A KEY POWERING MEDIUM IN AUTO BRAKING SYSTEMS	Aniekan Essienubong Ikpe Imoh Ime Ekanem Imo Moses Akpan	Akwa Ibom State Polytechnic, Nigeria Enugu State University of Science and Technology, Enugu State, Nigeria
A TECHNICAL REVIEW ON EFFECTS OF HEAT GENERATED BY FRICTIONAL FORCES BETWEEN GRINDING BLADES ON GROUNDED FOOD QUALITY	Egwuagu Onyekachi Marcel Nwankwojike Bethrand Nduka Imoh Ime Ekanem	Enugu State University of Science and Technology, Enugu State, Nigeria Michael Okpara University of Agriculture, Nigeria
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 1 / Hall-6**06.07.2025****Moderator: Inuwa Abdulsamiu Bello****Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 10:00 – 12:00**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PHYTOCHEMICAL INVESTIGATION AND ANTIOXIDANT EVALUATION OF ESSENTIAL OIL AND SOLVENT EXTRACTS FROM CANNABIS SATIVA L. GROWN IN THE AL HOCEIMA REGION OF NORTHERN MOROCCO	Mohamed REJDALI, Fatima Zahrae LAABOUDI, Hassan AMHAMDI, Amin SALHI, Abedallah ELYOUSSFI, Fouad MOURABIT, M'hamed AHARI	Abdelmalek Essaâdi University, Tetouan, Morocco
ASSESSMENT OF CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF SOILS UNDER DIFFERENT PLANTATIONS IN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE OF NIGERIA ARBORETUM AS A MEANS TO MITIGATE CLIMATE CHANGE IMPACT	Fawole O. A., Ihediuche C. I., Isienyi N. C., Ojetejumola R. O	Forestry Research Institute of Nigeria, Nigeria
ORGANIC FARMING : BALANCE YIELD AND SUSTANIABILITY	Sandeep Saini, Prince Kumar, Raghav Upadhyay	IEC College of Engineering and Technology, Knowledge Park 1, Greater Noida, India
EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF GOVERNMENT POLICIES ON DIGITAL FINANCIAL INCLUSION FOR WOMEN AGRIPRENEURS	Sadiq M.S., Singh I.P., Ahmad M.M., Sani B.S.	SKRAU, Bikaner, India BUK, Kano, Nigeria FUD, Dutse, Nigeria
A REVIEW ON CHEAPER ADVANCED METHODS FOR THE PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM AGRICULTURAL WASTE	Inuwa Abdulsamiu Bello	Universiti Putra Malaysia
PESTICIDE USE IN APPLE ORCHARDS IN MOROCCO: SPECIFIC IMPACTS ON HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT – A REVIEW	Hicham Zitoun, Adil Laaziz, Rajae Belkhou, Abdelouahed Hajjaji	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco. Sultan Moulay Slimane University, Beni Mellal, Morocco
BACTERIAL PROFILE OF NEWLAND POLYTECHNIC STUDENTS' MOBILE PHONES, ILORIN, KWARA STATE, NIGERIA	Tope James Ogidi Blessing Mayowa Sanni	Newland Polytechnic Kwara State University
POMEGRANATE (PUNICA GRANATUM L.) PEEL AND ARIL EXTRACTS AS POTENTIAL HYPOLIPIDEMIC AGENTS IN A RAT MODEL OF TRITON WR-1339-INDUCED HYPERLIPIDEMIA	Lamia BENCHAGRA, Mhamed RAMCHOUN, Abdelouahed HAJJAJI, Samira BOULBAROUD, Abdelouahed KHALIL, Hicham BERROUGUI	Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques of Khenifra, Morocco University of Sultan Moulay Slimane, Beni Mellal, Morocco Faculty of Medicine and Biological Sciences, Sherbrook, Canada

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 1 / Hall-7
06.07.2025

Moderator: Asma Bouzeriba
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 10:00 – 12:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DESIGN AND SIMULATION OF NEURO-FUZZY POWER SYSTEM STABILIZERS WITH ANGULAR VELOCITY FEEDBACK CONTROL	Umar Aliyu GWAREM	Nigerian Building and Road Research Institute
MODELING AND CONTROL OF MATRIX CONVERTER FOR EFFICIENT DFIG WIND TURBINE OPERATION	Aboubaker Essaddiq MAZOUZ, Said HASSAINE, Hamid BOUMEDIENE, Lallouani HELLALI, Oussama MOUSSA	University of Tiaret, Algeria University Mohamed Boudiaf of Msila, Algeria University of Ghardaia, Algeria
A COMPREHENSIVE COMPUTATIONAL APPROACH FOR IDENTIFYING ANTI-HIV DRUG CANDIDATES: INTEGRATING 3D-QSAR, MOLECULAR DOCKING, AND ADMET ANALYSIS	Badr Hamdache, Kamal Tabti, Mustapha Dib, Menana Elhalaoui, Hajiba Ouchetto	Sultan Moulay Slimane University, Morocco Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Fez, Morocco Moulay Ismail University of Meknes, Morocco Mohammed First University, Morocco
THE INFLUENCE OF PERCEIVED QUALITY OF AI-GENERATED LESSONS ON TEACHERS' ADOPTION OF AI IN EDUCATIONAL SETTINGS	Fouad Boughanzai, Rochdi Daibi, Anouar Boughanzai, Youssef Ou Hassan, Rania Majdoubi, Abdelkader Hadjoudja	Ibn Tofail University, Kénitra, Morocco
EXPLORING THE ROLE OF THE Ooty RADIO TELESCOPE IN ADVANCING RADIO ASTRONOMY IN INDIA	Jesintha F.	Dr. NGP Arts and Science College, Coimbatore, Tamil Nadu, India
FINITE ELEMENT ANALYSIS OF PRESSURIZED HOLLOW CYLINDERS MADE OF FUNCTIONALLY GRADED MATERIAL	Asma Bouzeriba	Mohammed Seddik Ben Yahia University ,Jijel, Algeria.
FIRST-PRINCIPLES STUDY ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF DOUBLE PEROVSKITES LiX_3H_8 ($\text{X} = \text{Ni}$ AND Mn) FOR HYDROGEN STORAGE	Zakaria El Fatouaki Abdellah Tahiri Abderrahim Jabar Mohamed Idiri	Hassan II University
AN INNOVATIVE DATA FILTERING APPROACH FOR PHOTOVOLTAIC SYSTEM MEASUREMENTS	Aissa Hali Yamina Khelifi	National School of Applied Sciences, Oujda, Morocco
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-1

06.07.2025

Moderator: Dr. Aslıhan AKBAYIR

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE OBLIGATION OF DAYCARE PROVISION AS A CARE RESPONSIBILITY: LEGAL FRAMEWORK AND POLICY DEBATES	Eray KARAGÖZ	Independent Researcher, Türkiye
RESTRUCTURING SOCIAL SECURITY PREMIUM INCENTIVES FOR EMPLOYMENT PROMOTION: A MODEL-BASED APPROACH	Eray KARAGÖZ	Independent Researcher, Türkiye
A BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC STUDIES ON TRANSPORTATION SAFETY IN TURKEY	Alpay YALÇINKAYA	Gendarmerie and Coast Guard Academy, Türkiye
QUESTIONING THE POSTMODERN INDIVIDUAL IN THE STEAMPUNK WORLD: THE CASE OF THE ARCANE SERIES	Aslıhan AKBAYIR	Independent Researcher, Türkiye
DIGITAL PARENTING ATTITUDES TOWARDS GENERATION Z'S DIGITAL GAME ADDICTIONS	Filiz PAZARBAŞI Gül Rengin KÜÇÜKERDOĞAN Ceren ŞAHİN	Hasan Kalyoncu University, Türkiye
MUNZUR ÜNİVERSİTESİ İŞKUR GENÇLİK PROGRAMINDAKİ ÖĞRENCİLERİN GELİR-HARCAMA İLİŞKİSİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA	Ayşe Esra PEKER Elif Hande ÇİÇEKLİ Büşra BARIM Elif TURMUŞ	Fırat University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-2
06.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Serdar ÖZDOĞAN
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
CONTRIBUTION TO THE MITE FAUNA OF TÜRKİYE: FIRST RECORD OF <i>LAELASPIS DARIUSI</i> (ACARI: LAELAPIDAE)	Derya DEMİR Hasan Hüseyin ÖZBEK	Errzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
CONTRIBUTION TO THE FAUNA OF PACHYLAELAPIDAE (ACARI: MESOSTIGMATA) IN TÜRKİYE: A NEW RECORD FROM TUNCELİ PROVINCE	Derya DEMİR Hasan Hüseyin ÖZBEK	Errzincan Binali Yıldırım University, Türkiye
A POLITICAL VOICE IN THE ANATOLIAN OZANLIK TRADITION: A MUSICAL AND DISCURSIVE ANALYSIS OF ABDULLAH PAPUR	Serdar ÖZDOĞAN	Giresun University, Türkiye
AN EXAMINATION OF THE TRADITIONAL RURAL ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT OF ESKIHISAR/STRATONIKEIA ANCIENT CITY IN THE CONTEXT OF CONSERVATION	Sinem KÖKCÜ Burcu BÜKEN CANTİMUR	İstanbul, Türkiye. Mimar Sinan Fine Arts University, Türkiye
EQUALITY COMPONENTS WITHIN NATIONAL FRAMEWORKS AS A DIMENSION OF GENDER-SENSITIVE URBAN PLANNING	Mercan EFE GÜNEY Sibel ECEMİŞ KILÇ Esra ŞIRKI İlgi ATAY KAYA Emine Duygu KAHRAMAN	Dokuz Eylül University, Türkiye
ASSESSING THE INSTITUTIONAL STRUCTURE OF URBAN PLANNING IN THE CONTEXT OF GENDER-SENSITIVE POLICY	Mercan EFE GÜNEY Sibel ECEMİŞ KILÇ İlgi ATAY KAYA Emine Duygu KAHRAMAN Esra ŞIRKI	Dokuz Eylül University, Türkiye
DISCUSSING BIOMIMICRY IN ARCHITECTURAL DESIGN: MISCONCEPTIONS AND POTENTIALS	Deniz OCAKCI Polat DARÇIN	Private Sezin School Antalya Bilim University, Türkiye
EVALUATION OF THE SUSTAINABILITY OF STRUCTURES CONSTRUCTED AFTER THE FEBRUARY 6 EARTHQUAKES	Muhammed Emin DEMİRTAŞ Ayça GÜLTEN	Fırat University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-3

06.07.2025

Moderator: Merve Küçük

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE EFFECT OF DIFFERENT REGULATORY MATERIALS ON THE DEACTIVATION OF EXCESS BORON IN SOIL	Uğur ŞİMŞEK Fatih GÖKMEN Sadık USTA Veli UYGUR	Iğdır University, Türkiye Ankara University, Türkiye Isparta Applied Sciences University, Türkiye
ASSESSING THE IMPACT OF MODIFIED NUCLEOTIDES ON PROTEIN EXPRESSION FROM <i>IN VITRO</i> TRANSCRIBED mRNAs	Sıla ARSLAN Mehmet TARDU	İstanbul University, Türkiye
ÇİVRİL KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN ŞEFTALİDE FARKLI ÜRÜN YÜKÜ UYGULAMASININ VERİM ve MEYVE KALİTESİNE ETKİLERİ	Aysun TEMİZ Ahmet EŞİTKEN	Konya Selçuk University, Türkiye
COMPARISON OF ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF THREE DIFFERENT TRADITIONAL TARHANA SPECIES	Selin DOĞAN Belkıs Gökçen YEŞİLYURT İrem Nur KAZAN Medine GÜLLÜCE	Atatürk University, Türkiye
ISOLATION OF BACTERIAL PIGMENT FROM SUGAR BEET PULP AND EVALUATION OF ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF BACTERIA	Belkıs Gökçen YEŞİLYURT Selin DOĞAN Azra ÖZECE Elif TARANCI Medine GÜLLÜCE	Atatürk University, Türkiye
LAUGHTER YOGA AND WOMEN: SMILE FOR HEALTH	Selma ÇELİK Çiğdem GÜN KAKAŞCI	Süleyman Demirel University, Türkiye
PCOS AND OMEGA 3 SUPPLEMENTATION	Seher SAÇIKARA Çiğdem GÜN KAKAŞCI	Süleyman Demirel University, Türkiye
ANTIOXIDANT ACTIVITY OF WATER EXTRACTS CONTAINING DIFFERENT AMOUNTS OF BLACK GARLIC	Hatice OĞUŞ Eyad AOUDEH Yeşim AYDIN Fatih ÖZ Emel ÖZ	Atatürk University, Türkiye
ENDOMETRİOSİZ İÇİN YAPILAN KOLOREKTAL CERRAHİDEN SONRA POSTOPERATİF SONUÇLARIMIZ	Umut TÜYSÜZ	Şişli Etfal Hamidiye Training and Research Hospital, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 2 / Hall-4

06.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Dragan Katanić

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THYROID CANCER	Divya K, Dr. V. Rakshanan	Bharath institute of higher education and research
STARCH AND POLYACRYLIC ACID DOPED TIN FERRITE NANOCUBES FOR CATALYTIC, WATER OXIDATION, AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES INHIBITING DNA GYRASE WITH MOLECULAR DOCKING	Anum Shahzadi, Ali Haider, Muhammad Ikram	COMSATS University Islamabad, Pakistan. University of Agriculture, Pakistan Government College University Lahore, Pakistan
THERMOSENSITIVE NANOSYSTEM OF IRINOTECAN AND CURCUMIN FOR COLORECTAL CANCER TARGETING, IN VITRO AND IN VIVO EVALUATION	Aleena Maryiam, Hamid Saeed	University of the Punjab, Lahore 54000, Punjab, Pakistan
MICROBIOME-TARGETED THERAPIES FOR CANCER TREATMENT AND PREVENTION: A COMPREHENSIVE REVIEW	Adekola Saheed Ayodeji, Khadijat Toyin Musah, Musa A. Muhibi, Mathew F. Olaniyan	University of Abuja Edo State University, Uzairue, Edo State, Nigeria
EVALUATING THE THE IMPACT OF HYPONUTRITION IN AUTISM SPECTRUM DISORDER: THE EFFICACY OF GLUTEN-FREE AND CASEIN-FREE DIETS ON NEURODEVELOPMENT AND BEHAVIOR	Ana-Lucia Blendea, Alin Ciobica, Tudor Mitasov, Ioan Gotca, Andreea Gherasim	University of Medicine and Pharmacy Alexandru Ioan Cuza University, Faculty of Biology, Iasi, Romania
SOURSOP (ANNONA MURICATA) LEAVES IN THE TREATMENT OF CANCER	Nworah Florence N., Eje Ozoemena E., Igwebuike Nancy C.	University of Nigeria, Nsukka, Enugu State, Nigeria
MEDICAL MALPRACTICE – A COMPARATIVE LOOK AT LEGISLATION ACROSS COUNTRIES	Rareş-Vasile Voroneanu-Popa Richard Constantinescu	Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy, Iaşi
EFFECTIVENESS OF PELVIC FLOOR MUSCLE STRENGTHENING IN THE MANAGEMENT OF CHRONIC NON-SPECIFIC LOW BACK PAIN	Soumaya CHAABENE Seynabou FAYE	University of Medicine Sfax, TUNISIA Private University of Paramedical Sciences (UPSAT) Sfax- Honoris United Universities, TUNISIA UPSAT Sfax, TUNISIA
CAUTION WITH SELENIUM IN HYPOTHYROIDISM	Prof. Dr. Dragan Katanić Olivera Savić	Faculty of Medicine, Novi Sad, Serbia Outpatient Clinic, Serbia
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-5

06.07.2025

Moderator: Dr. M.K.Ganeshan

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE EFFECTIVENESS OF ONLINE TALENT ACQUISITION STRATEGIES IN THE INFORMATION TECHNOLOGY SECTOR	Dr. M.K.Ganeshan	AMET Business School AMET University, Chennai.
THE EFFECT OF COMPENSATION AND WORK ENVIRONMENT ON EMPLOYEE PERFORMANCE AT PT PERKEBUNAN DAN DAGANG GAMBAR BLITAR	Leni Rahmawati, Nurul Farida, Lisanatun Kasanah	Universitas Islam Balitar
DIGITAL LEARNING IN RURAL AREAS TO RISE AWARENESS OF AGED PERSONS FOR ACTIVE LIFESTYLE	Marine Metreveli	Rural tourism Expert, International Center for Caucasus Tourism, Tbilisi, Georgia
LEGAL DIMENSIONS OF FOOD SECURITY AND DISPLACEMENT: CHALLENGES FACED BY WOMEN IN CONFLICT-AFFECTED AREAS	Mr. Satish Kumar Singh Mr. Saurabh Rai	Central University of Punjab, India. Banaras Hindu University, India.
EFFECTIVENESS OF SERVANT LEADERSHIP STYLE AND ITS IMPACT ON TEACHERS JOB SATISFACTION	Dr. Muhammad Idris, Dr. Maksal Minaz, Dr. Mehwish Habib, Ghazala Naheed Baig, Irshadullah	
OPTIMIZING IRRIGATION MANAGEMENT IN THE TADLA PLAIN: CONTRIBUTION OF DRONES AND MULTISPECTRAL ANALYSIS	Hasna JINNOU, Said ARIF, Mohamed Achraf HASNAI	Sultan Moulay Slimane University, Béni Mellal, Morocco.
THE IMPACT OF ECONOMIC FREEDOM ON EXTERNAL DEBT: THE CASE OF SOUTH ASIA	Nageena Ameer Dr. Alam Khan	Kohat University of Science & Technology
THE IMPACT OF CORRUPTION ON FOOD SECURITY: EMPIRICAL EVIDENCE FROM PAKISTAN	Muhammad Ayaz Afridi Dr. Shaista Khan	Kohat University of Science & Technology
LEGAL PROVISIONS AND THE NEED FOR ADAPTATION OF SKILLS ACCORDING TO THE REQUIREMENTS OF THE LABOR MARKET IN THE MODERN ECONOMY – FOCUS KOSOVO	Prof. Asoc. Dr. Ismail Mehmeti Prof. Asoc. Dr. Arben Tërstena MSc. Cand. Halil Krasniqi MSc. Cand. Albin Bushi Prof. As. Dr. Gazmend Deda	University of Applied Sciences in Ferizaj
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

**Session 2 / Hall-6
 06.07.2025**

Moderator: Dr. María Cruz CUEVAS ÁLVAREZ
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 12:30 – 14:30

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
POLITICAL PARTIES AS CATALYSTS FOR THE DECOLONIZATION OF KNOWLEDGE	Osazee Christian Edigin	Institute of Political Science and Security Studies
CULTIVATING SOFT SKILLS FOR THE INTERNATIONALIZATION OF THE CURRICULUM IN HIGER EDUCATION IN THE ERA OF AI	Dr. María Cruz CUEVAS ÁLVAREZ Dr. Marcos PÉREZ MENDOZA	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
HUMAN RESOURCE MANAGEMENT: TRANSFORMATION OF PRACTICES IN PUBLIC ADMINISTRATION AND INTEGRATING ARTIFICIAL INTELLIGENCE	Cristina Raluca Gh. Popescu	University of Bucharest, Bucharest, Romania and The Bucharest University of Economic Studies, Bucharest, Romania
SUSTAINABLE TOURISM THROUGH DIGITAL ADVERTISING: GREEN MESSAGING AND CONSUMER RESPONSE	Sodikov Mirziyo Odiljon ogli	Tashkent State University of Economics and Leading lecturer at Management Development Institute of Singapore in Tashkent
E-COMMERCE DEVELOPMENT MODELS ACROSS NATIONS AND THEIR EXPANDING ECONOMIC INFLUENCE	Sodiqova Dilafruz Zoxid qizi	The University of World Economy and Diplomacy
FUNDAMENTALS OF BOOK KEEPING AMONG SMALL-SIZED ENTERPRISES IN NORTH CENTRAL NIGERIA	Umar Baba Shaaba	Ahman Pategi University, Nigeria.
ANALYZING THE ROLE OF PSYCHOLOGICAL BIASES IN THE DECISION-MAKING OF TEHRAN STOCK EXCHANGE INVESTORS	Sakineh Sojoodi Elnaz Mehdinezhad	University of Tabriz
SME EMPLOYERS' EXPECTATIONS AND SATISFACTION WITH ACCOUNTING GRADUATES' COMPETENCIES: THE MEDIATING ROLES OF PERCEIVED QUALITY AND PERCEIVED VALUE	Guojing Hu Haslinah Muhamad	Universiti Putra Malaysia, Malaysia
EFFECT OF MACROECONOMICS VARIABLES ON THE PERFORMANCE OF REAL ESTATE INVESTMENT TRUST (REITS) IN NIGERIA	Adamu Sani, Muhammad Ishaq Muhammad, Usman Hamza, Bitrus Ayuba	Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi University of Abuja, Nigeria
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 2 / Hall-7**06.07.2025****Moderator: Yousra ENNACIRI****Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506****Ankara Local Time: 12:30 – 14:30**

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
PSYCHOSOCIAL FACTORS: UNDERSTANDING THE CORRELATION THAT INFLUENCE MENTAL WELL-BEING IN YOUNG GIRLS WITH PCOS	Amna Ashfaq, Rabia Khadim	University of Management and Technology, Lahore, Pakistan
EFFECT OF HEALTH AND VITAL STATISTICS ON EPIDEMIOLOGY CONTROL	Oladimeji O. A., Oyejide O. T., Adetunmbi O. O	Federal Polytechnic, Ile-Oluji, Ondo State, Nigeria. Pacific Academy, Shagari Village, Akure, Ondo State, Nigeria
L'IMPACT DE L'INTEGRATION DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE DANS LE PROCESSUS DE FORMATION DES FOOTBALLEURS SUR LA PERFORMANCE ET LA PRODUCTION DES FOOTBALLEURS PROFESSIONNELS AU MAROC	Douifi Yahya El Batoule Baryala	Université Mohamed V de Rabat, Maroc
ANTIOXIDANT MEDIATED CONTRIBUTIONS TOWARDS THE ANTIDIABETIC ACTIVITY OF PORTULACA OLERACEA	Awadhesh Kumar, Akash Ved, Shom Prakash Kushwaha	Integral University, India Dr. A.P.J. Abdul Kalam Technical University, India Goel Institute of Pharmacy & Sciences, India
DIGITAL ADDICTION AND MENTAL HEALTH IN YOUTH	Prince Kumar, Sandeep Saini, Raghav Upadhyay	IEC College of Engineering and Technology, Knowledge Park 1, Greater Noida, India
THE AGEING HEALTH DISORDER PREDICTION AMONG RETIREES IN LAGOS STATE	Wasiu Olatunde OLADAPO	Lagos State University of Education
ASSESSMENT OF DIETARY KNOWLEDGE AND PRACTICES AMONG FEMALE FOOTBALL PLAYERS IN A MOROCCAN CLUB	BOUFTAS Sara, CHAMLAL Hamid, FARES Rachid	Mohammed VI University of Science and Health (UM6SS), Casablanca, Morocco Higher Institute of Nursing Professions and Health Techniques (ISPITS), Rabat, Morocco
DEVELOPMENT AND PERFORMANCE EVALUATION OF A PULSE OXIMETER	ISMAILI Mohamed, RATTAL Mourad, LYAZIDI AISSAM	Hassan 1st University, Higher Institute of Health Sciences
THE ROLE OF VITAMIN D IN ATHLETE HEALTH AND PERFORMANCE	Yousra ENNACIRI	Ibn Tofail University, Kenitra, Morocco.
PENICILLIUM ROQUEFORTI IN WHEAT SILOS: USEFUL FUNGUS OR HIDDEN DANGER?	Leila BENNANI ZIATNI Malak ESSAFI Rajae BELKHOU Abdelouahed HAJJAJI	Sidi Mohamed Ben Abdellah University, B.P. 1796-Atlas, 30003, Fez, Morocco

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-1
06.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Kifayet ERDEM ARSLAN

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DEVELOPMENT OF A TORSIONAL TEST DEVICE FOR THE PROXIMAL FEMORAL NAIL	Murat İŞLER Mahmut PEKEDİS	Ege University, Türkiye
DEVELOPMENT OF MULTIFUNCTIONAL TESTING DEVICE FOR THE KNEE PROSTHESES	Yücel TEMEL Mahmut PEKEDİS	Ege University, Türkiye
EVALUATING KEY RISKS IN CONSTRUCTION PROJECT MANAGEMENT USING INTERPRETIVE STRUCTURAL MODELING (ISM)	Esra DOBRUCALI	Sakarya University, Türkiye
INFLUENCES OF FAN LOCATION AND AIR OUTLET CONFIGURATIONS ON COOLING OF 3S2P LITHIUM-ION BATTERY MODULE	Erdi TOSUN Mustafa İlteriş BIÇAK Sinan KEYİNCİ Ali Cem YAKARYILMAZ Umut GÜLER	Çukurova University, Türkiye
INVESTIGATION OF THE MECHANICAL AND MICROSTRUCTURAL PROPERTIES OF THE POWDER FORM OF RAPIDLY SOLIDIFIED COBALT BASED RIBBON MATERIAL	Muhammed Fatih KILIÇASLAN Gamze BAYIRBAĞ	Sivas Science and Technology University, Türkiye
THE EFFECTS OF RENEWABLE ENERGY, ENERGY SUPPLY, AND CARBON TAX ON CARBON EMISSIONS: A PANEL DATA ANALYSIS APPROACH	Ebuzer ARSLAN Kifayet ERDEM ARSLAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE DYNAMIC IMPACT OF MACROECONOMIC AND GEOPOLITICAL SHOCKS: A TIME SERIES-BASED ASSESSMENT OF RUSSIA	Kifayet ERDEM ARSLAN Burhan ERDOĞAN Aslan AYDOĞDU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-2
06.07.2025

Moderator: Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
THE IMPACT OF FOREIGN DIRECT INVESTMENTS AND INSTITUTIONAL QUALITY ON ECONOMIC GROWTH IN SUB-SAHARAN AFRICAN COUNTRIES	Mohamed Eissa Musa IBRAHEM Hayriye ATİK	Erciyes University, Türkiye
RELATIONSHIP BETWEEN RENEWABLE ENERGY RESOURCES AND ECONOMIC GROWTH	Nebia KARAKAYA	Yurt Yönetim Personeli, Tekirdağ Yurdu, Tekirdağ
THE SIGNIFICANCE OF STORYTELLING IN THE CORPORATE SPHERE	Nebiye AY	İstanbul Ticaret University, Türkiye
THE IMPACT OF THE ISRAEL-IRAN WAR ON GLOBAL TRADE FLOWS AND SUPPLY CHAINS, COMPARATIVE STUDY	Zekeriya GÜL	Gaziantep University, Türkiye
ERKEN ÇOCUKLUKTA YAPAY ZEKA ARAŞTIRMALARININ BİBLİYOMETRİK ANALİZİ	Fatma SARITEPE	Public Personnel, Türkiye
MUHASEBE EĞİTİMİ ARAŞTIRMALARININ WEB OF SCIENCE TABANLI BİBLİYOMETRİK ANALİZ	Önder Kürşat SARITEPE Fatma SARITEPE	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Public Personnel, Türkiye
EDUCATION AND CULTURAL ACTIVITIES OF SİVAS PUBLIC HOUSE	Feyza YOKUŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
GLOBAL WARMING RESEARCH IN ENGINEERING: A SCOPUS-BASED BIBLIOMETRIC PERSPECTIVE	Faruk AY Nazan YALÇIN ERİK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CONFRONTING A WARMING PLANET: HUMAN CHALLENGES AND ADAPTIVE RESPONSES	Faruk AY Nazan YALÇIN ERİK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-3

06.07.2025

Moderator: Assist. Prof. Dr. Menekşe TAŞ DİVRİK

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
DETERMINATION OF THE EATING HABITS OF ATATÜRK UNIVERSITY STUDENTS	Ferid AYDIN	Atatürk University, Türkiye
THE IMPACT OF SOCIAL MEDIA ON EATING HABITS	Ferid AYDIN	Atatürk University, Türkiye
DETERMINATION OF AFLATOXIN RESIDUES AND ESSENTIAL OIL RATIOS IN CUMIN (<i>CUMINUM CYMINUM</i> L.) OFFERED FOR SALE AND PACKAGED IN DIFFERENT CONDITIONS	Mustafa Doğan BEDİR Burak DİNÇEL Ahmet YOKUŞ Kezban GÖREVİN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
RELATIONSHIP BETWEEN <i>LEISHMANIA</i> AND OXIDATIVE STRESS PARAMETERS	Ahmet YOKUŞ Mustafa Doğan BEDİR	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
MICROPLASTICS AND MICROBIOTA	Mustafa Doğan BEDİR Ahmet YOKUŞ	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
A PRELIMINARY STUDY ON THE DETERMINATION OF SOME PHYSICOCHEMICAL VARIABLES OF ERGENE RIVER	Gazel Burcu AYDIN	Trakya University, Türkiye
DETERMINATION OF MICRO AND MACROELEMENT CONCENTRATIONS IN YAPIALTIN DAM LAKE (SIVAS, Türkiye) IN DRY SEASON	Menekşe TAŞ DİVRİK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
THE INVISIBLE THREAT TO FOOD SAFETY: PESTICIDE RESIDUES	Neslihan ARSLAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON POTATO (<i>SOLANUM TUBEROSUM</i> L.) PRODUCTIVITY	Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	Siirt University, Türkiye

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-4
06.07.2025

Moderator: Assoc. Prof. Dr. Esengül SALİHOĞLU
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
BIBLIOMETRIC ANALYSIS AND SYSTEMATIC REVIEW OF ACADEMIC STUDIES ON STRES TESTS	Esengül SALİHOĞLU Olca YÖLÇEN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Aviation Consulting Group, Türkiye
THE EFFECTS OF SME LOANS AND LOAN-DEPOSIT RATIO ON INDUSTRIAL PRODUCTION: A TURKIYE LEVEL ANALYSIS	Esengül SALİHOĞLU	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CHILD DEVELOPMENT DEPARTMENT STUDENTS' OPINIONS ON VALUES EDUCATION IN EARLY CHILDHOOD	Alev ORHAN Zehra YILMAZER	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
CONTENT ANALYSIS BASED ON NATURAL LANGUAGE PROCESSING: 5TH GRADE SCIENCE CURRICULUM CHANGES FROM 2018 TO '2024'	Alev ORHAN	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye
AN ACTION RESEARCH ON PERCEIVED STRESS LEVELS OF HIGH SCHOOL STUDENTS	Zehra YILMAZER Hilal KEKLİKÇİ DALAK	Sivas Cumhuriyet University, Türkiye Giresun Science and Art Center, Giresun-Türkiye
THE RELATIONSHIP BETWEEN SOCIAL MEDIA USE AND ACTIVE PARTICIPATORY LEARNING IN LEARNING TURKISH BY FOREIGNERS	Abdurrahman SERDAR Lokman TANRIKULU	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University, Türkiye
AN ANALYSIS OF THE 2024 MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS CURRICULUM IN TERMS OF DIGITAL LITERACY SKILLS	Nurullah ŞİMŞEK	Kırıkkale University, Türkiye
MEDICAL ORGANIZATION DURING THE AYYUBID PERIOD: AN ANALYSIS IN THE CONTEXT OF THE ROLE OF DHIMMIS	Mehmet Emin ESER	Directorate of National Education, Türkiye
INVESTIGATION OF PRE-SERVICE ENGLISH LANGUAGE TEACHERS' READINESS OF TEACHING IN MULTICULTURAL ENVIRONMENTS	Emel Nur ER Mustafa TEKİN	Çanakkale Onsekiz Mart University, Türkiye National Defense University, Türkiye
All participants must join the conference 10 minutes before the session time. Every presentation should last not longer than 10-12 minutes. Kindly keep your cameras on till the end of the session.		

Session 3 / Hall-5

06.07.2025

Moderator: Dr. Prof. Taoufiq KADRI

Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506

Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
L'ENSEIGNEMENT DES SOFT SKILLS DANS LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS AU MAROC : ENJEUX, DÉFIS ET PERSPECTIVES	Dr. Prof. Taoufiq KADRI	Abdelmalek Essaadi University, Morocco
DETERMINATION OF LEAD RESIDUES IN COMMERCIAL SPICES SAMPLES FROM DIFFERENT REGIONS OF MOROCCO	SABRI SAFAA LAFRAM Asmaa KABINE Mostafa	Univercité Hassan II, FSAC, Departement Biology, Morocco
RELARIVE ANALYSIS OF STUDENTS PERCEPTION OF DIFFICULT CONCEPTS IN BIOLOGY AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOLS IN KAURA, KADUNA STATE	ANYANWU Raymond Ifeanyi	Federal University of Education, Zaria, Kaduna State
USE OF NATURAL CLAYS FOR WASTEWATER TREATMENT: POTENTIAL, PERFORMANCE, AND ANALYTICAL TECHNIQUES	HENNAOUI Feriel BERREBBAH ALIOUA Amel	University of Sciences and Technology USTO-MB
CLIMATE-INDUCED LOW-FLOW CHALLENGES AND ADAPTIVE SOLUTIONS IN OUED RÉGHAYA BASIN (MOROCCO)	Choukri Bahija, Ourabit Souad, Eljaouhary Yassine, El-Ghachi Mohamed	Sultan Moulay Slimane University, Morocco
INTEGRATION OF H2 FOR THE DECARBONIZATION OF LOCAL AMMONIA PRODUCTION FOR FERTILIZERS	Kaoutar EDDARRAJI Achraf EL KASMI	Abdelmalek Essaadi University, Morocco
GLOBAL TRACKING OF FASCIOLA SPP. SPREAD: A MULTILOCUS APPROACH TO SPECIES DELIMITATION	Farjallah Sarra	University of Tunis El Manar, Tunis 2092, Tunisia
OCCURRENCE AND MOLECULAR IDENTIFICATION OF PARASITE SPECIES INFECTING BOOPS BOOPS (TELEOSTEI: SPARIDAE) IN TUNISIAN WATERS	Farjallah Sarra	University of Tunis El Manar, Tunis 2092, Tunisia

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.

Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.

Kindly keep your cameras on till the end of the session.

Session 3 / Hall-6
06.07.2025
Moderator: Mihaela-Georgiana OPREA
Meeting ID: 884 2447 8604/ Passcode: 040506
Ankara Local Time: 15:00 – 17:00

TITLE	AUTHOR(S)	AFFILIATION
HUMAN CAPITAL IN MOTION – MIGRATION OF YOUNG ROMANIANS FOR EDUCATIONAL PURPOSES	Mihaela-Georgiana OPREA Mihaela- Irma VLĂDESCU	Institute of National Economy, Bucharest, Romania
COMBINING TRADITIONAL GRAMMAR TEACHING WITH MODERN TASKS: AN ESL STUDY IN CENTRAL ASIA	Shabnam Jurambekova	Webster University, MA TESOL Student
IMPACT OF BANDITRY AND KIDNAPPING ON GIRL-CHILD EDUCATION IN SHIRORO LOCAL GOVERNMENT AREA OF NIGER STATE	YAKUBU Abbas Paiko	Ibrahim Badamasi Babangida University
EMPOWERING EDUCATION AND UNDERSERVED COMMUNITIES THROUGH FREE OPEN-SOURCE SOFTWARE	Afaq AHMAD Wadhah AL MANDHARI Maryam AL WASHAHI Nadheera AL HOSNI Maha Al Balushi	Modern College of Business and Science, Muscat, Oman
SECURITY CHALLENGES IN DIGITAL BANKING: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	Mesud Mohammed, Ebrahim Mohammed, Professor Dr. Gurudutta P. Japee	Gujarat University
THE ROLE OF DIGITAL BANKING IN ADVANCING FINANCIAL INCLUSION: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	Mesud Mohammed, Ebrahim Mohammed, Professor Dr. Gurudutta P. Japee	Gujarat University
MODEL FOR RESIDENTIAL PROPERTY INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM IN JOS METROPOLIS	Dalung Dusu Jonathan, Kalu Joseph Ufere, Hamza U.	Abubakar Tafawa Balewa University, Bauchi.
INTERNAL AUDIT EFFECTIVENESS IN PUBLIC SECTOR ENTERPRISES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW	Mr. Ebrahim Mohammed Ahmed Gurudutta P. Japee	Gujarat University
STARTUP ECOSYSTEM DEVELOPMENT IN DEVELOPING ECONOMIES (SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW)	DARIYANTI	Gujarat University, Ahmedabad, India

All participants must join the conference 10 minutes before the session time.
 Every presentation should last not longer than 10-12 minutes.
 Kindly keep your cameras on till the end of the session.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CONTENT

CONGRESS ID	1
SCIENTIFIC COMMITTEE	2
PHOTO GALLERY	3
PROGRAM	4
CONTENT	5

FULL TEXTS BOOK

Tolga TANRISEVER, Rukiye KARAKIS <i>A COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN-SOURCE DEEP LEARNING MODELS FOR SPEECH-TO-TEXT CONVERSION IN AUGMENTED REALITY-BASED LANGUAGE LEARNING SYSTEMS</i>	1
Mercan EFE GÜNEY, Sibel ECEMİŞ KILIÇ, Esra ŞIRKI, İlgi ATAY KAYA, Emine Duygu KAHRAMAN <i>EQUALITY COMPONENTS WITHIN NATIONAL FRAMEWORKS AS A DIMENSION OF GENDER-SENSITIVE URBAN PLANNING</i>	14
Didem KAYAHAN YÜKSEL, Aysel ARSLAN <i>ATTITUDES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS TOWARDS TURKISH COURSE ACTIVITIES</i>	28
Muhammed ŞİMŞEK, Erkan ARSLAN <i>TÜRKİYE'S ACTIVITIES TO COMBAT AGAINST IRREGULAR MIGRATION</i>	38
Uğur TÜLÜ <i>COMPARISON OF ACADEMIC STAFF WORKING IN FOUNDATION UNIVERSITIES AND STATE UNIVERSITIES IN TERMS OF SOCIAL RIGHTS, WAGE STATUS AND INSURABILITY</i>	48
Ülkü Zeynep AKPINAR <i>DIGITAL SPACE AND CHANGING PERCEPTION OF PRIVACY</i>	56
Aysel ARSLAN, Didem KAYAHAN YÜKSEL <i>DIGITAL WRITING ATTITUDES OF TEACHER CANDIDATES</i>	61
Vedat KÜÇÜKER, Emel ÖZ <i>TEXTURAL PROPERTIES OF BEEF STEAKS MARINATED WITH DIFFERENT RATIOS OF BLACK GARLIC EXTRACT</i>	74
Veyis ŞEN, Ahmet SERTBAŞ <i>ROWHAMMER SALDIRILARINA KARŞI GELİŞTİRİLEN SAVUNMA YÖNTEMLERİ ÜZERİNE GÜNCEL BİR İNCELEME</i>	79
Mevlûde ÇINAR, Nuran GÜLER <i>THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC HEALTH NURSING</i>	94
Liliana-Diana CIOBOTARIU <i>THE DIGITAL TRANSFORMATION IN THE FINANCIAL SECTOR: THE IMPORTANCE OF DIGITAL EDUCATION AND SECURITY</i>	106

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Özlem Pelin CAN, Meryem GÖKSEL SARAÇ, Emre HASTAOĞLU <i>NEW GENERATION DECONTAMINATION METHODS IN FOODS: SAFE AND SUSTAINABLE APPROACHES</i>	117
Nurcan DURNA, Yakup ÜLKER <i>THE EFFECT OF DIGITALIZATION ON TAX AUDITING</i>	129
Ömer Nabi BAYKAL <i>EMEĞİN VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMANIN YÖNTEMLERİ VE GETİRİLERİ</i>	139
Selma ÇELİK, Çiğdem GÜN KAKAŞCI <i>LAUGHTER YOGA AND WOMEN: SMILE FOR HEALTH</i>	147
Kürşad ÖZKAYNAR <i>DEINFLUENCING: TÜKETİCİ SOSYOLOJİSİ BAĞLAMINDA TÜKETİCİ DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ SOSYAL ETKİYE DİRENMENİN DİNAMİKLERİ</i>	156
Özlem Pelin CAN, Meryem GÖKSEL SARAÇ, Emre HASTAOĞLU <i>THE EFFECT OF ACIDIZERS ON THE MICROBIOLOGICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF LOR CHEESE PRODUCED FROM WHEY</i>	162
Burak Sefa Güneş, Berke Demirtaş, Cemal Göztak, Sercan Basit <i>EFFECT OF CARBON FIBER AND h-BN PARTICLE REINFORCEMENT ON DENSITY AND HARDNESS IN EPOXY MATRIX HYBRID COMPOSITE</i>	168
Esengül SALİHOĞLU, Olcay ÖLÇEN <i>BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ACADEMIC STUDIES ON STRESS TESTS IN BANKING</i>	180
Sinem KÖKÇÜ, Burcu BÜKEN CANTİMUR <i>ESKİHISAR/STRATONIKEIA ANTIQUE CITY: THE EVALUATION OF A TRADITIONAL RURAL-ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT IN THE CONTEXT OF CONSERVATION</i>	195
Mahmut DELEN <i>GENERAL VIEW OF NEEDLECRAFT BASED ON POSTGRADUATE STUDIES</i>	214
Mustafa GENÇ <i>MİYOKARD PERFÜZYON SİNTİGRAFİSİNDE EKSTRAKARDİYAK GASTROİNTESTİNAL SİSTEM AKTİVİTESİNİ KOLAYLIKLA AZALTALIM</i>	225
Mualla AKÇADAĞ <i>VISUAL BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA MARKETING LITERATURE</i>	234
Akinyosoye, T. S., Nisha. P., and Nwokocha, L. M. <i>EXTRACTION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISATION OF PECTIN FROM MANGO (MANGIFERA INDICA) FRUIT RESIDUE</i>	246
Ayhan BEKKİ, Ahmet FERTELLİ <i>CHARACTERISTICS OF BURS USED IN DENTAL IMPLANT SURGERY</i>	259
Owoyemi, S.I, Ojo, M.O, Popoola, F.A Sanyaolu M.E, and Akinwande D.D. <i>THE GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF POTENTIAL CORRELATION OF IMPACTS OF SUBSURFACE WATER ON</i>	265

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

BUILDING FOUNDATION STUDY TECHNIQUES A CASE STUDY OF ILAJE COMMUNITY AND IRELE COMMUNITY, SOUTHWESTERN NIGERIA	
Işıl KARA TEKGÜL	
PSYCHOLOGICAL HEALING FUNCTION THROUGH THE DEFEAT OF THE DEVIL IN FOLKLORE: THE CASE OF A SIVAS FOLKTALE	275
Bekir KORKMAZ	
INTERNAL CONTROL AND INTERNAL AUDIT IN BUSINESSES	281
Şahin YILDIZ	
JACK LONDON'S THOUGHTS ON THE ORIGIN OF LANGUAGE	289
Ebuzer ARSLAN, Kifayet ERDEMARSLAN	
THE EFFECTS OF RENEWABLE ENERGY, ENERGY SUPPLY, AND CARBON TAX ON CARBON EMISSIONS: A PANEL DATA ANALYSIS APPROACH	296
Ash YURDİGÜL, Fatıma Sümeyye ALICI	
6698 SAYILI KİŞİSEL VERİLERİN KORUNMASI KANUNU ÖZELİNDE MOBİL GAZETECİLİK ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME	306
Sinem KÖKCÜ, Burcu BÜKEN CANTİMUR	
ESKİHISAR/STRATONIKEIA ANTIQUE CITY: THE EVALUATION OF A TRADITIONAL RURAL-ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT IN THE CONTEXT OF CONSERVATION	316
Emine TUNÇER GÜNAY, Rıza ÖZUTKU, Mustafa Recep OKTAY	
BRIDGING LANGUAGE AND LEARNING: THE IMPACT OF AI- POWERED FEEDBACK ON BILINGUAL STUDENTS' ACADEMIC INTEGRATION	337
Salih Deniz KAYA, Metin TOSUN	
DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME CHICKPEA (<i>Cicer arietinum</i> L.) CULTIVARS IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS	349
İlkay NOYAN YALMAN, Turna Buse ULU	
IS THE SOUTH KOREA MODEL A WAY OUT OF TURKIYE'S STRUGGLE AGAINST THE MIDDLE INCOME TRAP?	363
John Chiwuzulum Odozi	
RICARDIAN ANALYSIS OF CLIMATE CHANGE IMPACT ON CROP FARMING IN NIGERIA: A COMPARATIVE ANALYSIS OF NET REVENUE VERSUS SELF-REPORTED FARM VALUE	370
Mosharaf Hossain	
NAVIGATING EFFECTIVE LEADERSHIP IN EDUCATION: A THEORETICAL ANALYSIS	380
Mevlûde ÇINAR, Semra KOCATAŞ	
A HOLISTIC APPROACH TO CULTURAL COMPETENCE: THE ROLE OF LEININGER'S SUNRISE MODEL IN NURSING PRACTICE	386
Salama Omar Ahmad Alosman, Ali Firat Cabalar, Muge Akin	
LIQUEFACTION POTENTIAL ASSESSMENT OF BOREHOLE DATA FROM ANTAKYA, TÜRKİYE USING DEEP SOIL SIMULATIONS AND TURKISH SEISMIC CODE METHODOLOGIES	393

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Lumturi Sena, Manjola Kuliçi, Sabah Sena <i>THE RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF QUEEN CELL CUPS PER GRAFTING FRAME AND PERFORMANCE IN ROYAL JELLY PRODUCTION</i>	406
Akinsanoye, Olakunle. A., Falode, Olugbenga. A., Ifedi, Emmanuel.N., Aderoju, Kehinde.B <i>EFFICACY OF POLYESTERAMIDE FROM MANGIFERA INDICA AS EMULSIFIER IN FORMULATING DRILLING MUDS</i>	414
Hafsa Mukhtar <i>UNMASKING HUMANITY'S DARKER SIDE; A STUDY OF DAVID PINSKI'S "A DOLLAR"</i>	429
Nezihe KARA, Selim YILMAZ <i>TÜRK EĞİTİM SİSTEMİNDE DİL BİLİM VE YABANCI DİL ÖĞRETİMİ (GÜNCEL SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ)</i>	438
Ebrahim Mohammed Ahmed, Gurudutta P. Japee <i>INTERNAL AUDIT EFFECTIVENESS IN PUBLIC SECTOR ENTERPRISES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW</i>	452
Umar Mudi Ahmad, Umar Sani, Zakariyya Uba Zango, Abdurrashid Haruna <i>SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, CYTOTOXICITY AND ANTIMICROBIAL STUDIES ON Ni(II) and Cu(II) COMPLEXES OF SCHIFF BASE DERIVED FROM ACETOPHENONE AND o-AMINOPHENOL</i>	461
Sabiha Gizem ENGİN <i>THE ONLY OTHER WOMAN? EXPECTATIONS FROM MEN WITHIN SOCIETY AND SPORTS</i>	470
Ibrahim Samaila and Muhammadu Marwana Yusuf <i>THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS)</i>	479
Ebru TAŞ <i>THE RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL FOOD ATTITUDES AND HEALTHY NUTRITION LEVEL AND THE MEDIATING ROLE OF MINDFUL EATING: An application on patients with ulcerative colitis and Crohn's disease in remission</i>	490
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR <i>EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON POTATO (SOLANUM TUBEROSUM L.) PRODUCTIVITY</i>	501
Necip Gökhan TAŞ <i>DISINTEGRINS AND L-AMINO ACID OXIDASES (LAAOS) IN SEPSIS: THERAPEUTIC POTENTIAL OF SNAKE VENOM-DERIVED IMMUNOMODULATORY MOLECULES</i>	506
Tolgay ERCAN <i>PAZARLAMA SONRASI İLAÇ GÜVENLİĞİNDE EN İYİ KARAR ALMA SÜRECİNDE GERÇEK DÜNYA VERİLERİNİN TAKİBİNİN ÖNEMİ</i>	513
Şevin Abbasoğlu <i>MARKA İMAJİ VE MARKA SADAKATİ ARASINDAKİ TEORİK BAĞ: SOSYAL KİMLİK, TUTUM KURAMLARI VE ALGILANAN DEĞER PERSPEKTİFİNDEN KAVRAMSAL BİR İNCELEME</i>	522

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Nurgül Ergül, Şevin Abbasoğlu <i>DIGITAL CULTURAL CAPITAL AND MARKETING COMMUNICATION</i>	529
Taoufiq KADRI <i>L'ENSEIGNEMENT DES SOFT SKILLS DANS LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS AU MAROC: ENJEUX, DÉFIS ET PERSPECTIVES</i>	536
Saraswathi V., W. Helen <i>A THOROUGH ANALYSIS OF NUTRACEUTICALS: FORMULATION DIFFICULTIES AND THERAPY SUPPORT</i>	543
Oladimeji O. A, Oyejide O. T and Adetunmbi O. O. <i>EFFECT OF HEALTH AND VITAL STATISTICS ON EPIDEMIOLOGY CONTROL</i>	553
Usman ABDULLAHI, Abba GAMBO, Amina Danjuma MOHAMMED <i>EXTENSION DEMONSTRATION OF IMPROVED WHEAT TECHNOLOGIES IN TWO LOCATIONS OF ZARIA AND PLATEAU STATE</i>	572
Anna Mariya Varghese, Ardra Shaju, Bhadra U S, Silpa P A. <i>3D PRINTED HEARTVALVE WITH FLOW CONTROL MECHANISM</i>	580
Udaya Raj Adhikari and Ram Khelawan Shah <i>CREDIT RISK MANAGEMENT PRACTICES AND THEIR EFFECT ON BANK PROFITABILITY IN NEPAL</i>	586
Sadiq, M.S., Singh, I.P., Ahmad, M.M., and Sani, B.S. <i>EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF GOVERNMENT POLICIES ON DIGITAL FINANCIAL INCLUSION FOR WOMEN AGRIPRENEURS</i>	598
Sodikov Mirziyo Odiljon ogli <i>SUSTAINABLE TOURISM THROUGH DIGITAL ADVERTISING: GREEN MESSAGING AND CONSUMER RESPONSE</i>	613
Ramireddy Sushmitha <i>TRAFFIC ACTUATED SIGNAL SYSTEM IN MIXED TRAFFIC CONDITIONS</i>	625
Ramireddy Sushmitha <i>HYDRAULIC CONDUCTIVITY AND STRENGTH ANALYSIS OF GRANULAR SUB-BASE USING ELECTRIC ARC FURNACE SLAG</i>	636
G. O. Tona <i>ASSESSMENT OF NUTRITIONAL AND MICROBIAL QUALITY OF RETAILED FRESH RED AND WHITE WEST AFRICAN SOFT CHEESE AND RAW COW MILK</i>	644
Olufunke O. Kayode, A. D. Gbigbadua, R. Sulyman, Muhinat. B. Bello <i>EFFECT OF AI-DRIVEN BIOLOGY ASSESSMENT TOOLS IN ENHANCING CORRECTIVE FEEDBACK AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOLS IN OFFA, KWARA STATE</i>	651
Ana-Lucia Blendea, Alin Ciobica, Tudor Mitasov, Ioan Gotca, Andreea Gherasim <i>EVALUATING THE THE IMPACT OF HYPONUTRITION IN AUTISM SPECTRUM DISORDER: THE EFFICACY OF GLUTEN-FREE AND CASEIN-FREE DIETS ON NEURODEVELOPMENT AND BEHAVIOR</i>	658

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Souliya KEOVILAYSACK, Sompong SIBOUALIPHA, Seuth BORLIBOUNE, Khamla SIHALATH <i>INVESTIGATION OF SOIL CONTAMINATION BY TOXIC CHEMICAL ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF BANKERN VILLAGE, THOULAKHOUM DISTRICT, VIENTIANE PROVINCE LAOS</i>	666
Sodiqova Dilafruz Zoxid qizi <i>E-COMMERCE DEVELOPMENT MODELS ACROSS NATIONS AND THEIR EXPANDING ECONOMIC INFLUENCE</i>	672
Cansu POLAT DÜNYA, Nurten ÖZEN <i>A SCOPING REVIEW OF POSTGRADUATE THESES ON CENTRAL VENOUS CATHETER CARE IN THE FIELD OF NURSING IN TÜRKİYE</i>	683
Fawole, O. A., Ihediuche, C. I., Isienyi, N. C and Ojedokun R. O. <i>ASSESSMENT OF CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF SOILS UNDER DIFFERENT PLANTATIONS IN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE OF NIGERIA ARBORETUM AS A MEANS TO MITIGATE CLIMATE CHANGE IMPACT</i>	699
Abdulsamiu Inuwa Bello, Ili syazana johari, Ernee Nuryana muhammad <i>A REVIEW ON CHEAPER ADVANCED METHODS FOR PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM AGRICULTURAL WASTE</i>	706
Mine ARABACI <i>BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF POSTGRADUATE THESES ON JOB SATISFACTION IN THE HEALTH SECTOR</i>	725
Şefik Nuri YILMAZ, Neslihan HEKİM, Sezgin GÜNEŞ, Murat TERZİ <i>IN SILICO ANALYSIS of GENE EXPRESSION ALTERATIONS in MULTIPLE SCLEROSIS: IDENTIFICATION of NOVEL MIRNA-MRNA INTERACTIONS and CANDIDATE GENES</i>	733
Şükran KARACA, Caner ÖNİZ <i>CONTENT ANALYSIS OF UNDERGRADUATE PROGRAMS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TURKEY</i>	742
Hilal SİNGER <i>EXAMINING THE CONSUMER DECISION-MAKING PROCESS FOR INDOOR FURNITURE PURCHASES UNDER AN INTERVAL-VALUED FERMATEAN FUZZY ENVIRONMENT: AN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS-BASED DECISION MODEL</i>	752
Suzan AKKUŞ MUTLU <i>ARCHAEOLOGICAL TRACES OF SOCIAL HIERARCHY AND SURPLUS PRODUCT ECONOMY IN MESOPOTAMIA AND ANATOLIA DURING THE OBEYD PERIOD</i>	772
Mustafa Doğan BEDİR, Burak DİNÇEL, Ahmet YOKUŞ, Kezban GÖREVİN <i>DETERMINATION OF AFLATOXIN RESIDUE AND ESSENTIAL OIL RATIOS IN CUMIN (CUMINUM CYMİNUM L.) SOLD AND PACKAGED UNDER DIFFERENT CONDITIONS</i>	784
Ivana JOŠANOV-VRGOVIĆ <i>FROM MOTIVATION TO REALIZATION THE POWER OF HUMAN POTENTIAL IN A VUCA WORLD</i>	789

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ARTIRILMIŞ GERÇEKLİK TABANLI DİL ÖĞRENME SİSTEMLERİNDE KONUŞMADAN
METNE DÖNÜŞÜM İÇİN AÇIK KAYNAKLI DERİN ÖĞRENME MODELLERİNİN
KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRMESİ

A COMPARATIVE EVALUATION OF OPEN-SOURCE DEEP LEARNING MODELS FOR
SPEECH-TO-TEXT CONVERSION IN AUGMENTED REALITY-BASED LANGUAGE
LEARNING SYSTEMS

Tolga TANRISEVER

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yapay Zekâ ve Veri Bilimi Ana Bilim Dalı,
Sivas, Türkiye.*

ORCID ID: 0009-0003-0103-2012

Doç. Dr. Rukiye KARAKIS

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Yazılım Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye.

ORCID ID: 0000-0002-1797-3461

ÖZET

Konuşmadan metne (STT: Speech-to-text) dönüştürme teknolojisi, artırılmış gerçeklik tabanlı dil öğrenme sistemlerinde kullanıcı etkileşimini ve genel öğrenme deneyimini doğrudan etkileyen kilit bir rol oynamaktadır. Bu çalışmanın iki temel amacı vardır: (1) STT için geliştirilen güncel açık kaynak derin öğrenme (DL) modellerini doğruluk ve kaynak verimliliği açısından karşılaştırmaktır ve (2) özellikle Unity gibi oyun motorlarına mobil entegrasyonu uygun, güvenilir ve düşük gecikmeli bir DL modelini belirlemektir. Bu sebeple; Whisper (Tiny/Large), Google STT, Coqui STT, Facebook/Wav2vec2, Silero-Models/Silero-stt-en-v4 ve Meta MMS gibi çeşitli DL modelleri, sabit donanım koşullarına sahip masaüstü ortamında aynı test protokolü altında değerlendirilmiştir. Değerlendirme metrikleri olarak kelime hata oranı (WER: Word Error Rate), karakter hata oranı (CER: Character Error Rate), kesinlik, duyarlılık, F1-skoru, gecikme süresi ve gerçek zaman faktörü (RTF: Real-Time Factor) kullanılmıştır. Veri setini oluşturmak için Python dilinde pytsx3 ve gTTS kütüphaneleri kullanılmıştır. Veri setinde, 10 kategori altında 150 adet kelime için toplamda 750 örneklem bulunmaktadır. Tüm modeller bu veri seti üzerinde test edilerek performansları karşılaştırılmış ve her bir modelin güçlü ve sınırlı yönleri ortaya konularak, gerçek zamanlı ve mobil uygulamalarda STT sistemleri geliştirenler için faydalı bir rehber sunulmuştur. Çalışma sonucunda mobil ve kaynak kısıtlı uygulamalar için özellikle Silero ve Wav2Vec2, yüksek doğruluk gerektiren güçlü donanım senaryoları için ise Whisper Large ve Whisper Turbo modellerinin daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Artırılmış Gerçeklik, Açık Kaynak, Derin Öğrenme, Gerçek Zamanlı Ses Tanıma, Konuşmadan Metne Dönüştürme.

ABSTRACT

Speech-to-text (STT) technology plays a critical role in augmented reality-based language learning systems, as it directly influences user interaction and the overall learning experience. This study has two main objectives: (1) to compare recent open-source deep learning (DL) models for STT in terms of accuracy and resource efficiency, and (2) to identify a reliable and low-latency model that can be integrated into mobile platforms, especially game engines like Unity. For this reason, several DL

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

models, including Whisper (Tiny/Large), Google STT, Coqui STT, Facebook/Wav2vec2, Silero-Models/Silero-stt-en-v4, and Meta MMS, were evaluated under identical testing conditions on a fixed-hardware desktop setup. The evaluation metrics included Word Error Rate (WER), Character Error Rate (CER), Precision, Recall, F1 Score, Latency, and Real-Time Factor (RTF). The dataset was constructed using the Python libraries pyttss3 and gTTS, comprising 750 samples across 150 words organized into 10 categories. All models were tested on this dataset, and their performances were compared to highlight each model's strengths and limitations, providing a practical guide for developers working on STT systems in real-time and mobile applications. The findings indicate that Silero and Wav2Vec2 are particularly well-suited for mobile and resource-constrained applications, while Whisper Large and Whisper Turbo are more appropriate for high-accuracy scenarios requiring powerful hardware.

Keywords: Augmented Reality, Open Source, Deep Learning, Real-Time Speech Recognition, Speech-to-Text Conversion.

GİRİŞ

Teknolojik gelişmeler, özellikle artırılmış gerçeklik (AR: Augmented Reality) tabanlı sistemlerle yabancı dil eğitimine yüksek düzeyde etkileşim ve görsellik kazandırmıştır. Araştırmalar, AR destekli mobil oyunların okul öncesi ve ilkökul öğrencilerinde öğrenme motivasyonunu ve bilişsel gelişimi artırdığını göstermektedir (Uysal & Özdemir, 2024; Civelek Bayraktar & Öz, 2024). Unity gibi oyun motorları ile geliştirilen uygulamalar, AR teknolojisinin mobil cihazlara entegrasyonunu kolaylaştırarak eğitsel oyunların görsel, işitsel ve bilişsel açıdan destekleyici olmasını sağlamaktadır (Özer & Özdemir, 2023). AR uygulamalarının bir bileşeni olarak Konuşmadan metne (STT: Speech-to-text) teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

STT, sesli insan ifadelerinin otomatik olarak yazılı metne çevrilmesini sağlayan, günümüzün yapay zekâ ve AR tabanlı eğitim sistemlerinde temel bir bileşeni olarak öne çıkmaktadır. STT sistemlerinin gelişimi, öncelikle ses sinyalinin alınması, ön işlenmesi (gürültü temizleme, normalizasyon), öznitelik (feature) çıkarımı (ör. Mel- spektrogram, Mel-Frekans Kepstral Katsayıları-MFCC) ve nihayetinde akustik modelin çıktısı ile metne dönüştürülmesi gibi ardışık aşamalardan oluşur (Huang vd., 2014; Zhang vd., 2017).

İlk nesil STT sistemleri; gizli Markov modelleri (HMM: Hidden Markov Model), Gaussian karışım modelleri (GMM: Gaussian Mixture Model) ve belirli kural tabanlı algoritmalar gibi istatistiksel ve geleneksel yöntemlerle çalışmıştır (Padmanabhan, 2015; Latif vd., 2020). Ancak bu sistemler, konuşma hızındaki dalgalanmalar, aksan farklılıkları, çevresel gürültü ve doğal dilin karmaşıklığı karşısında sınırlı başarı göstermiştir (Latif vd., 2020; Prabhavalkar vd., 2023).

Son yıllarda, derin öğrenme (DL: Deep Learning) tabanlı yaklaşımlar, özellikle yapay sinir ağları ve uçtan uca (end-to-end) modeller ile STT'de doğruluk ve esneklik açısından devrim yaratmıştır (Gupta & Agarwal, 2024; Latif vd., 2020; Prabhavalkar vd., 2023). DL modelleri, ham ses dalgalarını doğrudan işleyerek bağlamsal farkındalık sağlamaktadır, kelime ve cümle düzeyinde daha güvenilir sonuçlar sunmaktadır (Baeovski vd., 2020; Radford vd., 2023). Yeni nesil DL tabanlı teknikler, klasik yöntemlere göre gürültüye dayanıklılık, çoklu dil desteği, gerçek zamanlı uygulamalarda düşük hata oranı ve genelleme yeteneği gibi avantajlara sahiptir (Minace vd., 2021; Al-Fraihat vd., 2024; Johnson, 2025). Böylece, eğitimden sağlığa, erişilebilirlikten artırılmış gerçekliğe kadar birçok alanda STT teknolojisinin etkin ve yaygın kullanımı mümkün olmuştur.

DL dayalı dil modellerinin büyük veri ve yüksek hesaplama gücü gerektirmesi, mobil uygulamalarda önceden eğitilmiş ve hafifletilmiş modellerin kullanımını öne çıkarmıştır (McMahan vd., 2017; Howard

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

& Ruder, 2018). DistilBERT, Wav2Vec2 ve DeepSpeech gibi modeller, yüksek doğruluk ile düşük kaynak tüketimi sunmaktadır (Sanh vd., 2019). Son yıllarda, model sıkıştırma, niceleme (quantization) ve bilgi damıtma (knowledge distillation) gibi teknikler, mobil cihazlarda verimlilik açısından önemlidir (Tampe vd., 2021).

Araştırma grubumuz temelde, Unity ortamında çocuklar için oyunlaştırılmış bir dil öğrenme uygulaması geliştirmeyi amaçlamaktadır. Geliştirilecek uygulamada, sesli girdileri yazılı çıktıya dönüştüren bir ses-çevrimli metin (SST/ASR) modeli temel bileşen olarak yer alacaktır. Bu sebeple, bu çalışmada, STT için geliştirilen güncel açık kaynak DL modellerini doğruluk ve kaynak verimliliği açısından karşılaştırmak ve oyun motorlarına mobil entegrasyonu uygun, güvenilir ve düşük gecikmeli bir DL modeli belirlemek amaçlanmıştır. Bu sebeple, STT için, literatürde sıkça kullanılan, açık kaynak topluluğunda en yüksek etkileşim ve kullanıcı puanına sahip olan, özellikle Hugging Face platformunda yoğun ilgi gören Whisper (Tiny/Large), Google STT, Coqui STT, Facebook/wav2vec2, Silero-Models/silero-stt-en-v4 ve Meta MMS gibi DL modellerinin karşılaştırılmasına odaklanılmıştır. Bu modellerin tercih edilme nedenleri, yalnızca topluluk popülaritesiyle sınırlı değildir; literatürdeki pek çok çalışma, bu modellerin çok dilli destek, düşük kaynak gereksinimi, yüksek doğruluk ve gerçek zamanlı entegrasyon olanakları ile öne çıktığını vurgulamaktadır (Radford vd., 2023; Gandhi vd., 2023; Baevski vd., 2020). Özellikle Whisper ve Distil-Whisper, büyük veriyle eğitilmiş ve bilgi damıtımı yoluyla hız ve verimliliği optimize edilmiş varyantlar olarak hem bilimsel hem de pratik uygulamalarda dikkat çekmektedir (Sanh vd., 2019; Gandhi vd., 2023). Wav2Vec2, etiketsiz veriden öğrenme yeteneği sayesinde, düşük veri senaryolarında dahi yüksek performans sağlamaktadır (Baevski vd., 2020). Silero modeli ise, mobil ve gömülü cihazlara uygun, düşük kaynak tüketimiyle öne çıkmaktadır (Silero.ai, 2023). Ayrıca, topluluk tarafından yüksek puanlanan ve güncel makalelerde test edilen bu modeller, hem açık kaynaklı olmaları hem de Unity ve mobil ortamlara kolayca entegre edilebilmeleriyle ön plana çıkmıştır (Pratap vd., 2023; Masumura vd., 2021). Çalışmada, model seçimi, yalnızca kullanıcı puanı ve topluluk ilgisiyle değil; aynı zamanda literatürdeki doğruluk, verimlilik, çoklu dil desteği ve pratik entegrasyon avantajlarına göre bilimsel ölçütlerle yapılmıştır (Howard & Ruder, 2018; Tampe vd., 2021).

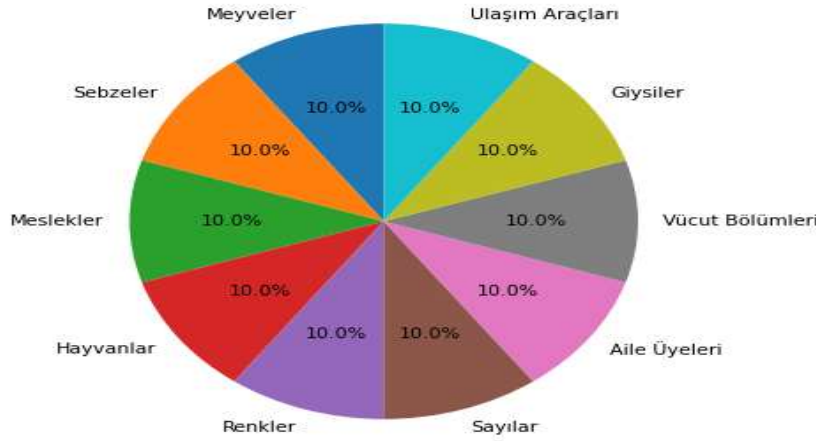
Çalışmada, DL modellerinin testi için kullanılan veri seti, Python ortamında, pytsx3 ve gTTS gibi kütüphaneler kullanılarak üretilmiş olup, 150 kelime ve 10 kategori içeren 750 örneğe sahiptir. SST için DL modelleri değerlendirilirken model boyutu, çıkarım süresi, CPU/GPU uyumu ve eğitim zorluklarının yanı sıra kelime hata oranı (WER: Word Error Rate), karakter hata oranı (CER: Character Error Rate), kesinlik, duyarlılık, F1-skoru, gecikme süresi ve gerçek zaman faktörü (RTF: Real-Time Factor) gibi metrikler kullanılmıştır. Bu analizler, mobil ve gerçek zamanlı uygulamalara yönelik SST seçimi için pratik bir rehber sunmaktadır. Böylece, seçilecek model ile hem teknik doğruluk, mobil uyumluluk, hız ve kaynak verimliliği bakımından bütüncül bir çözüm sunulacak hem de Unity için AR destekli geliştirilecek uygulamanın pedagojik ve sistemsel gereksinimleri karşılanacaktır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Şekil 1'de gösterildiği üzere, Python'da pytsx3 ve gTTS (Google Text-to-Speech) kütüphaneleri kullanılarak 750 adet gürültüsüz ses verisini içeren bir veriseti oluşturulmuştur. Geliştirilmesi planlanan Unity tabanlı mobil dil öğrenme uygulamasında, 10 kavramsal kategori altında gruplanmış 150 İngilizce kelime yer almaktadır. Bu kategoriler şunlardır: hayvanlar, vücut parçaları, giyim, renkler, aile üyeleri, meyveler, sayılar, meslekler, ulaşım araçları ve sebzeler. Her kategori 15 kelimedenden oluşmaktadır ve her kelime için farklı ses tonları ve giriş varyasyonlarını temsil eden beş ses örneği üretilmiştir. Böylece, toplamda $150 \times 5 = 750$ ses dosyası elde edilmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TTS Veri Seti Kategori Dağılımı



Şekil 1. Veri setinde bulunan kategorilerin dağılımı

Şekil 1’de verisetinin kategorisel dağılımı gösterilmiştir, veri üretiminde, her kelime için beş örnekten ikisi pyttsx3 (Microsoft Zira ve David Desktop sesleri, yerel ortamda, farklı hızlarda), üçü ise gTTS servisiyle (Amerikan, İngiliz ve Avustralya aksanları, Google altyapısı) oluşturulmuştur. Böylece, .wav ve .mp3 formatlarında, aksan ve hız çeşitliliğine sahip, 16 kHz örnekleme oranında etiketli ses verileri elde edilmiştir. Rastgele seçilen 150 örnek, model karşılaştırmalarında test amacıyla kullanılmıştır.

Karşılaştırma için Kullanılan DL Modelleri

Tablo 1’de, çalışmada STT için kullanılan DL modellerinin; mimari yapı, eğitim yöntemi, parametre boyutu ve çok dilli destek gibi ölçütler açısından karşılaştırılması verilmiştir. İncelenen modeller arasında hem açık kaynaklı (Whisper, Wav2Vec 2.0, Silero, MMS) hem de bulut tabanlı (Google STT) sistemleri yer almaktadır. Aşağıda modeller ile ilgili bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1. DL modellerinin karşılaştırılması

Model	Mimari	Parametre Sayısı	Boyut	Girdi Tipi	Eğitim Yöntemi	Eğitim Verisi	Dil	Geliştirici
Whisper Small	Kodlayıcı-Kod Çözücü Dönüştürücü	244M	244 MB	Log-mel spektrogram	Denetimli	680.000 saatlik çok dilli	96	OpenAI
Whisper Large	Kodlayıcı-Kod Çözücü Dönüştürücü	1.5B	1550 MB	Log-mel spektrogram	Denetimli	680.000 saatlik çok dilli	96	OpenAI
Distil-Whisper	Damıtılmış Kodlayıcı-Kod Çözücü Dönüştürücü	~756M	760 MB	Log-mel spektrogram	Bilgi Damıtma	680.000 saatlik çok dilli (Whisper aracılığıyla)	96	Hugging Face
Whisper Turbo	İyileştirilmiş Kodlayıcı-Kod Çözücü Dönüştürücü	1.55B	1550 MB	Log-mel spektrogram	Denetimli + optimizasyon	680.000 saatlik çok dilli +	96	OpenAI

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

						verimlilik iyileştirmesi		
Wav2Vec 2.0	CNN + Dönüştürücü kodlayıcı	95M	360 MB	Ham ses dalgası	Kendi kendine denetimli	53,000 saatlik etiketsiz (Libri- Light), ince ayar	1	Facebook AI Research
MMS (Meta)	Dönüştürücü (Wav2Vec2 varyantı)	~300M	570 MB	Ses Öznitelikleri	Kendi kendine denetimli	500,000 saatlik, 1,400+ dil	1100+	Meta AI
Silero	LSTM/ RNN- Dönüştürücü (Transducer)	~115M	~400 MB	Ses Dalgası	Denetimli	LibriSpeech, Common Voice, açık küçük verisetleri	4	Silero.ai
Google STT API	Bulut- tabanlı	Mevcut değil	Mevcut değil	Ses akışı	Denetimli	Proprietary	125+	Google

Whisper modeli: OpenAI tarafından geliştirilen Whisper, yaklaşık 680.000 saatlik ses-metin verisiyle eğitilmiş, çok dilli ve çok görevli bir ASR sistemidir (Radford vd., 2023). Kodlayıcı–kod çözücü (Encoder–Decoder) tabanlı dönüştürücü (Transformer) mimarisi sayesinde hem dil hem de akustik modelleme entegre biçimde gerçekleştirilir. Modelin girdisi olarak kullanılan log-mel spektrogram, zaman bilgisi eklenerek kodlayıcıya aktarılır ve kodlayıcıda öz-dikkat (self-attention) ile işlenip kod çözücüye iletilir. Kod çözücü, çok görevli token’lar aracılığıyla transkripsiyon, çeviri ve dil tanıma gibi görevleri yerine getirir. Bu yapı, klasik ASR sistemlerine kıyasla daha fazla esneklik ve önceden görmediği veriler üzerinde doğrudan aktarım (zero-shot transfer) yeteneği sunar.

Whisper modeli, farklı boyutlarda (tiny, base, small, medium, large-v2/v3, turbo) geliştirilmiştir. En büyük sürüm (large-v2) yaklaşık 1.5 milyar parametreye sahiptir. LibriSpeech karşılaştırma testinde “test-clean” verisi için %5.7, “test-other” verisi için %9.3 WER değeri elde edilmiştir. Ayrıca model, ince ayar (fine-tuning) yapılmadan, birçok dilde ve görevde zero-shot modunda yüksek başarı göstermektedir (Radford vd., 2023).

Distil-Whisper Modeli: Whisper’ın hız ve verimlilik için optimize edilmiş türevidir (Gandhi vd., 2023). Hugging Face tarafından geliştirilen bu model, bilgi damıtma ve öğretmensiz etiketleme teknikleriyle, orijinal modele göre %51 daha küçük parametre sayısı ve 2 kata kadar daha hızlı çıkarım süresi sunar. Özellikle mobil ve kaynak kısıtlı cihazlarda kullanım için uygundur ve çıktı kalitesinde yalnızca %1 sapma ile Whisper’a yakın performans sağlar (Gandhi vd., 2023). Temelde, her iki model de dönüştürücü tabanlı kodlayıcı–kod çözücü mimarisini ve Log-Mel spektrogram girişini kullanır. Çıktı olarak metin üretirler ve çok dilli/görevli ASR problemlerini desteklerler.

Wav2Vec 2.0: Facebook AI (Meta) tarafından geliştirilen, ses sinyalinden kendi kendine gözetimli (self-supervised) temsiller öğrenebilen bir konuşma tanıma modelidir (Baevski vd., 2020). Model, ses sinyallerinden etiketsiz olarak öğrenilen temsilleri küçük miktarda etiketli verilerle ince ayar yaparak kullanmaktadır (Baevski vd., 2020). Bu yaklaşım, düşük kaynaklı diller ve sınırlı veri senaryoları için özellikle daha etkilidir.

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Meta MMS: 1.000+ dili destekleyen büyük ölçekli bir modeldir (Pratap vd. 2023). MMS-lab-U veri setiyle, 500.000+ saat çok dilli sesle, tamamen etiketsiz ve Wav2Vec 2.0 tabanlı olarak eğitilmiştir. Özellikle düşük kaynaklı dillerde %20–40 daha iyi WER ve konuşmacı tanıma yüksek başarı sağlamıştır.

Silero Modelleri: Düşük kaynak tüketimiyle mobil ve gömülü cihazlara yönelik, Uzun-Kısa Süreli Bellek (LSTM: Long Short-Term Memory) tabanlı, çevrimdışı çalışabilen kompakt modellerdir (Silero.ai, 2023). Model, ortalama %10–15 WER elde etmektedir.

Performans Metrikleri: Çalışmada, STT için DL modelleri, WER, CER, gecikme süresi ve RTF gibi çok boyutlu metrikler kullanılarak analiz edilmiştir. Bu göstergeler, yalnızca tanıma başarısını değil, aynı zamanda mobil cihazlardaki verimliliği de değerlendirmiştir.

WER, tanınmayan, eksik ya da yanlış tanımlanan kelimelerin toplam kelime sayısına oranıdır (Eşitlik 1). WER, özellikle dil odaklı görevlerde temel gösterge olarak kabul edilir. Ancak, çok dilli ASR sistemlerinde yapısal karmaşıklık nedeniyle WER yetersiz kalabilmektedir (Thennal vd., 2024).

$$WER = (S + D + I) / N \quad (1)$$

Burada, S yanlış kelimeleri (substitutions), yani modelin doğru bir kelime yerine başka bir kelime üretmesini, D atlanan kelimeleri (deletions), yani modelin söylemde yer alan bir kelimeyi hiç tanınamasını, I ise fazladan tanınan kelimeleri (insertions), yani modelin gerçekte var olmayan kelimeleri tanıması durumunu ifade etmektedir. N ise gerçek (referans) transkripsiyonda yer alan toplam kelime sayısını temsil etmektedir.

CER, WER'in kelime yerine karakter düzeyinde hesaplanmış halidir (Eşitlik 2). CER, morfolojik olarak karmaşık ya da boşlukla ayrılmayan dillerde daha sağlam sonuçlar verir ve insan yargılamasıyla daha yakından ilişkilidir (Thennal vd., 2024).

$$CER = \frac{Sc + Dc + Ic}{Nc} \quad (2)$$

Burada, Sc karakter düzeyinde yanlış eşleşen karakter sayısını (karakter değiştirme) gösterir. Dc modelin tanımadığı karakterleri, yani karakter düzeyindeki eksikliği temsil etmektedir. Ic fazladan üretilen karakterlerin sayısını ve Nc ise referans metindeki toplam karakter sayısını ifade etmektedir.

Çalışmada, her bir sınıflandırılmış sesin hedef transkripsiyona ne kadar uygun olduğunu değerlendirmek için — TP (True Positive) doğru pozitif tanınan etiketleri, FP (False Positive) yanlış pozitif tanınan etiketleri, FN (False Negative) yanlış negatif olarak tanınan etiketleri ve TN (True Negative) doğru negatif olarak tanımlanan etiketleri ifade etmektedir—performans değerlendirmesi için doğruluk ($Accuracy = (TP + TN) / (TP + FP + FN + TN)$), kesinlik ($Precision = TP / (TP + FP)$), duyarlılık ($Recall = TP / (TP + FN)$ ve $F1$ -skoru ($F1 = 2 \times (Precision \times Recall) / (Precision + Recall)$) metrikleri kullanılmıştır. Bu metrikler, özellikle kelime sınıflandırmasına dayalı dil öğrenme senaryolarında önemli bir rol oynamaktadır (Minaee vd., 2021).

Gecikme süresi (Latency, ms), bir ses örneğinin girdiden çıktıya kadar geçen toplam süredir (Eşitlik 3). Mobil cihazlarda düşük gecikme (<500ms) öğrenme deneyimi açısından önemlidir (Wu vd., 2021).

$$Latency = T_{output} - T_{input_start} \quad (3)$$

Burada, T_{input_start} ses girdisinin başlama zamanı, T_{output} ise modelin çıktıyı ürettiği zamandır.

Gerçek zaman faktörü (RTF: Real Time Factor) sesin tanıma süresinin, ses uzunluğuna oranını ifade etmektedir (Eşitlik 4). $RTF < 1$ ise model gerçek zamandan daha hızlı çalışır (gerçek zamanlı), $RTF = 1$

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ise tam olarak gerçek zamanlı çalışır, $RTF > 1$ ise gerçek zamandan daha yavaş çalışır (gerçek zamanlı değildir). Örneğin, Wav2Vec2 modeli için $RTF = 0.68$ ise, bu modelin bir ses örneğini gerçek zamandan daha hızlı, yani sesin uzunluğunun %68'i kadar bir sürede işlediğini gösterir (Pratap vd., 2023).

$$RTF = \frac{T_{inference}}{T_{audio}}$$

(4)

Burada, $T_{inference}$ modelin sesi işleme süresini, T_{audio} ise sesin toplam süresini (saniye) ifade etmektedir.

Konuşma tanıma sistemlerinin başarımını yalnızca metinsel doğrulukla değerlendirmek çoğu zaman yetersiz kalır; bu nedenle, model çıktısının hedef kelimeyle fonetik düzeyde ne kadar örtüştüğünü tespit etmekte kritik öneme sahiptir. Örneğin, bu çalışmada temelde hedeflediğimiz Unity uygulaması için, öğrenci telaffuzunda oluşan küçük hataların tespiti ve geri bildirim mekanizması, bu fonetik analiz yöntemleri sayesinde daha hassas biçimde gerçekleştirilebilir. Bu bağlamda, çalışmada, Levenshtein mesafesi, CMU Telaffuz Sözlüğü (CMUdict: CMU Pronouncing Dictionary) ve sinir ağı tabanlı bağımsız bir G2P aracı olan g2p-en modeli de karşılaştırma için kullanılmıştır.

Levenshtein mesafesi, iki dizgi arasındaki silme, ekleme ve değiştirme adımlarının minimum sayısını ölçerek fonetik benzerlik analizine olanak tanımaktadır ve bu çalışmada telaffuz yakınlığını değerlendirmek için kullanılmıştır (Yujian vd., 2007). Fonetik temsillerin çıkarımında Amerikan İngilizcesi kelimeleri için CMUdict sözlüğü ve NLTK kütüphanesi tercih edilmiştir (Gorman vd., 2011). Yazıdan sese dönüşüm için ise sinir ağı tabanlı g2p-en kütüphanesi kullanılarak, model çıktılarının fonem düzeyinde doğruluğu değerlendirilmiştir (Deri & Knight, 2018). Bu üç yöntem bir araya getirilerek, ASR sistemlerinin sadece doğru kelime üretip üretmediği değil, aynı zamanda doğru telaffuz edilip edilmediği de ölçülmüştür.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmada, geliştirilen sesli veri setiyle test edilen sekiz konuşma tanıma modelinin performansı; kelime doğruluğu, karakter hata oranı, işlem süresi ve fonetik hata örüntüleri gibi çoklu metriklerle analiz edilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü üzere, 750 örneklem üzerinde, Whisper, Silero, Wav2Vec2, Distil-Whisper ve Whisper Turbo modelleri %100 kelime tanıma başarısı gösterirken; Google Speech Recognition ve Whisper Large modelleri %98,08 doğruluğa ulaşmıştır. Bu bulgular, modern ASR sistemlerinin sınırlı kelime dağarcığına sahip veri setlerinde yüksek performans sunduğunu göstermektedir.

Tablo 2'e göre, gerçek zamanlı kullanım senaryoları açısından en uygun modellerden biri Wav2Vec2'dir. 0,2206'lık düşük gerçek zaman faktörü (RTF) ile hem hızlı hem de doğru sonuçlar sunmaktadır. Google Speech Recognition modeli ise 0,5569 RTF değeriyle dengeli bir performans göstermektedir; ancak sessiz veya düşük şiddetteki seslerde boş yanıt verme eğilimi, pratik uygulamalarda bir zayıflık oluşturabilir.

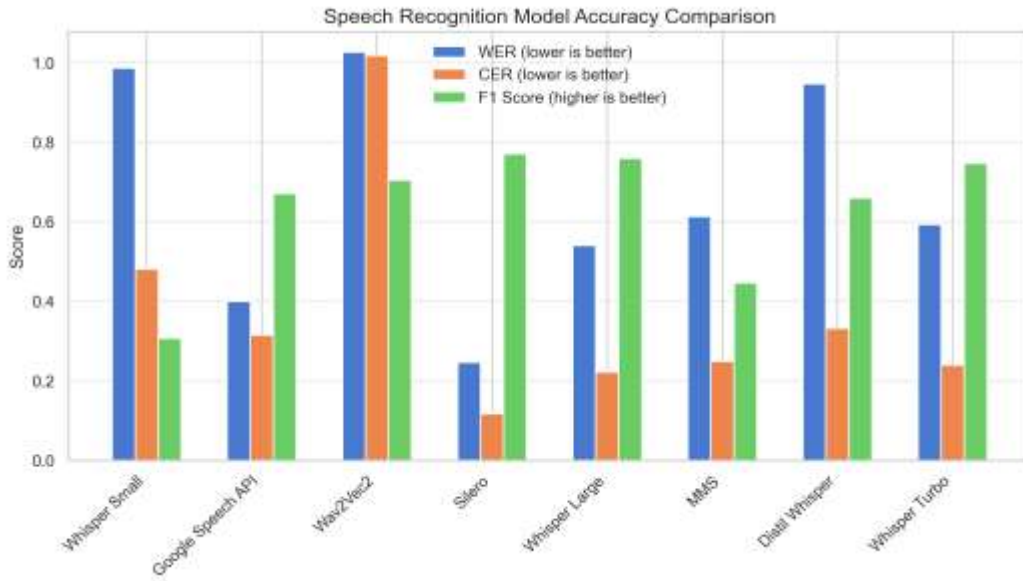
Tablo 3. Modellerin performans metrikleri ile karşılaştırılması (Metriklerin yanlarında metrik başarısının pozitif yönü, ↑ ya da ↓ simgeleri ile gösterilmiştir)

Model	WER ↓	CER ↓	Kesinlik ↑	Duyarlılık ↑	F1-skor ↑	Gecikme Süresi (s) ↓	RTF ↓
Whisper	0,9867	0,4810	0,3067	0,3067	0,3067	0,0000	0,4010
Google	0,4000	0,3156	0,6700	0,6733	0,6711	0,0000	0,5569

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Wav2Vec2	1,0267	1,0177	0,7033	0,7067	0,7044	0,0000	0,2206
Silero	0,2467	0,1171	0,7700	0,7733	0,7711	0,0000	1,9043
Whisper Large	0,5400	0,2221	0,7600	0,7600	0,7600	0,0000	13,4769
MMS	0,6133	0,2493	0,4467	0,4467	0,4467	0,0000	1,4819
Distil Whisper	0,9467	0,3322	0,6600	0,6600	0,6600	153,0637	153,0637
Whisper Turbo	0,5933	0,2401	0,7467	0,7467	0,7467	192,5899	172,2222

Tablo 3 ve Şekil 2’de görüldüğü gibi, doğruluk açısından en başarılı modeller arasında Silero ve Whisper Large öne çıkmaktadır. Silero modeli %77,11 F1-skoru ile en yüksek performansı sunarken, Whisper Large modeli %76,00 F1-skoru ile onu yakından takip etmektedir. Wav2Vec2 modeli ise hata oranları (WER ve CER) yüksek olmasına rağmen %70,44 F1-skoru ile metinsel tutarlılığının güçlü olduğunu göstermektedir. Whisper (tiny) modeli, %30,67 F1 skoru ve yüksek hata oranıyla en düşük performansı göstermiştir; özellikle kısa ve aksanlı kelimelerde yetersiz kalmaktadır. Silero, düşük hata ve yüksek F1 skoru ile offline mobil uygulamalar için uygundur. Whisper Large ise yüksek doğruluk sunsa da, yüksek RTF nedeniyle sadece güçlü cihazlarda önerilir (Tablo 3).

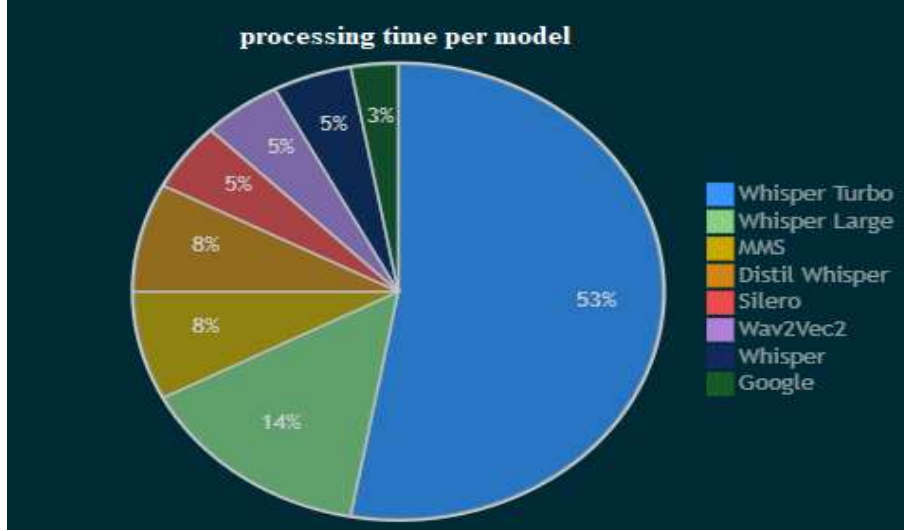


Şekil 2. DL Modellerinin elde ettikleri WER, CE ve F1-skor değerleri.

Şekil 3 ve Tablo 4’te modellerin işlem zamanları ve doğrulukları verilmiştir. Buna göre, en yavaş modeller arasında Whisper Turbo ve Distil-Whisper bulunmaktadır; özellikle Whisper Turbo, 1 saniyelik sesi yaklaşık 3 dakikada işleyerek (172.22 RTF) ciddi yavaşlık göstermektedir. Tablo 4’te de görüldüğü gibi, işlem hızı ile doğruluk arasında doğrudan bir ilişki yoktur. Sonuçlar kullanılan donanıma bağlı olarak değişebilmekle birlikte, ortalama işlem süresi açısından Google STT API (1–2 sn) ve Silero (2–3 sn) en hızlı modellerdir. Whisper ve Wav2Vec2 orta hızda çalışırken, MMS ve Distil-Whisper biraz daha yavaştır (3–5 sn). Whisper Large (5–10 sn) ve Whisper Turbo (15–40 sn) ise mobil ve gerçek

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

zamanlı kullanım için uygun değildir. Özellikle Whisper Turbo, yalnızca offline veya zaman esnekliği gerektiren senaryolara uygundur.



Şekil 3. Modellerin işlem zamanları.

Tablo 4. Modellerin hız ve doğruluk karşılaştırması.

Model	İşlem Hızı (saniye - kelime)	Doğruluk Oranı (%)
Google	1 – 2	80.0
Silero	2 – 3	75.0
Wav2Vec2	2 – 3	50.0
Whisper	2 – 3	55.0
MMS	3 – 5	65.0
Distil Whisper	3 – 5	60.0
Whisper Large	5 – 10	70.0
Whisper Turbo	15 – 40	70.0

Şekil 3 ve Tablo 4'e göre mobil ve gerçek zamanlı artırılmış gerçeklik uygulamaları için Silero ve Wav2Vec2 modelleri önerilmektedir. Doğruluk odaklı analizlerde Whisper Large veya Whisper Turbo modelleri tercih edilebilir, ancak bu modellerin işlem sürelerinin uzun olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Kaynak kısıtlı cihazlar için ise Distil Whisper modeli önerilebilir; ancak verimli bir kullanım için optimizasyon yapılması gerekebilir.

Tablo 5'te DL modelleri fonetik olarak, sözlük-tabanlı (CMUdict), kural-tabanlı (G2P-en) ve Levenshtein mesafesine dayalı üç yöntemle değerlendirilmiştir. Sözlük tabanlı yöntemde modellerin çoğu %100, Whisper Large ise %99,04 doğruluk göstermiştir. Kural tabanlı analizde, yazılı metinden türetilen fonemler CMUdict ile büyük oranda uyumlu bulunmuştur. Levenshtein analizi ise transkripsiyonlarda sifra yakın karakter mesafesi ile yüksek benzerlik göstermiştir. Bu çok yönlü

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

değerlendirme, modellerin kelime, yüzeysel ve fonetik düzeyde tutarlı ve hassas çalıştığını ortaya koymaktadır.

Tablo 5. DL modellerin fonetik olarak karşılaştırma sonuçları.

Model	Kelime Doğruluk (%)	CMUdict (%)	G2P-en (%)	Ortalama Levenshtein Mesafesi
Google	98,08	98,08	98,08	0,00
Whisper	100,00	100,00	100,00	0,00
Silero	100,00	100,00	100,00	0,00
Wav2vec2	100,00	100,00	100,00	0,00
Whisper Large	98,08	99,04	99,04	0,04
Distil Whisper	100,00	100,00	100,00	0,00
Whisper Turbo	100,00	100,00	100,00	0,00

Tablo 6’da ise DL modelleri boyut, F1-skor ve boyut/başarım oranı açısından karşılaştırılmıştır. Silero modeli, 40 MB’lık küçük boyutu ve 0,7711 F1-skor değeriyle düşük kaynaklı cihazlar için idealdir. Whisper Large ve Turbo modelleri yüksek doğruluk sunmasına rağmen büyük boyutları nedeniyle güçlü donanım gerektirir. MMS ve Distil-Whisper, çok dilli uygulamalar için uygundur. Whisper Small ise yüksek WER’e rağmen iyi F1-skoru ve makul boyutuyla, bilgi damıtımı teknikleriyle daha verimli hale getirilebilir (Masumura vd. 2021).

Tablo 6. DL modellerinin başarı ve boyut olarak karşılaştırılması.

Model	Boyut	F1-skor	Boyut/Başarım Oranı*	Önerilen Kullanım Senaryosu
Silero	40 MB	0,7711	51,9	Düşük kaynaklı cihazlar, mobil uygulamalar
Wav2Vec2	360 MB	0,7044	511,1	Orta düzey sistemler, çevrimdışı kullanım
Whisper (Small)	244 MB	0,3067	795,6	Genel kullanım, çevrimdışı kullanım
MMS	570 MB	0,4467	1275,8	Çok dilli gereksinimler
Distil Whisper	760 MB	0,6600	1151,5	Orta düzey sistemler, çoklu dil desteği
Whisper Large	1550 MB	0,7600	2039,5	Yüksek doğruluk gerektiren işler
Whisper Turbo	1550 MB	0,7467	2075,8	Yüksek doğruluk gerektiren işler

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Google Speech API	-	0,6711	-	Çevrimiçi hızlı tanıma gerektiren işler
-------------------	---	--------	---	---

Tablo 6'ya göre, Silero ve Whisper Small modelleri mobil dil öğrenme uygulamaları için öncelikli adaylardır. Ayrıca geliştirilecek uygulama için, Distil-Whisper'in optimize edilmiş varyantları ve 150 İngilizce kelimenin çeşitli ton, aksan ve gürültü koşullarında ince ayarla test edilmesi planlanmaktadır. Fonetik metrik karşılaştırması, konuşma tanıma modellerinin hem kelime hem de fonetik düzeyde yüksek uyum sağladığını göstermektedir. Ancak, kullanılan veri seti homojen ve sentetik olduğu için, elde edilen yüksek fonem benzerliği skorlarının gerçek dünya koşullarında genellenabilirliği sınırlı olabilir. Yine de, bu sonuçlar modellerin fonetik hassasiyetinin ve fonem dönüşüm yöntemlerinin güvenilirliğini ortaya koymakta; daha çeşitli veri kümelerinde de değerlendirilmek üzere önemli bir temel sunmaktadır.

SONUÇ

Bu çalışma, AR tabanlı dil öğrenme uygulamalarında kullanılmak üzere, açık kaynaklı DL tabanlı STT modellerini doğruluk, hız, kaynak verimliliği ve fonetik hassasiyet açısından karşılaştırarak, farklı kullanım senaryolarına uygun en iyi adayları belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, test edilen Whisper (Tiny/Large/Turbo), Distil-Whisper, Google STT, Wav2Vec2, Silero ve Meta MMS modelleri arasında farklı kullanım senaryolarına göre öne çıkan seçenekler belirlenmiştir. Mobil ve kaynak kısıtlı cihazlar için Silero, düşük kaynak tüketimi ve yüksek F1-skoru ile en uygun aday olarak öne çıkmıştır. Orta düzey cihazlar ve genel amaçlı uygulamalar için Wav2Vec2, düşük RTF değeri ve dengeli doğruluk performansı ile dikkat çekmiştir. Yüksek doğruluk gerektiren ancak güçlü donanım isteyen senaryolar için ise Whisper Large ve Whisper Turbo modelleri önerilmektedir. Çok dilli destek ve düşük kaynaklı diller için ise Meta MMS modeli öne çıkmaktadır. Bu sonuçlar, geliştiriciler için yalnızca mevcut modelleri karşılaştırmakla kalmayıp, aynı zamanda daha geniş veri kümeleri ve kullanıcı odaklı testlerle desteklenecek çalışmalar için bir temel oluşturmaktadır. Böylece, çalışmada, AR destekli eğitim teknolojilerinde konuşma tanıma bileşenlerinin pedagojik ve teknik gereksinimleri karşılayacak şekilde optimize edilmesi yönünde katkı sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Al-Fraihat, D., Joy, M., & Sinclair, J. (2024). The impact of deep learning on speech recognition accuracy: A comparative study. *Artificial Intelligence Review*, 57, 233–252.
- Baevski, A., Zhou, Y., Mohamed, A., & Auli, M. (2020). wav2vec 2.0: A framework for self-supervised learning of speech representations. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33, 12449–12460.
- Civelek Bayraktar, Ö., & Öz, C. (2024). Çocukların matematik, dil ve görsel algı becerilerinin geliştirilmesinde oyunlaştırmanın etkisinin araştırılması. *GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies (AIST)*, 7(1), 16–39.
- Deri, A., & Knight, K. (2018). Grapheme-to-phoneme models for (almost) any language. In *Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018)* (pp. 1305–1314).
- Gandhi, A., Detoro, L., Irie, K., et al. (2023). Distil-Whisper: A Distilled Version of Whisper for Faster and Smaller Speech Recognition Models. arXiv preprint arXiv:2312.00355.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Gandhi, S., von Platen, P., & Rush, A. M. (2023). Distil-Whisper: Robust knowledge distillation via large-scale pseudo labelling. *arXiv preprint arXiv:2311.00430*.
- Gorman, K., Howell, J., & Wagner, M. (2011). Prosodylab-aligner: A tool for forced alignment of laboratory speech. *Canadian Acoustics*, 39(3), 192–193.
- Gupta, R., & Agarwal, A. (2024). A review of end-to-end deep learning models for automatic speech recognition. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 15, 87–101.
- Han, W., Zhang, Y., Wu, Y., & Sainath, T. N. (2020). ContextNet: Improving convolutional neural networks for automatic speech recognition with global context. *arXiv preprint arXiv:2005.03191*.
- He, B., & Radfar, M. (2021). The performance evaluation of attention-based neural ASR under mixed speech input. *arXiv preprint arXiv:2108.01245*.
- Howard, J., & Ruder, S. (2018). Universal language model fine-tuning for text classification. In *Proceedings of the 56th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics* (pp. 328–339).
- Hu, J., Shen, L., & Sun, G. (2018). Squeeze-and-excitation networks. In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* (pp. 7132–7141).
- Huang, X., Baker, J., & Reddy, R. (2014). A historical perspective of speech recognition. *Communications of the ACM*, 57(1), 94–103.
- Latif, S., Rana, R., Qadir, J., Epps, J., & Schuller, B. (2020). Deep Speech Enhancement: A Survey. *IEEE Access*, 7, 148742–148765.
- Masumura, R., Makishima, N., Ihori, M., Takashima, A., Tanaka, T., & Orihashi, S. (2021). Hierarchical transformer-based large-context end-to-end ASR with large-context knowledge distillation. In *ICASSP 2021 – 2021 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)* (pp. 5880–5883). IEEE.
- Masumura, R., Morita, R., Kamiyama, N., et al. (2021). End-to-End Speech Recognition for On-Device and Server Applications Using Unified Architecture with Convolutional and Recurrent Neural Networks. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 15(1), 96–107.
- McMahan, H. B., Moore, E., Ramage, D., Hampson, S., & y otros. (2017). Communication-efficient learning of deep networks from decentralized data. *arXiv preprint arXiv:1602.05629*.
- Minaee, S., Kalchbrenner, N., Cambria, E., Nikzad, N., Chenaghlu, M., & Gao, J. (2021). Deep learning-based text classification: A comprehensive review. *ACM Computing Surveys*, 54(3), 1–40.
- Minaee, S., Liu, J., Wang, X., & Chen, Y. (2021). Deep learning based speech recognition: A survey. *IEEE Signal Processing Magazine*, 38(6), 16–42.
- Özer, O., & Özdemir, D. (2023). Okul öncesi öğrencilerine çevre bilinci kazandırmaya yönelik UNITY tabanlı eğitici oyun tasarımı. *ESTUDAM Bilişim Dergisi*, 4(3), 1–8.
- Padmanabhan, M. (2015). Hidden Markov Models for Speech Recognition. In *Encyclopedia of Information Science and Technology* (3rd ed., pp. 3311–3321). IGI Global.
- Prabhavalkar, R., McGraw, I., Alvarez, R., Zhao, D., Bakhtin, A., & Sainath, T. N. (2023). End-to-end models for speech recognition: An overview. *IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing*, 17(1), 30–48.
- Pratap, V., Tjandra, A., Shi, B., Tomasello, P., Babu, A., Kundu, S., ... & Auli, M. (2023). Scaling speech technology to 1,000+ languages. *arXiv preprint arXiv:2305.13516*.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Pratap, V., Xu, Q., Chen, Q., et al. (2023). MMS: Scaling Speech Technology to 1,000+ Languages. arXiv preprint arXiv:2305.13516.
- Radford, A., Kim, J. W., Hallacy, C., et al. (2023). Robust Speech Recognition via Large-Scale Weak Supervision. arXiv preprint arXiv:2302.03540.
- Radford, A., Kim, J. W., Xu, T., Brockman, G., McLeavey, C., & Sutskever, I. (2023). Robust speech recognition via large-scale weak supervision. In *Proceedings of the 40th International Conference on Machine Learning (ICML)*.
- Sanh, V., Debut, L., Chaumond, J., & Wolf, T. (2019). DistilBERT, a distilled version of BERT: smaller, faster, cheaper and lighter. *arXiv preprint arXiv:1910.01108*.
- Silero.ai. (2023). Silero speech-to-text models. *GitHub repository*. <https://github.com/snakers4/silero-models>
- Tambe, P., Jain, M., Jain, S., et al. (2021). A comprehensive survey of speech recognition: Statistical, deep learning, and reinforcement learning techniques. *Artificial Intelligence Review*, 54, 2837–2884.
- Tambe, T., Hooper, C., Pentecost, L., Jia, T., Yang, E. Y., Donato, M., ... & Wei, G. Y. (2021, October). EdgeBERT: Sentence-level energy optimizations for latency-aware multi-task NLP inference. In *MICRO-54: 54th Annual IEEE/ACM International Symposium on Microarchitecture* (pp. 830–844).
- Thennal, D. K., James, J., Gopinath, D. P., & Ashraf, M. (2024). Advocating character error rate for multilingual ASR evaluation. *arXiv preprint arXiv:2410.07400*.
- Uysal, F., & Özdemir, D. (2024). İlkokul 3. Sınıf Öğrencilerine Yönelik Artırılmış Gerçeklik Teknolojisi ile İngilizce Eğitimi İçin Mobil Oyun Uygulaması. *ESTUDAM Bilişim Dergisi*, 5(1), 12–18.
- Wu, X., Liu, Y., Zhang, L., Wang, Z., Li, X., & Chen, Y. (2021). EdgeBERT: Optimizing on-chip inference for multi-task NLP in edge settings. In *Proceedings of the 27th Annual International Conference on Mobile Computing and Networking (MobiCom '21)* (pp. 1–13).
- Yujian, L., & Bo, L. (2007). A normalized Levenshtein distance metric. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 29(6), 1091–1095.
- Zhang, Y., Chan, W., & Jaitly, N. (2017). Very deep convolutional networks for end-to-end speech recognition. In *2017 IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)* (pp. 4845–4849). IEEE.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TOPLUMSAL CİNSİYETE DUYARLI ŞEHİR PLANLAMANIN BİLEŞENLERİNDEN BİRİ OLARAK ULUSAL DÜZENLEMELER KAPSAMINDA EŞİTLİK UNSURLARI* EQUALITY COMPONENTS WITHIN NATIONAL FRAMEWORKS AS A DIMENSION OF GENDER-SENSITIVE URBAN PLANNING¹

Mercan EFE GÜNEY

*Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-8498-4796

Sibel ECEMİŞ KILIÇ

*Prof. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-7914-4821

Esra ŞIRKI

*Arş. Gör., Siirt Üniversitesi, Güzel Sanatlar ve Tasarım Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü,
Siirt, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-7914-4821

İlgi ATAY KAYA

*Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü, İzmir,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-1764-1408

Emine Duygu KAHRAMAN

*Dr. Öğr. Üyesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü,
İzmir, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-9176-9699

ÖZET

Şehir planlama meslek alanı tüm planlama ölçeklerinde gelecek için kararlar almakta ve mevcut mevzuatı kapsamında bu kararların uygulanmasını ilgili idareye bırakmaktadır. Ancak idarenin uygulamaya geçebilmesi sadece şehir planlama mevzuatına bağlı değildir. Çünkü planlama mevzuatında doğrudan tanımlı olmasa da asıl karar verici durumda olan üst ölçekli plan ve programlardır. Bir başka deyişle üst ölçekli plan ve programlar öncelikli alan ve uygulamaların belirleyicisidir. Bu plan ve programlarda konuların ele alınma biçimi ve önem düzeyi geliştirilecek politika, yapılacak yasal düzenlemeler ve uygulamalar açısından da belirleyici olmaktadır. Dolayısıyla bu plan ve programlar şehir planlamayı ve kurguladığı toplumsal yapıyı şekillendiren başlıca unsurlar konumundadır.

Bu nedenle bildiri üst ölçekte tanımlayıcı ve belirleyici olan temel ulusal düzenlemeler olarak başta Anayasa olmak üzere 12. Kalkınma Planını, Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programını (2025) ve Orta Vadeli

¹ Bu çalışma, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) tarafından 224K658 numaralı proje ile desteklenmiştir. Projeye verdiği destekten ötürü TÜBİTAK'a teşekkürlerimizi sunarız.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Programını (2025-2027) incelemiş ve değerlendirmiştir. Bu sayede Türkiye’de toplumsal cinsiyet eşitliğini sağlayacak ve şehir planlama meslek alanının da kullanabileceği eşitlik unsurları saptanmaya çalışılmıştır. Bir başka deyişle toplumsal cinsiyet eşitliğine duyarlı bir yönergenin oluşturulması için üst ölçekli plan ve programlar değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şehir Planlama, Toplumsal Cinsiyet Eşitliği, Kalkınma Planı, Stratejik Politika Çerçevesi.

ABSTRACT

The urban planning profession is responsible for formulating forward-looking decisions across all levels of spatial planning, while entrusting the implementation of these decisions to the relevant administrative authorities within the framework of existing legislation. However, the administrative capacity to implement such decisions is not solely governed by urban planning regulations. This is because, even when not explicitly defined in statutory planning frameworks, higher-level plans and programs function as the primary instruments of decision-making. In other words, these strategic frameworks determine the prioritization of areas and actions to be undertaken.

Moreover, the way in which topics are addressed and the degree of emphasis placed on them within these documents significantly influence the formulation of policies, legislative reforms, and implementation mechanisms. Accordingly, higher-level plans and programs are among the principal forces shaping not only urban planning practices but also the broader social structures envisioned by such planning.

This paper, therefore, examines and evaluates key national regulatory frameworks that serve as both defining and directive instruments at the strategic level—primarily the Constitution, the 12th Development Plan, the Presidential Annual Program (2025), and the Medium-Term Program (2025–2027). The analysis aims to identify equality-oriented components embedded in these documents that may contribute to advancing gender equality in Turkey and serve as guiding tools for the urban planning profession. In doing so, the study provides a foundation for the development of a gender-sensitive urban planning directive informed by national-level policy and planning instruments.

Keywords: Urban Planning, Gender Equality, Development Planning, Strategic Policy Frameworks.

GİRİŞ

Toplumsal cinsiyet eşitliği, çağdaş toplumların yalnızca etik bir yükümlülüğü değil aynı zamanda sürdürülebilir kalkınma, sosyal adalet ve demokratik yönetim için vazgeçilmez bir gereklilik olarak değerlendirilir. Kadınların kamusal, özel ve yarı-kamusal alanlarda eşit haklara, temsile ve fırsatlara sahip olması, kentlerin daha kapsayıcı, dirençli ve adil biçimde yapılandırılmasında belirleyici bir rol üstlenmektedir. Bu bağlamda, planlama sistemlerinin ve kamu politikalarının eşitlik ilkesiyle ne ölçüde bütünleştiği sorusu, günümüz kent politikalarında merkezi bir tartışma başlığı hâline gelmiştir.

Kentleşme dinamiklerinin giderek karmaşıklaştığı, sosyal kırılganlıkların çeşitlendiği ve mekânsal eşitsizliklerin derinleştiği günümüzde, cinsiyete duyarlı şehir planlaması kadınların yanı sıra çocukların, yaşlıların, engellilerin ve tüm dezavantajlı grupların kent hakkını güvence altına almayı amaçlayan bütüncül bir yaklaşımı temsil etmektedir. Kadınların mekânsal güvenlik, erişilebilirlik, bakım hizmetleri gibi temel alanlardaki yapısal engeller, yalnızca bireysel mağduriyetlere değil, aynı zamanda kamusal hizmetlerin eşitlik temelli sunumuna ilişkin sistematik zaaflara işaret etmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplumsal cinsiyet eşitliğinin kent planlama sistemine entegrasyonu, yalnızca kadınların mekâna erişimini artırmakla sınırlı kalmayıp aynı zamanda tüm kırılgan grupların kamusal alanlara katılımını kolaylaştıran bir dönüşüm süreci olarak ele alınmaktadır. Bu dönüşümün dayandığı temel kuramsal zemin, feminist coğrafya, sosyal adalet kuramları ve yönetim odaklı planlama yaklaşımları tarafından şekillendirilmektedir. 20. yüzyılın sonlarında yükselen feminist planlama kuramları, mekânın toplumsal olarak inşa edildiğini ve bu inşanın cinsiyet temelli eşitsizlikleri yeniden ürettiğini vurgulamıştır (McDowell, 1999). Bu, özellikle kadınların gündelik yaşam deneyimlerinin, kent planlama süreçlerine aktarılmadığını ve sonuçta kamusal hizmetlerin ve fiziksel altyapının kadınların ihtiyaçlarını gözetmediğini ortaya koymaktadır (Darke, 1996).

Bu çerçevede geliştirilen toplumsal cinsiyete duyarlı planlama anlayışı, yalnızca teknik bir uygulama değildir. Bu anlayış, katılımcı, eşitlikçi ve hak temelli bir yönetim anlayışının da parçasıdır. Kentsel hizmetlere erişim, bakım emeği yükü ve güvencesiz istihdam gibi sorunlar, kadınların kent yaşamındaki konumunu doğrudan etkilemekte ve bu nedenle eşitliğe dayalı kentlerin planlanmasında çok boyutlu bir analiz gerekmektedir (Chant, 2007). Çünkü geleneksel şehir planlama kenti homojen bir yapıda görmek isterken kent farklı kimlik, ihtiyaç ve mekânsal deneyimlere sahip grupları içeren karmaşık yapıdadır (Sandercock, 2003).

Toplumsal cinsiyetin ana akımlaştırılması (gender mainstreaming) kavramı, 1995 Beijing Konferansı sonrasında Birleşmiş Milletler (BM) ve Avrupa Birliği (AB) tarafından yaygın biçimde politika belgelerine entegre edilmiştir. Bu yaklaşım, yalnızca kadınlara yönelik özel politika üretimini değil; tüm alanlarda toplumsal cinsiyet eşitliğinin yatay bir ilke olarak ele alınmasını önermektedir (UN Women, 2015). Bu doğrultuda UN-Habitat (2012) ve benzeri kuruluşlar, şehir planlaması alanında kadın dostu kentler konsepti çerçevesinde cinsiyete duyarlı veriler, kapsayıcı bütçeleme ve temsil mekanizmalarının geliştirilmesini önermektedir.

Kentsel planlamada mekânsal adalet kavramı “adil kent” yaklaşımı (Bkz. Fainstein, 2014) eşitlik, çeşitlilik ve demokratik yönetim ilkelerinin birlikte düşünülmesi gerektiğini belirtir. Bu kapsamda planlama sistemleri yalnızca fiziksel yapılarla değil; toplumsal yapıların eşitsizliğini yeniden üretip üretmemesiyle de değerlendirilmelidir. Bu nedenle adil bir şehir, yalnızca hizmete erişimi sağlamakla kalmaz; aynı zamanda temsilin, katılımın ve güvenliğin eşitlik temelinde dağıtıldığı bir toplumsal mekân yaratır.

Türkiye bağlamında, bu kuramsal çerçevenin yansımaları son yıllarda stratejik belgelerde daha görünür hâle gelmiştir. Özellikle 12. Kalkınma Planı, toplumsal cinsiyet eşitliğini yatay bir politika alanı olarak tanımlarken; Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi gibi tematik belgelerde eşitliğe ilişkin somut hedefler geliştirilmiştir. Ancak, bu belgelerde yer alan söylemlerin yönetim yapılarıyla, mekânsal planlama ilkeleriyle ve uygulama araçlarıyla ilişkilendirilme düzeyleri oldukça sınırlıdır. Bu durum, toplumsal cinsiyete duyarlı planlamanın kavramsal düzeyde benimsendiğini, fakat kurumsal düzeyde hâlâ zayıf entegrasyonla karşı karşıya olduğunu göstermektedir.

Toplumsal cinsiyete duyarlı planlama anlayışının değerlendirilmesinde yalnızca söylem düzeyindeki eşitlik vurgusu yeterli değildir; bu söylemin nasıl somut araçlara dönüştüğü ve hangi eşitsizlikleri görünür kıldığı da kritik önemdedir. Bu bağlamda çalışmada iki temel ilkesel yaklaşım referans alınmıştır. İlki, Fainstein’in (2010) “adil kent” kuramı çerçevesinde geliştirdiği ve eşitlik ilkesinin yalnızca normatif bir hedef olarak değil, somut araçlarla desteklenmesi gerektiğini vurgulayan ilkedir. İkinci yaklaşım ise Beebejaun’un (2017) feminist planlama kuramı kapsamında ele aldığı “görünmeyen eşitsizlikleri görünür kılma” ilkesidir. Her iki ilke de, planlama belgelerinin biçimsel söylemlerinin ötesine geçerek eşitsizlikleri teşhis etme ve dönüştürme kapasitesine sahip olup olmadığını sorgulamak açısından önemli birer analitik çerçeve sunmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bu çalışma, Türkiye'de üst ölçekli politika belgelerinde toplumsal cinsiyet eşitliği söyleminin nasıl kurulduğunu, bu söylemin şehir planlama ilkeleriyle nasıl ilişkilendirildiğini ve eşitlik hedeflerinin ne ölçüde mekânsal/yönetimsel araçlara dönüştürülebildiğini incelemeyi amaçlamaktadır. Özellikle 12. Kalkınma Planı (2024–2028), 2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, Orta Vadeli Program (2025–2027) ve Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018–2023) gibi ulusal düzeydeki dört temel belge üzerinden yürütülen karşılaştırmalı analiz ile normatif eşitlik söyleminin planlama sistemine entegrasyonu irdelenmiştir.

Bu kapsamda çalışma hem belge içeriklerini hem de söylem yapılarını inceleyerek, eşitliğe ilişkin politika hedeflerinin planlama pratiklerinde ne ölçüde karşılık bulduğunu ortaya koymayı hedeflemektedir. Sonuç olarak, toplumsal cinsiyete duyarlı planlama anlayışının, ulusal düzenlemeler aracılığıyla mekâna ve yönetişime yansıma düzeyi değerlendirilerek eşitlik ilkelerinin kurumsal kapasite, yönetimsel araçlar ve mekânsal politika araçları üzerinden ne denli desteklendiği sorgulanmaktadır.

YÖNTEM

Bu çalışma, Türkiye'de toplumsal cinsiyet eşitliği ilkesinin şehir planlama süreçlerine ne ölçüde entegre edildiğini anlamak amacıyla yürütülen nitel bir araştırmadır. Araştırmanın temelini, belge analizi ve içerik analizi tekniklerine dayalı çok aşamalı bir yöntemsel çerçeve oluşturmaktadır. Nitel araştırma deseni, belge temelli metinlerin sosyo-politik bağlamda analizine olanak tanırken; kavramsal çerçevenin kuramsal temelleriyle ilişkilendirilmesine de imkân vermektedir.

Araştırma kapsamında, Türkiye'de politika üretiminde referans kabul edilen ve aşağıda sıralanan dört temel üst ölçekli belge incelenmiştir.

1. 12. Kalkınma Planı (2024–2028)
2. 2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı
3. Orta Vadeli Program (2025–2027)
4. Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018–2023)

Belge seçiminde dikkate alınan temel ölçütler, belgelerin stratejik yönlendirici nitelikte olması, toplumsal cinsiyet eşitliğiyle ilgili söylemler içermesi ve ulusal düzeyde bağlayıcılığı olan planlama araçları arasında yer almalarıdır. Bu belgeler hem sektörel hem de mekânsal planlama bağlamında belirleyici politika hedefleri içermektedir.

Veri analizi sürecinde, tematik içerik analizi yöntemi kullanılmıştır. Belgeler sistematik biçimde okunmuş ve toplumsal cinsiyetle doğrudan veya dolaylı ilişkili olan tüm ifadeler metin içerisinden kodlanarak çıkarılmıştır. Kodlama süreci sırasında NVivo gibi nitel analiz programları yerine manuel teknikler kullanılmıştır. Bu sayede böylece bağlamdan kopmayan, metinsel bütünlüğü koruyan bir analiz yapılması hedeflenmiştir.

Ayrıca, planlama belgeleri içinde aşağıdaki temalar etrafında veri toplama yapılmıştır:

- Yönetişim ve karar alma süreçlerinde kadın temsiliyeti
- Kadınların mekânsal hizmetlere erişimi, cinsiyet temelli ulaşım ve güvenlik politikaları
- Toplumsal cinsiyete duyarlı veri ve bütçeleme
- Kadına yönelik şiddetle mücadele stratejileri
- Sosyal destek mekanizmaları (kreş, bakım evi vb.)

Her belge, bu temalar çerçevesinde değerlendirilmiş ve kodların sıklığına, niteliğine ve bağlamına göre sınıflandırılmıştır. Kodlar, ortak temalara gruplanarak analiz matrislerine dönüştürülmüştür.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

İçerik analizinden elde edilen bulgular, belgeler arasında karşılaştırmalı analiz yoluyla değerlendirilmiştir. Karşılaştırmalı analizde üç temel kriter kullanılmıştır:

1. Söylem düzeyi: Eşitlik söylemi yalnızca normatif mi, yoksa stratejik araçlarla desteklenmiş mi?
2. Kapsayıcılık düzeyi: Kadınların yanı sıra diğer kırılğan gruplara yer verilmiş mi?
3. Uygulama araçları: Politika hedefleriyle bağlantılı yönetim ve planlama araçları önerilmiş mi?

Bu kriterler doğrultusunda her belge, tablolar hâlinde karşılaştırılarak farklılıkları ve benzerlikleri ortaya konmuştur. Böylece çalışmanın yalnızca betimleyici değil aynı zamanda açıklayıcı bir analiz sunması amaçlanmıştır.

BULGULAR

İnceleme amaçları ve veri inceleme süreci ve yöntemi kapsamında 12. Kalkınma Planı (2024–2028), 2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, Orta Vadeli Program (2025–2027) ve Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018–2023) için elde edilen bilgi ve değerlendirmeler aşağıda her biri için ayrı ayrı sunulmuştur.

12. Kalkınma Planı (2024–2028)

On İkinci Kalkınma Planı (url-1), Türkiye'nin orta vadeli kalkınma vizyonunu belirleyen en kapsamlı strateji belgelerinden biri olarak, toplumsal cinsiyet eşitliğini çok boyutlu ve kapsayıcı bir yaklaşımla ele almaktadır. Planın ilgili bölümlerinde eşitlik ilkesi, hem yatay politika alanı olarak tanımlanmakta hem de çeşitli sektörlerdeki uygulama araçlarıyla desteklenmektedir. Bu bağlamda, belge toplumsal cinsiyet eşitliği açısından en görünür ve kapsamlı stratejik belge niteliğindedir.

Planın "Sosyal Adalet ve Kapsayıcılık" başlıklı bölümü, toplumsal cinsiyet eşitliğini temel yönetim ilkelerinden biri olarak tanımlamakta; kadınların karar alma süreçlerine daha aktif katılımının sağlanması, kamu kurumlarında temsiliyetlerinin artırılması gibi yapısal hedefler öngörmektedir. Kadınların yalnızca faydalancı değil, aynı zamanda karar verici aktörler olarak konumlandırılması, belgenin eşitlik perspektifinde önemli bir kırılma noktasıdır. Aşağıda konu bağlamında belirlenen başlıklarla plan ayrıntılı verilmiştir.

Kadın İstihdamı ve Bakım Hizmetleri: Planın “İstihdam ve Çalışma Hayatı” bölümünde, kadın istihdamının artırılması öncelikli hedeflerden biri olarak sunulmuştur. Bu doğrultuda çocuk bakım hizmetlerinin (kreş, gündüz bakımevleri) yaygınlaştırılması, kadın girişimciliğinin desteklenmesi ve esnek çalışma modellerinin geliştirilmesi gibi politika araçları detaylandırılmıştır. Bu sayede toplumsal cinsiyete duyarlı bakım hizmetlerinin mekânsal planlamayla entegrasyonu teşvik edilmektedir.

Cinsiyete Duyarlı Veri ve Bütçeleme: Planın 726.1 ve 726.2 numaralı maddelerinde, toplumsal cinsiyete duyarlı verilerin sistematik biçimde üretilmesi ve analiz edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Ayrıca bütçeleme süreçlerine bu verilerin entegre edilmesi amaçlanmaktadır. Bu yaklaşım, UN-Habitat (2012) tarafından önerilen “cinsiyete duyarlı bütçeleme” ilkeleriyle uyumlu bir yönelim sergilemektedir.

Kadına Yönelik Şiddetle Mücadele ve Güvenlik: Planın 729. maddesi, kadına yönelik şiddetle mücadelede “sıfır tolerans” ilkesini benimsemekte ve bu alanda yasal düzenlemelerin etkin uygulanmasına yönelik hedefler koymaktadır. Ayrıca kadınların güvenli ulaşımı, aydınlatılmış kamusal alanlara ve konutlara erişimi, şehir planlaması açısından doğrudan olmasa da yönlendirici ifadelerle desteklenmiştir.

Eşit Temsil ve Geçici Özel Önlemler: Planın 727. maddesinde, kadınların kamu, özel sektör ve siyasi alanlarda temsiliyetini artırmak amacıyla kota uygulamaları ve teşvik sistemlerinin gündeme alınacağı belirtilmiştir. Bu tür geçici özel önlemler, adil kent modelinde vurgulanan "yapısal eşitsizliklerin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

dönüştürülmesi için ayrımcı olmayan destekleyici mekanizmalar" anlayışıyla örtüşmektedir (Bkz. Fainstein, 2010).

Kapsayıcılık ve Kırılgan Gruplar: Plan, yalnızca kadınları değil; çocuklar, yaşlılar, engelliler gibi diğer kırılgan grupları da mekânsal eşitlik bağlamında değerlendirmektedir. 30 ve 290. maddelerde "yaşanabilir şehirler" vurgusu yapılmakta; ayrıca 92. maddede çocuk dostu kentler, 806. maddede ise yaşlı dostu şehircilik ilkeleri çerçevesinde, bu grupların kent hizmetlerine erişimini artıracak altyapı yatırımları, ulaşım hizmetleri ve kamusal alan tasarımları önerilmektedir.

Görüldüğü gibi her ne kadar plan, eşitlik hedeflerini çok boyutlu biçimde tanımlasa da, strateji belgesi niteliği gereği bağlayıcılığı sınırlıdır. Bu durum, belgede ortaya konan vizyonun uygulama düzeyinde karşılık bulması için alt politika belgelerine ihtiyaç olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla 12. Kalkınma Planı, eşitlik söylemini güçlü biçimde kuruyor olsa da bu söylemin uygulamaya dönüşmesinde yapısal bazı belirsizlikler barındırmaktadır. Plan bazı dezavantajlı grupları içermektedir ancak LGBTİ+ bireylere yönelik müstakil politika veya tedbir maddesi içermemektedir. Planın ayrıntılı değerlendirmesi Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. 12. Kalkınma Planında Kadına Yönelik Hedefler

Madde No	Konu	Madde Özeti
726	Kadın-Erkek Fırsat Eşitliği	Fırsat eşitliği ve kadınların güçlenmesi, tüm plan-program süreçlerine temel ilke olarak dâhil edilecektir.
726.1	Cinsiyete Duyarlı Veri	Resmî veriler cinsiyet, yaş, göçmenlik statüsü, engellilik ve bölge kırılımlarında üretilip analiz edilecektir.
726.2	Cinsiyete Duyarlı Bütçe	Kadın-erkek eşitliğine duyarlı bütçeleme yaygınlaştırılarak bütçe süreçlerine entegre edilecektir.
726.3	Sporda Kadın Temsili	Spor alanındaki kadın temsiline ilişkin göstergeler geliştirilecektir.
727	Geçici Özel Önlemler	Kadınların eğitim, istihdam ve karar mekanizmalarına katılımı için kota, teşvik vb. geçici önlemler uygulanacaktır.
727.1	Kadın Temsili	Kamu, özel sektör ve siyasette kadın temsilini aşamalı olarak yükseltecek düzenlemeler yapılacaktır.
728	Kadın İstihdamı ve Eşit Ücret	Kadınların istihdamı artırılabilecek; eşit işe eşit ücret ilkesi hayata geçirilecektir.
728.1	Bakım Hizmeti Modelleri	Kaliteli, ekonomik ve erişilebilir bakım hizmeti modelleri geliştirilip yaygınlaştırılacaktır.
728.2	Girişimcilik ve Dijital Okuryazarlık	Kadınlara yönelik girişimcilik, finansal ve dijital okuryazarlık programları genişletilecektir.
728.3	Yeni Beceri Programları	İkiz dönüşümün getirdiği yeni beceriler için kadınlara özel programlar tasarlanacaktır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

728.4	STEM’de Kadın	STEM alanlarında kadınların eğitim ve istihdamı teşvik edilecektir.
728.5	Deprem Bölgesinde Kadın Girişimciler	Depremden etkilenen kadın üretici ve girişimcilere destek programları uygulanacaktır.
728.6	Kırsalda Kadın Girişimciliği	Kırsalda kadın girişimciliği ve bakım hizmetlerinin erişilebilirliği artırılacaktır.
729	Şiddet & Erken Evlilik	Kadınlara yönelik şiddet ve erken evliliklerle “sıfır tolerans” esasıyla mücadele edilecektir.
729.1	Etkin Yasal Uygulama	Şiddete ilişkin mevzuat sıfır tolerans anlayışıyla etkin biçimde uygulanacaktır.
729.2	Kurumsal Kapasite ve Veri	Şiddetle mücadelede kurumsal kapasite güçlendirilecek, veri toplama sistematik hâle getirilecektir.
729.3	Toplumsal Farkındalık	Kadınlara ve kız çocuklarına yönelik şiddeti önlemek için farkındalık çalışmaları sürdürülecektir.
729.4	Medya Yaklaşımı	Medyada kadın algısını olumsuz etkileyen içeriklerle mücadele edilerek olumlu tutumlar desteklenecektir.
754	Gündüzlü/Evde Bakım	Gündüzlü, geçici misafir ve evde bakım hizmetlerinin kapasitesi artırılacaktır.
805	Sağlık ve Bakım Hizmetleri	Evde sağlık, tele-bakım ve uzun süreli bakım hizmetlerinin etkinliği artırılacaktır.
806	Yaşlı Dostu Konut-Kent	Yaşlı dostu, erişilebilir ve güvenli konutların/kentlerin tasarımı sağlanacak; ulaşım ve konut stokunda erişilebilirlik standartları uygulanacaktır.
810	Ekonomik Güvencenin İyileştirilmesi	Özellikle yoksul yaşlı kadınlar için yaşam koşullarını iyileştirecek mekanizmalar geliştirilecektir.

Orta Vadeli Program (2025–2027)

Orta Vadeli Program (OVP) (url-2), Türkiye’nin üç yıllık ekonomik hedeflerini, makro politikalarını ve kamu yatırımı önceliklerini belirleyen çerçeve belgedir. Belge, esas olarak mali disiplin, büyüme, istihdam ve cari denge gibi ekonomik performans göstergelerine odaklanmakta; bu nedenle toplumsal politikalara yalnızca dolaylı biçimde yer vermektedir. Bu bağlamda toplumsal cinsiyet eşitliği, OVP’de sınırlı, yüzeysel ve çoğu zaman dolaylı ifadelerle temsil edilmektedir. Aşağıda konu bağlamında belirlenen başlıklarla plan ayrıntılı verilmiştir.

Kadın İstihdamı: Sayısal Bir Hedef Olarak Tanımlama: Belgenin “İşgücü Piyasasında Dönüşüm” başlıklı bölümünde kadın istihdam oranlarının artırılmasına ilişkin hedefler yer almaktadır. Ancak bu hedefler, çoğunlukla sayısal artış hedefleri üzerinden formüle edilmiş; kadınların iş gücüne katılımını destekleyecek sosyal, mekânsal veya yönetişimsel politikalar detaylandırılmamıştır. Örneğin, bakım

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

hizmetleri altyapısının güçlendirilmesi, esnek çalışma modellerinin teşviki ya da kadın girişimciliğine yönelik doğrudan programlar gibi uygulayıcı mekanizmalar metinde bulunmamaktadır.

Bu yaklaşım, toplumsal cinsiyet eşitliğini bir kalkınma önceliği olarak değil ekonomik verimlilik aracı olarak konumlandırmakta; eşitliğin sosyal adalet boyutunu göz ardı etmektedir. Bu, eşitliğin yalnızca performans odaklı hedeflerle sınırlandırılması anlamına geldiğinden planlama sisteminin adalet üretme kapasitesini zayıflatıran bir unsurdur.

Kavramsal Boşluklar: Temsil, Erişim ve Güvenlik Eksikliği: OVP, toplumsal cinsiyet eşitliğini yalnızca “kadın” kapsamında ele almış; “toplumsal cinsiyet”, “temsil”, “yönetişim”, “kırılgan grupların katılımı” gibi anahtar kavramlara yer vermemiştir. Kadınların karar alma süreçlerine katılımı, kurumsal temsiliyet düzeyleri, yönetişimde cinsiyet temelli mekanizmalar gibi konular belge genelinde tamamen göz ardı edilmiştir. Bu durum, planlamada olması gereken çok kültürlülük ve dışlanan grupların katılımı temelli ilkelerle çelişmektedir (Bkz. Sandercock, 2003).

Benzer biçimde, mekânsal erişim, ulaşım güvenliği, kamusal alan güvenliği, kadınlara yönelik şiddetle mücadele gibi kentsel ve sosyal politika alanları da belge kapsamına alınmamıştır. Dolayısıyla OVP, planlama açısından eşitlikçi bir kent vizyonu sunmamakta; yalnızca ekonomi temelli bir gelişme söylemi içinde toplumsal cinsiyet eşitliğini sınırlı biçimde dâhil etmektedir.

Katılım ve İş Birliği Yaklaşımı: Belgede sivil toplum, kamu ve özel sektör iş birliği vurgusu yapılmasına rağmen, bu iş birliklerinin toplumsal cinsiyet temsiliyeti açısından ne tür araçlar içereceği belirsizdir. “Katılım” ifadesi birkaç kez geçse de, bu katılımın kimler tarafından ve hangi yapılar aracılığıyla sağlanacağı açık değildir. Kadınlar, gençler veya engelliler gibi gruplara yönelik temsiliyet hedefleri bulunmamaktadır. Dolayısıyla planlama süreçlerinde eşitliğin yalnızca sembolik düzeyde ele alındığını söylemek mümkündür.

Görüldüğü gibi OVP, eşitlik söylemini sistematik biçimde kurmamaktadır. Eşitlik, ekonomik performans kriterlerinin gölgesinde yüzeysel biçimde yansıtılmıştır. Kadınların ekonomik yaşama katılımı teşvik edilse de bu katılımı destekleyecek bakım, güvenlik, mekânsal erişim gibi tamamlayıcı politika alanlarının olmaması belgeyi eşitlik entegrasyonu açısından zayıf bir örnek hâline getirmektedir. Bu bağlamda OVP, “görünmeyen eşitsizlikleri görünür kılma” ilkesine uymamaktadır (İlke için Bkz. Beebejaun, 2017).

2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı

Cumhurbaşkanlığı tarafından yayımlanan 2025 Yılı Yıllık Programı (url-3), Türkiye'nin kısa vadeli uygulama hedeflerini ve kamu yatırımlarına ilişkin önceliklerini içeren politika belgesidir. Orta Vadeli Program'a kıyasla daha operatif bir yapıya sahip olan bu belge, toplumsal cinsiyet eşitliğini dolaylı ama dikkat çekici bir biçimde gündeme getirmektedir. Program, özellikle kadınların istihdamı, girişimciliği, sosyal destek hizmetlerinden faydalanması ve dijitalleşme gibi alanlarda somut uygulama önerileri sunmaktadır. Aşağıda konu bağlamında belirlenen başlıklarla plan ayrıntılı verilmiştir.

Ekonomik Katılım ve Kadın Girişimciliği: Programın “İşgücü Piyasaları” ve “Sosyal Politikalar” bölümlerinde kadınların ekonomik yaşama katılımı açık bir hedef olarak belirlenmiştir. Kadın kooperatiflerinin desteklenmesi, kadın girişimciliğinin teşviki, finansal erişimin artırılması ve mesleki becerilerin geliştirilmesine yönelik projeler belge içerisinde detaylı şekilde yer almaktadır. Özellikle kırsalda yaşayan kadınlar için geliştirilen kredi ve destek programları, cinsiyet eşitliği perspektifinden önemli bir politika adımıdır.

Ancak bu politikalar, daha çok ekonomik performans hedefleri çerçevesinde değerlendirildiğinden, kadınların kent yaşamına mekânsal ve yönetişimsel katılımını kapsamamaktadır. Kadınların karar alma süreçlerindeki temsil oranları, yönetişim yapılarındaki rolleri veya planlama süreçlerine katılım

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

mekanizmaları gibi konular belge içerisinde yer almamaktadır. Bu durum, toplumsal cinsiyet eşitliğinin ekonomik düzlemde sınırlı kaldığını göstermektedir.

Bakım Hizmetleri ve Kapsayıcılık: Programda yer alan bir diğer önemli başlık, bakım yükünün paylaşılması ve kadınların bakım sorumlulukları nedeniyle işgücü piyasasından dışlanmalarının önlenmesidir. Kreş ve gündüz bakım hizmetlerinin yaygınlaştırılması, kadınların sürdürülebilir istihdamına katkı sağlayacak bir model olarak sunulmuştur. Ancak bu hizmetlerin mekânsal dağılımı, erişilebilirlik düzeyi ya da toplumsal cinsiyet duyarlılığı açısından herhangi bir normatif çerçeve geliştirilmemiştir.

Diğer taraftan, belge sosyal yardımların dijital erişim yoluyla kırılgan gruplara ulaştırılması, kırsal bölgelerde kadınların kamu hizmetlerine daha etkin erişiminin sağlanması gibi uygulamalı öneriler içermektedir. Bu durum, UN Women (2015) tarafından önerilen dijital kapsayıcılık ilkesine belirli düzeyde uyum göstermektedir.

Şiddet ve Güvenlik Politikaları: Kadına yönelik şiddetle mücadelede “sıfır tolerans” ilkesi benimsenmiş ve yasal düzenlemelerin etkin biçimde uygulanmasına dair hedefler belirtilmiştir. Bununla birlikte, şiddetle mücadeleye ilişkin mekânsal tasarım ilkeleri (aydınlatma, ulaşım güvenliği, kamusal alan planlaması vb.) programa entegre edilmemiştir. Bu eksiklik, planlama süreçlerinde güvenlik boyutunun hâlâ ikincil düzeyde değerlendirildiğini göstermektedir.

Görüldüğü gibi 2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, kadınların ekonomik ve dijital yaşamda güçlendirilmesini hedefleyen, uygulamaya dönük öneriler içeren bir belgedir. Ancak toplumsal cinsiyet eşitliğini yönetim ve mekânsal politika düzeyinde ele almadığı için, politik kapsayıcılık ve mekânsal adalet açısından sınırlı bir perspektife sahiptir. Kadınların yalnızca ekonomik özne olarak tanımlanması, onları kentsel yaşamın eşit aktörleri olarak konumlandırma çabasının eksik kaldığını göstermektedir.

Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018–2023)

Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (url-4), Türkiye’de kadınların ekonomik, sosyal, politik ve mekânsal alanlarda güçlendirilmesine yönelik doğrudan eşitlik odaklı hedefler içeren en kapsamlı politika belgelerinden biridir. Belge, yalnızca kadınlara yönelik politika hedefleri içermekle kalmayıp toplumsal cinsiyet eşitliğini yatay bir politika alanı olarak tanımlamakta ve uygulamaya dönük araçları sistematik biçimde sunmaktadır.

Belge aşağıda verilen beş temel amaç etrafında yapılandırılmıştır:

1. Kadınların ekonomik güçlenmesi
2. Eğitim ve sağlık hizmetlerine erişim
3. Karar alma mekanizmalarına katılım
4. Sosyal hizmetlere erişim ve korunma
5. Toplumsal farkındalığın artırılması

Bu amaçlar, doğrudan mekânsal hizmetler, yönetim yapıları, veri üretimi, temsil, şiddetle mücadele ve dijital kapsayıcılık gibi birçok alt hedefle desteklenmiştir. Aşağıda konu bağlamında belirlenen başlıklarla plan ayrıntılı verilmiştir.

Temsil ve Katılım: Strateji belgesinin öne çıkan en önemli yönlerinden biri, kadınların yalnızca faydalanıcı değil, aynı zamanda karar verici aktörler olarak konumlandırılmasıdır. Yerel ve merkezi düzeyde kadınların temsiliyetinin (muhtarlık, belediye meclis üyeliği, kamu yönetimi pozisyonları) artırılması hedeflenmiştir. Bu hedefler, planlamada olması gereken “dışlanan grupların yönetime dahil edilmesi” (Bkz. Sandercock, 2003) ilkesiyle örtüşmektedir. Ayrıca kadınların tabandan yukarıya

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

katılımını sağlayacak mekanizmaların geliştirilmesine yönelik öneriler belge kapsamında detaylandırılmıştır.

Sosyal Destek ve Bakım Hizmetleri: Belgede, kadınların bakım yükünü azaltmaya yönelik kreş, kadın konukevleri, gündüzlü bakım evleri ve çok amaçlı toplum merkezleri gibi sosyal destek altyapılarının yaygınlaştırılması öngörülmektedir. Bu hizmetlerin hem fiziksel altyapı hem de erişilebilirlik ilkeleri açısından kapsayıcı şekilde planlanması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yaklaşım, UN-Habitat (2012) tarafından önerilen cinsiyete duyarlı hizmet tasarımı ilkeleriyle örtüşmektedir.

Erişilebilirlik ve Dijital Kapsayıcılık: Kadınların dijital hizmetlere erişiminin artırılması, özellikle kırsal kesimde ve engelli kadınlar için teknolojik altyapının güçlendirilmesi, belge kapsamında öncelikli politika hedefi olarak yer almaktadır. Bilgilendirme, yönlendirme ve başvuru süreçlerinde dijital araçların daha etkili kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu yönüyle belgenin, UN Women (2015)'in dijital kapsayıcılık ilkelerini uygulamaya dönük biçimde içselleştirdiği görülmektedir.

Güvenlik ve Mekânsal Tasarım: Kadına yönelik şiddetle mücadele hedefi, belge genelinde “şiddetten arındırılmış yaşam alanları” başlığı altında dolaylı biçimde ele alınmıştır. Aydınlatma, ulaşım, kamusal alan güvenliği gibi mekânsal planlama bileşenleri doğrudan tanımlanmamış olsa da şiddeti önleyici sosyal hizmet altyapılarının geliştirilmesi önerilmiştir. Bu durum, belgenin güvenlik başlığında toplumsal bir yaklaşımı benimsediğini ancak fiziksel planlama ile entegrasyon düzeyinin zayıf kaldığını göstermektedir.

Görüldüğü gibi Strateji belgesi, toplumsal cinsiyet eşitliğini yalnızca hedef düzeyinde ele almamıştır. Bir başka deyişle Belge, somut politika hedefleri, izleme-değerlendirme mekanizmaları ve göstergeler aracılığıyla eşitliği uygulamaya geçirme potansiyeli taşımaktadır. Bu yönüyle Belge, planlamada olması gereken “normatif eşitliğin somut araçlarla desteklenmesi” ilkesine (Bkz, Fainstein, 2010) uygun bir yapı sergilemektedir. Ancak belge kapsamındaki birçok hedefin uygulamadaki karşılığı, bütçe ve kurumsal kapasiteye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir.

TARTIŞMA ve DEĞERLENDİRME

Yapılan analizler sonucunda, Türkiye’de üst ölçekli politika belgelerinin toplumsal cinsiyet eşitliği söylemini farklı düzeylerde ve araçlarla ele aldığı görülmektedir. Bu belgeler arasındaki temel fark, eşitliğe yaklaşım biçimi ve uygulama kapasitesi bakımından ortaya çıkmaktadır. Belgeleri, eşitlik ilkesini yalnızca normatif bir hedef olarak tanımlayan belgeler (örneğin: Orta Vadeli Program) ile bunu uygulamaya dönük somut araçlarla destekleyen belgeler (örneğin: 12. Kalkınma Planı, Cumhurbaşkanlığı Yıllık Program ve Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi) olarak ayırmak mümkündür.

12. Kalkınma Planı, toplumsal cinsiyet eşitliğini yatay bir ilke olarak konumlandırmakta ve kadınların iş gücüne katılımı, karar alma süreçlerine dahil edilmesi, bakım hizmetlerine erişimi ve güvenli kent tasarımı gibi çok boyutlu hedefleri içermektedir. Ancak strateji belgesi olması nedeniyle bağlayıcılığı sınırlıdır ve bu hedeflerin alt ölçekli planlara aktarılması gerekmektedir.

Orta Vadeli Program, eşitlik ilkesini ekonomik performans hedeflerine indirgemekte ve kadınların yalnızca iş gücü piyasasına dahil edilmesi üzerinden politika önermektedir. Temsilîyet, yönetim, mekânsal güvenlik, ulaşım gibi planlama bileşenlerine ilişkin herhangi bir strateji içermemesi nedeniyle eşitlik entegrasyonu açısından en zayıf belge olarak görünmektedir.

Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı, uygulamaya dönük adımlar içerdiği hâlde, eşitlik perspektifini yönetim ve temsilîyet düzeyine taşımamakta ve kadınları daha çok ekonomik özne olarak konumlandırmaktadır. Şiddetle mücadele, bakım hizmetleri ve dijital erişim gibi konulara yer verilmesine rağmen, planlama sistemine entegrasyon açısından sınırlı kalmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi, eşitlik ilkesini çok boyutlu biçimde ele almakta ve somut araçlarla desteklemektedir. Temsiliyet, sosyal destek hizmetleri, farkındalık, dijital kapsayıcılık ve erişilebilirlik gibi alanlarda kapsamlı hedefler ortaya koyması nedeniyle politika belgeleri arasında en yüksek normatif güce sahip görünmektedir.

Bu farklılıklar Tablo 2’de ayrıntılı olarak karşılaştırmalı biçimde verilmiştir. Tabloda,

12 Kalkınma Planı 1 (Stratejik Belge), OVP 2 (Program Belgesi), Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı 3 (Yıllık Program) ve Kadının Güçlendirilmesi Strateji Belgesi 4 (Strateji Belgesi) olarak kodlanmıştır.

Tablo 2. Üst Ölçekli Belgelerin Toplumsal Cinsiyet Bağlamında Karşılaştırmalı Analizi

Be lge No	Kadı n Atfı	Topl umsa l Cinsi yet	Katılı m	Temsi l / Kota	Kırılga n Grupl ar	Erişebi lirlik	Güven lik	Ulaşım	Kreş / Bakıme vi	Genel Yorum
1	☒ Kadın ın güçle nmesi net hedef olarak yer alıyor	☒ Cinsi yet eşitliği yatay politi ka olarak var	☒ Kadın katılımı açıkça teşvik ediliyor	☐ Temsi l arttırı mı öneril miş ama bağlayıcı değil	☒ Engell i ve yaşlı kadınlar ara özel gruplara tanımlanmış	☒ Sosyal ve mekânsal erişim bütünc ül ele alınmış	☒ Kadınlar için güvenli yaşam alanları tanımlanmış	☒ Cinsiyet e duyarlı ulaşım planlaması öngörül müş	☒ Kreş ve bakım hizmetleri yaygınla ştırma hedefi var	Stratejik eşitlik hedefleri güçlü; uygulama bağlayıcı ihtiyaç var
2	☐ Kadın lar kırılga n grup olarak tanımlanmış	☒ Yatay eşitlik ilkesi yer almıyor	☐ Farkın dahik düzey inde katılım var	☒ Kadın temsiline dair düzen leme yok	☒ Kadın lar, çocuk lar, engelliler tanımlanmış	☐ Fiziksel/dijital erişim var; duyarlı tasarım eksik	☒ Kadınlar ın mekân sal güvenli ği göz ardı edilmiş	☐ Cinsiyet temelli ulaşım yok	☒ Bakım altyapısı planlaması yer almıyor	Teknik planlama güçlü; eşitlik entegrasyonu zayıf
3	☒ Kadın a dönük programlar açıkça	☐ Cinsi yet teması sınırlı geçiyor	☐ Katılım tanımlı, temsil belirsiz	☒ Temsi l hedefleri bulunmuyor	☒ Kadın lar ve engelliler grupları olarak	☐ Toplu msal cinsiyet boyutu zayıf	☒ Güvenlik yaklaşımı tanımlanmamış	☐ Planlama var ama duyarlılık eksik	☐ Hizmetler sınırlı yer alıyor	Uygulama da kadın odaklı adımlar var; yönetim eksik

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	yer alıyor				ele alınmı ş					
4	☒ Belge nin odak noktas ı kadınl arın güçle nmesi	☒ Eşitli k ilkesi yatay politi ka olara k kabul edilm iş	☒ Yerel ve merke zi düzey de kadın katılı mı hedefl enmiş	☒ Te msil oranla rını artırm aya yöneli k hedefl er var	☒ En gelli kadınl ar, kırsal da yaşay anlar gibi grupla r var	☒ Dij tal, mekâns al, sosyal erişim bütünc ül tanımla nmış	☐ Şiddets iz alan hedefle niyor; mekân sal tasarım ilişkisi zayıf	☐ Ulaşım tanımlı; planlam a bağlantı sı sınırlı	☒ Kreş, bakım evi hizmetle ri yaygınla ştırılmas ı hedeflen miş	Cinsiyet eşitliği temelli en kapsamlı belgelerde n biri; izleme ve uygulama kalitesi belirleyici

Bu program ve belgeler kuramsal çerçeve ile uygulama arasındaki uyumsuzluklar kapsamında da değerlendirilmiştir. Literatürde öne çıkan cinsiyetin ana akımlaştırılması (gender mainstreaming), yönetsimsel eşitlik, mekânsal adalet gibi ilkeler, belgelerin çoğunda ya hiç yer almamış ya da sadece kavramsal düzeyde kalmıştır. Özellikle planlama sistemine eşitliğin entegre edilmesi sürecinde kurumsal kapasite, bütçeleme, veri üretimi ve izleme-değerlendirme mekanizmalarının eksikliği dikkat çekmektedir.

Belge söylemleri çoğu zaman cinsiyet eşitliğini performans hedefleriyle sınırlamakta; kadınların toplumsal hayattaki konumunu iyileştirmek yerine ekonomik kalkınmaya katkı sunmaları üzerinden değerlendirmektedir. Bu yaklaşım, toplumsal cinsiyet eşitliğinin hak temelli ve yapısal bir dönüşüm alanı olduğunu geri plana atmaktadır.

Sonuç olarak, belgeler arasında bir bütünlük ve süreklilik eksikliği olduğu; eşitlik ilkesinin mekânsal planlama, yönetim ve hizmet tasarımı gibi kritik alanlarda çoğunlukla ikincil düzeyde yer bulduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, toplumsal cinsiyet eşitliğini merkezine alan bir planlama sistemine geçiş için kurumsal, hukuki ve uygulayıcı düzeyde kapsamlı bir reform ihtiyacını ortaya koymaktadır.

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışma, Türkiye'de üst ölçekli politika belgelerinde toplumsal cinsiyet eşitliği söyleminin nasıl kurulduğunu, planlama süreçleriyle ne ölçüde bütünleştiğini ve hangi alanlarda uygulama araçlarıyla desteklendiğini analiz etmeyi amaçlamıştır. Belge analizi, içerik temaları ve karşılaştırmalı yöntemle yürütülen değerlendirmeler, toplumsal cinsiyet eşitliği ilkesinin ulusal belgelerde farklı düzeylerde temsil edildiğini göstermiştir.

Elde edilen bulgular, Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ile 12. Kalkınma Planı gibi belgelerin eşitlik ilkesine daha sistematik ve çok boyutlu bir yaklaşım sunduğunu ortaya koyarken Orta Vadeli Program ve Yıllık Program gibi belgelerin bu ilkeyi daha çok ekonomik performans odaklı ve yüzeysel biçimde ele aldığını göstermektedir. Bu durum, politika belgeleri arasında eşgüdüm ve tutarlılık eksikliği olduğunu; toplumsal cinsiyet eşitliğinin, çoğu zaman normatif düzeyde tanımlandığını ve uygulamaya yönelik araçlarla desteklenmediğini ortaya koymaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplumsal cinsiyet eşitliğinin sadece sosyal politika alanı değil, aynı zamanda şehir planlama, yönetim, ulaşım, bakım hizmetleri ve kamusal alan güvenliği gibi yapısal alanlarda da yer bulması gerekmektedir. Bu bağlamda literatürde sıklıkla vurgulanan “adil kent” (Fainstein, 2010), “katılımcı planlama” (Sandercock, 2003) ve “cinsiyete duyarlı bütçeleme” (UN-Habitat, 2012) gibi ilkelerin planlama sistemine entegre edilmesi, eşitlik perspektifinin kurumsal olarak güçlendirilmesini sağlayacaktır.

Bu çalışma kapsamında elde edilen bulgular, Türkiye’de toplumsal cinsiyet eşitliği söyleminin stratejik belgelerde giderek daha fazla yer bulmasına karşın, bu söylemin uygulamaya yönelik araçlarla yeterince desteklenmediğini göstermektedir. Oysaki eşitliğe ilişkin stratejik hedefler yalnızca belgeler düzeyinde tanımlanmamalı alt ölçekli planlara somut biçimde aktarılmalıdır. Bu nedenle, eşitlik ilkesi bölge planları, çevre düzeni planları ve imar planları gibi teknik belgelerde de mekânsal kararlar ve plan notları aracılığıyla somutlaştırılmalıdır.

Ek olarak, eşitlik odaklı dönüşümün kalıcı olabilmesi için, cinsiyete duyarlı planlama ilkelerinin planlama ve imar mevzuatına açık tanımlar ve yükümlülükler aracılığıyla entegre edilmesi büyük önem taşımaktadır. Kadınların planlama süreçlerine aktif katılımının sağlanması amacıyla kurumsal mekanizmalar güçlendirilmelidir. Bu kapsamda, danışma kurulları, toplumsal cinsiyet eşitliği komisyonları ve yerel düzeyde temsil garantisi sunan modeller geliştirilmelidir. Ayrıca kadınların temsiliyeti, yalnızca merkezi düzeyde değil, yerel yönetimler ve meslek birlikleri gibi mekânsal karar alıcı yapılarda da güvence altına alınmalıdır.

Toplumsal cinsiyete duyarlı veri üretimi ve bütçeleme uygulamaları, eşitlikçi kamu politikalarının vazgeçilmez unsurlarındandır. Bu doğrultuda tüm hizmet alanlarında cinsiyete göre ayrıştırılmış veri setlerinin oluşturulması ve eşitlik hedeflerinin bütçe süreçlerine entegre edilmesi gerekmektedir. Özellikle sosyal politika alanlarında, hizmet sunumunun kadınların ihtiyaçlarıyla uyumlu hâle gelmesi için bu tür veriler önemlidir.

Planlama sürecinin izlenebilir ve değerlendirilebilir olması için, eşitlik etkisini ölçen göstergeler ve performans ölçütleri geliştirilmelidir. Elde edilen veriler kamuoyuna açık raporlarla düzenli olarak paylaşılmalı ve böylece hesap verebilirlik ve şeffaflık ilkeleri güçlendirilmelidir.

Son olarak, kadınların kentsel hizmetlere erişimini ve fiziksel mekânda güvenli biçimde var olabilmesini sağlamak amacıyla ulaşım, aydınlatma ve kamusal alan tasarımı gibi mekânsal planlama bileşenlerine toplumsal cinsiyet perspektifi entegre edilmelidir. Şehirlerin herkes için güvenli, erişilebilir ve katılımcı kılınması, yalnızca bir eşitlik meselesi değildir. Bu, demokratik ve sürdürülebilir bir planlama vizyonunun da temeli olduğundan bir gerekliliktir.

KAYNAKLAR

- Beebejaun, Y. (2017). Gender, urban space, and the right to everyday life. *Journal of Urban Affairs*, 39(3), 323–334. <https://doi.org/10.1080/07352166.2016.1255526>
- Chant, S. (2007). Gender, cities and the Millennium Development Goals in the Global South. UN-Habitat.
- Darke, J. (1996). The patriarchy of space: Gendered boundaries in the built environment. In N. Duncan (Ed.), *BodySpace: Destabilizing geographies of gender and sexuality* (pp. 62–78). Routledge.
- Fainstein, S. S. (2014). The just city. *International journal of urban Sciences*, 18(1), 1-18.
- Jacobs, J. (1961). *The death and life of great American cities*. Random House.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

McDowell, L., & Sundberg, J. (2001). Gender, identity & place: understanding feminist geographies. *Canadian Geographer*, 45(2), 327.

Sandercock, L. (2003). *Cosmopolis II: Mongrel cities of the 21st century*. Continuum.

UN Women. (2015). *Gender mainstreaming in development programming*. <https://unsdg.un.org/sites/default/files/gender-mainstreaming-issuesbrief-en-pdf.pdf>

UN-Habitat. (2012). *Gender issue guide: Urban planning and design*. <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Gender%20Responsive%20Urban%20Planning%20and%20Design.pdf>

İnternet Kaynakları

url-1 Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2024). 12. Kalkınma Planı https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2023/12/On-Ikinci-Kalkinma-Plani_2024-2028_11122023.pdf Son erişim tarihi: 14.07.2025

url-2 Hazine ve Maliye Bakanlığı. (2024). Orta Vadeli Program (2025–2027). https://www.sbb.gov.tr/wp-content/uploads/2024/OVP-2025_2027.pdf Son erişim tarihi: 14.07.2025

url-3 Cumhurbaşkanlığı Strateji ve Bütçe Başkanlığı. (2024). 2025 Yılı Cumhurbaşkanlığı Yıllık Programı. <https://www.sbb.gov.tr> Son erişim tarihi: 14.07.2025

url-4 T.C. Aile ve Sosyal Politikalar Bakanlığı. (2018). Kadının Güçlenmesi Strateji Belgesi ve Eylem Planı (2018–2023). <https://aile.gov.tr> Son erişim tarihi: 14.07.2025

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN TÜRKÇE DERSİ ETKİNLİKLERİNE YÖNELİK TUTUMLARI

ATTITUDES OF SECONDARY SCHOOL STUDENTS TOWARDS TURKISH COURSE ACTIVITIES

Didem KAYAHAN YÜKSEL¹

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Sivas-
Türkiye.

¹ORCID ID: 0000-0002-0184-6070

Aysel ARSLAN²

²Doç. Dr, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Sivas-Türkiye.

²ORCID ID: 0000-0002-8775-1119

ÖZET

Türkçe dersi akademik başarının anahtarı konumunda olup bu derste başarı diğer tüm öğrenme alanlarını etkilemektedir. Ancak öğrenciler zaman zaman bazı derslere yönelik olumsuz tutumlar içine girebilmekte ve bu durum da öğrencinin ders başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin Türkçe dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi onların doğru yönlendirilmeleri ve olası olumsuzlukların giderilmesi açısından önem arz etmektedir. Böylelikle öğrencilerin olumsuz tutumları fark edilip nedenleri araştırılabilir ve düzeltmek adına çalışmalar yürütülebilir. Benzer şekilde olumlu tutumların devamlılığının sağlanması ve yaygınlaştırılması adına çalışmalar yapılabilir. Bu bağlamda araştırmanın amacı ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutumlarının incelenmesidir. Nicel tarama modelinde gerçekleştirilen araştırma 2024-2025 eğitim-öğretim döneminde Sivas ilinde yer alan bir ortaokulun öğrencileri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Çalışma grubu 236 (124 kız, 112 erkek; 45 5. sınıf, 74 6. sınıf, 67 7. sınıf ve 50 8. sınıf) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmada veri toplamak amacıyla Çerçi ve Derman (2016) tarafından geliştirilen “Türkçe Dersi Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. 22 maddeden oluşan ölçeğin “yarar ve önem”, “ilgi” ve “isteksizlik, ilgisizlik” şeklinde üç boyutu bulunmaktadır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS kullanılarak betimsel analiz, ilişkisiz örneklem T-Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Araştırma bulgularına göre ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutumları yüksek düzeyde bulunmuştur. Ayrıca cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim durumu değişkenleri açısından anlamlı farklılıklar bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ortaokul, Türkçe Dersi, Etkinlik, Tutum.

ABSTRACT

Turkish course is the key to academic success and success in this course affects all other learning areas. However, students may sometimes have negative attitudes towards some courses and this may negatively affect the student's course success. For this reason, determining students' attitudes towards Turkish course is important in terms of guiding them correctly and eliminating possible negativities. In this way, students' negative attitudes can be noticed, their causes can be investigated and studies can be carried out to correct them. Similarly, studies can be carried out to ensure the continuity and dissemination of positive attitudes. In this context, the aim of the research is to examine the attitudes of

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

middle school students towards Turkish course activities. The research, which was conducted in the quantitative screening design, was conducted on students of a middle school in Sivas province in the 2024-2025 academic year. The study group consists of 236 students (124 girls, 112 boys; 45 5th grade, 74 6th grade, 67 7th grade and 50 8th grade). In order to collect data in the study, the “Attitude Scale Towards Turkish Course Activities” developed by Çerçi and Derman (2016) was used. The scale consisting of 22 items has three dimensions as “benefit and importance”, “interest” and “reluctance, disinterest”. Descriptive analysis, unrelated samples T-Test and one-way analysis of variance (ANOVA), post hoc test (scheffe) were performed in the analysis of the data obtained from the study using SPSS. According to the research findings, the attitudes of secondary school students towards Turkish course activities were found to be high. In addition, there are significant differences in terms of gender, grade level, and mother and father education status variables.

Keywords: Secondary School, Turkish Lesson, Activity, Attitude.

GİRİŞ

Türkçe dersi öğrencilerin iletişim becerilerinin yanı sıra eleştirel ve yaratıcı düşünmesini sağlamayı ve edebî-estetik duyarlık geliştirmesini amaçlayan bilginin yanı sıra becerilere odaklanan bir derstir (MEB, 2019; Sever, 2004). Formal bir eğitimden beklendiği üzere Türkçe dersi de bir öğretim programı dahilinde uygulanmaktadır. Öğretim programlarının başarıya ulaşabilmesi için ise programda yer alan kazanımların, öğrenciler tarafından içselleştirilmesi ve kalıcı hâle gelmesi gerekmektedir. Bu gerekliliğin sağlanabilmesi büyük ölçüde ders içeriğinde kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri ile doğrudan ilişkilidir. Geliştirilen etkinlik temelli öğretim yaklaşımları, öğrencilerin derse etkin katılımını sağlama, öğrenci merkezli öğrenme ortamları oluşturma ve üst düzey düşünme becerilerini geliştirme açısından oldukça işlevseldir (Fosnot, 2005). Özellikle ortaokul kademesinde öğrencilerin gelişimsel özellikleri dikkate alındığında, etkinlik tabanlı öğretim uygulamalarının bilişsel, duyuşsal ve devinışsel gelişimi desteklediğini söylemek mümkündür (Bruner, 1966).

Etkinlikler; öğrenmeyi somutlaştıran, öğrencilerin ilgisini çeken ve onları aktif hâle getiren öğretim araçlarıdır (Temizyürek & Akbaş, 2008). Ayrıca etkinlikler Türkçe derslerinde anlam kurma, metin çözümleme, yaratıcı yazma, yaratıcı drama, eleştirel okuma gibi çeşitli becerilere hizmet etmektedir (Güneş, 2014). Ancak bu etkinliklerin işlevselliği öğrencilerin bu etkinliklere karşı geliştirdikleri tutumlara da bağlıdır. Tutum, bireyin herhangi bir nesneye, olaya ya da sürece yönelik eğilim, duygu ve davranış eğilimlerinin toplamı olarak tanımlanmakta ve öğrenme süreçlerinde motivasyon, dikkat, katılım ve başarı gibi çok sayıda değişken üzerinde belirleyici bir rol oynamaktadır (Ülgen, 1997).

Ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutumları bireyin dersle ve öğretmenle kurduğu ilişki, kendini ifade edebilme düzeyi, öğrenme ortamının niteliği ve akran ilişkileri gibi bir çok faktörden etkilenmektedir (Demirel, 2011; Genç ve Açıkgöz, 2018). Nitekim öğrencilerin yaratıcı yazma etkinliklerine yönelik tutumları incelendiğinde, bu etkinliklerin duyuşsal katılım açısından hem fırsatlar hem de kaygı yaratabilecek riskler taşıdığı görülmektedir (Bayat, 2010; Karadağ & Yücel-Toy, 2013). Benzer biçimde, sözlü anlatım etkinliklerinde akran baskısı, hata yapma korkusu ve öğretmen tutumu, öğrencilerin etkinliğe katılım düzeyini doğrudan etkileyebilmektedir (Yaman & Yavuz, 2009; Ceylan & Gül, 2019).

Ayrıca, öğrencilerin tutumlarını şekillendiren önemli bir diğer unsur öğretmenin sınıf içi uygulamalarıdır. Alanda yapılan araştırmalar öğretmenin sınıf yönetimi, geri bildirim verme biçimi, öğrenciye yaklaşımı ve etkinlikleri sunuş tarzının, öğrencilerin tutumları üzerinde güçlü etkiler yarattığını ortaya koymaktadır (Ryan & Deci, 2000). Öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmesinin ise yalnızca akademik başarıya değil, aynı zamanda uzun vadede okuryazarlık

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

becerilerinin gelişimine ve yaşam boyu öğrenmeye olan eğilimin artmasına katkı sağladığı bilinmektedir (OECD, 2018).

Bu nedenlerle, Türkçe derslerinde uygulanan etkinliklere yönelik öğrenci tutumlarının araştırılması mevcut uygulamaların değerlendirilmesine ve aynı zamanda gelecekteki öğretim stratejilerinin planlanmasına da ışık tutacaktır. Bu çalışmada ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine karşı geliştirdikleri tutumlar çeşitli değişkenler açısından incelenmektedir. Bu bağlamda araştırmanın alt amaçları şu şekildedir:

- ✓ Ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersine yönelik tutumları ne düzeydedir?
- ✓ Ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersine yönelik tutumları cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim düzeyi değişkenleri açısından anlamlı farklılık göstermekte midir?

YÖNTEM

Bu araştırma nicel tarama modelindedir. Araştırmada betimsel ve ilişkisel tarama desenleri kullanılmıştır.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubu Sivas İlinde yer alan bir ortaokulda 2024-2025 eğitim öğretim yılında eğitime devam eden 236 öğrenciden oluşmaktadır. Çalışma grubuna ilişkin demografik bilgiler Tablo 1’de sunulmaktadır.

Tablo 1. Çalışma Grubuna İlişkin Demografik Bilgiler

Değişken		f	%
Cinsiyet	Kız	124	52,5
	Erkek	112	47,5
Sınıf Düzeyi	5.Sınıf	45	19,1
	6.Sınıf	74	31,4
	7.Sınıf	67	28,4
	8.Sınıf	50	21,2
Anne Eğitim Durumu	İlkokul	72	30,5
	Ortaokul	86	36,4
	Lise	54	22,9
	Üniversite	24	10,2
Baba Eğitim Durumu	İlkokul	60	25,4
	Ortaokul	64	27,1
	Lise	70	29,7
	Üniversite	42	17,8
Toplam		236	100

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo incelendiğinde çalışma grubunda yer alan öğrencilerin 124'ünün kız 112'sinin ise erkek olduğu görülmektedir. tabloda ayrıca öğrencilerin sınıf düzeyleri ve anne-baba eğitim durumlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplamak amacıyla Çerçi ve Derman (2016) tarafından geliştirilen “Türkçe Dersi Etkinliklerine Yönelik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. 22 maddeden oluşan ölçeğin “yarar ve önem”, “ilgi” ve “isteksizlik, ilgisizlik” şeklinde üç boyutu bulunmaktadır. Ölçeğin maddelerinin faktör yükleri .425 - .719 arasındadır ve KMO (Kaiser-Meyer-Olkin) değeri .962'dir. Ölçeğin Cronbach Alpha değeri .947'dir.

Verilerin Analizi

Araştırmadan elde edilen verilerin analizinde SPSS kullanılarak betimleyici ve ilişkisel analiz teknikleri kullanılmıştır. Betimleyici analizler; 1.00-1.80 çok düşük, 1.81-2.60 düşük, 2.61-3.40 orta, 3.41-4.20 yüksek ve 4.21-5.00 çok yüksek düzey şeklinde yorumlanmıştır. Daha sonra veriler normallik analizine tabi tutulmuştur. Verilerin normallik varsayımını sağlaması üzerine (bkz. Tablo 2) İlişkisiz örneklem T Testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) yapılmıştır. Araştırma bulguları tablolar eşliğinde sunulmuştur.

Tablo 2. Normallik ve Güvenirlik Analizi Değerleri

Boyut/ Ölçek	Madde Sayısı	Minimum	Maximum	Çarpıklık	Basıklık	Cronbach Alpha
Yarar ve Önem	10	1,50	5,00	-,668	,356	,875
İlgi	7	1,43	5,00	-,061	-,114	,818
İsteksizlik, İlgisizlik	5	1,20	5,00	-,819	,146	,772
Ölçek Toplam	22	1,62	5,00	-,552	,059	,921

Tablo 2'de sunulduğu üzere araştırma verileri normallik varsayımını sağlamakta ve güvenirlilik katsayıları istendik düzeydedir.

BULGULAR

Ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersine yönelik tutumlarına ilişkin betimsel bulgular Tablo 3'te sunulmaktadır.

Tablo 3. Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersine Yönelik Tutum Düzeylerine İlişkin Betimsel Bulgular

Boyut/ Ölçek	X	ss
Yarar ve Önem	3,9144	,73262
İlgi	3,2349	,78202
İsteksizlik, İlgisizlik	3,9356	,85944
Ölçek Toplam	3,6950	,68998

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tabloda görüldüğü üzere yarar ve önem, isteksizlik, ilgisizlik ve ölçek toplamında puan ortalamaları yüksek düzeydedir. Ölçeğin ilgi boyutunda ise orta düzeyde olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda genel olarak ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutumlarının yüksek düzeyde olduğu söylenebilir. Tablo 4’de cinsiyet değişkenine ilişkin T-testi bulguları sunulmaktadır.

Tablo 4. Cinsiyet Değişkeni Açısından Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Etkinlerine Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

Cinsiyet		N	x	ss	t	sd	p
Yarar ve Önem	Kız	124	4,0677	,65414	-3,461	234	,001*
	Erkek	112	3,7446	,77899			
İlgi	Kız	124	3,3687	,68138	-2,773	211,380	,006*
	Erkek	112	3,0867	,85915			
İsteksizlik, İlgisizlik	Kız	124	4,1903	,70807	-4,966	207,219	,000*
	Erkek	112	3,6536	,92492			
Ölçek Toplam	Kız	124	3,8756	,59807	-4,349	214,862	,000*
	Erkek	112	3,4950	,73127			

*p<.05

Tablo 4’te görüldüğü gibi yarar ve önem (p=.001), ilgi (p=.006), isteksizlik, ilgisizlik (p=.000) ve ölçek toplamında (p=.000) cinsiyet değişkeni açısından anlamlı farklılık bulunmaktadır. Anlamlı farklılığın yönü incelendiğinde ise kız öğrencilerin lehine olduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran Türkçe dersi etkinliklerine yönelik daha olumlu tutumları olduğu söylenebilir. Tablo 5’te sınıf düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi bulguları sunulmaktadır.

Tablo 5. Sınıf Düzeyi Değişkeni Açısından Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Etkinlerine Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

Sınıf Düzeyi	N	x	ss	Varyansı	Kareler	sd	Kareler	F	p	Anlamlı	
				n Kaynağı	Toplam		Ortalamas			Farklılı	
					I		I			k	
Yarar ve Önem	5.Sınıf	4	3,777	,6701	Gruplar Arası	21,508	3	7,169	15,898	,000*	b>a,c,d
	a	5	8	0							
	6.Sınıf	7	4,354	,5004							
	b	4	1	6							
	7.Sınıf	6	3,740	,6735	Gruplar İçi	104,623	23	,451			
	c	7	3	4							
	8.Sınıf	5	3,620	,8647	Toplam	126,131	23	5			
	d	0	0	3							
İlgi	5.Sınıf	4	3,111	,7835	Gruplar Arası	7,316	3	2,439	4,148	,007*	b>a,c,d
	a	5	1	8							

FULL TEXTS BOOK

*p<.05

Tablo 6. Anne Eğitim Düzeyi Değişkeni Açısından Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Etkinlerine Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

July 04-06, 2025

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	Lise ^c	5	4,018	,6971	Gruplar	121,089	23	,522	
		4	5	8	İçi		2		
	Üniversite ^d	2	4,075	,3709	Toplam	126,131	23		
		4	0	6			5		
İlgi	İlkokul ^a	7	3,071	,7832					
		2	4	0	Gruplar	4,542	3	1,514	
	Ortaokul ^b	8	3,315	,7376	Arası				
		6	6	4					2,52
	Lise ^c	5	3,396	,9148	Gruplar	139,175	23	,600	4
		4	8	0	İçi		2		
	Üniversite ^d	2	3,071	,4672	Toplam	143,716	23		
		4	4	0			5		
İsteksizlik , İlgisizlik	İlkokul ^a	7	3,816	,8732					
		2	7	3	Gruplar	4,542	3	1,514	
	Ortaokul ^b	8	4,079	,8765	Arası				
		6	1	1					2,07
	Lise ^c	5	3,792	,9069	Gruplar	169,039	23	,729	8
		4	6	7	İçi		2		
	Üniversite ^d	2	4,100	,5107	Toplam	173,581	23		
		4	0	5			5		
Ölçek Toplam	İlkokul ^a	7	3,528	,7089					
		2	4	1	Gruplar	2,993	3	,998	
	Ortaokul ^b	8	3,793	,7066	Arası				
		6	6	9					2,12
	Lise ^c	5	3,736	,7210	Gruplar	108,885	23	,469	6
		4	0	9	İçi		2		
	Üniversite ^d	2	3,748	,3727	Toplam	111,878	23		
		4	8	2			5		

*p<.05

Tablo 6 incelendiğinde ölçeğin yarar ve önem boyutunda (p=.023) annesi üniversite mezunu olan öğrenciler ile annesi ilkokul mezunu olan öğrenciler arasında annesi üniversite mezunu olan çocukların lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. İlgi (p=.058), isteksizlik, ilgisizlik (p=.104) ve ölçek toplamında (p=.98) anlamlı farklılık bulunmamaktadır. Tablo 7’de baba eğitim düzeyi değişkenine ilişkin ANOVA testi bulguları sunulmaktadır.

Tablo 7. Baba Eğitim Düzeyi Değişkeni Açısından Ortaokul Öğrencilerinin Türkçe Dersi Etkinlerine Yönelik Tutumlarına İlişkin Bulgular

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Baba Eğitim Düzeyi	N	x	ss	Varyansı	Kareler	sd	Kareler	F	p	Anlamlı	
				n	Toplam		Ortalaması			Farklılık	
				Kaynağı							
Yarar ve Önem	İlkokul ^a	6	3,640	,6989	Gruplar Arası	6,750	3	2,250	4,373	,005*	c,d>a
		0	0	6							
	Ortaokul ^b	6	3,925	,8322	Gruplar İçİ	119,381	232	,515			
		4	0	9							
	Lise ^c	7	4,054	,6811	Toplam	126,131	235				
Üniversite ^d	4	4,057	,6029								
		2	1	0							
İlgi	İlkokul ^a	6	3,071	,7267	Gruplar Arası	4,418	3	1,473	2,453	,064	-
		0	4	7							
	Ortaokul ^b	6	3,388	,7587	Gruplar İçİ	139,298	232	,600			
		4	4	0							
	Lise ^c	7	3,151	,8480	Toplam	143,716	235				
Üniversite ^d	4	3,374	,7365								
		2	1	5							
İsteksizlik , İlgisizlik	İlkokul ^a	6	3,533	,9967	Gruplar Arası	14,357	3	4,786	6,973	,000*	b,c,d>a
		0	3	2							
	Ortaokul ^b	6	4,150	,7774	Gruplar İçİ	159,224	232	,686			
		4	0	6							
	Lise ^c	7	3,965	,7697	Toplam	173,581	235				
Üniversite ^d	4	4,133	,7267								
		2	3	3							
Ölçek Toplam	İlkokul ^a	6	3,414	,7250	Gruplar Arası	6,856	3	2,285	5,048	,002*	b,d>a
		0	9	1							
	Ortaokul ^b	6	3,821	,6996	Gruplar İçİ	105,023	232	,453			
		4	1	1							
	Lise ^c	7	3,723	,6266	Toplam	111,878	235				
Üniversite ^d	4	3,854	,6261								
		2	9	8							

*p<.0

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 7'ye göre yarar ve önem boyutunda ($p=.005$) ve ölçek toplamında ($p=.002$) babası lise ve üniversite mezunu olan öğrenciler ile babası ilkokul mezunu olan öğrenciler arasında babası lise ve üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır. ilgi boyutunda ($p=.064$) anlamlı farklılık bulunmamaktadır. İsteksizlik, ilgisizlik boyutunda ($p=.000$) babası ortaokul, lise ve üniversite mezunu olan öğrenciler ile babası ilkokul mezunu olan öğrenciler arasında babası ortaokul, lise ve üniversite mezunu olanlar lehine anlamlı farklılık bulunmaktadır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkçe dersi akademik başarının anahtarı konumunda olup bu dersteki başarı diğer tüm öğrenme alanlarını etkilemektedir. Ancak öğrenciler zaman zaman bazı derslere yönelik olumsuz tutumlar içine girebilmekte ve bu durum da öğrencinin ders başarısını olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin Türkçe dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi onların doğru yönlendirilmeleri ve olası olumsuzlukların giderilmesi açısından önem arz etmektedir. Bu bağlamda araştırmadan elde edilen bulgulara göre ortaokul öğrencilerinin Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutumları genel olarak yüksek düzeydedir. Nitekim bu durum öğrenciler açısından olumlu bir durum olarak yorumlanmıştır. Cinsiyet değişkeni açısından kız öğrencilerin erkek öğrencilere nazaran daha olumlu tutumlara sahip olduğu bulgusunda ulaşılmıştır. Sınıf düzeyi değişkeni açısından 6. Sınıf öğrencilerinin lehine bir farklılık olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anne ve baba eğitim durumu değişkenleri de genel olarak eğitim düzeyi arttıkça öğrencilerin tutumlarına olumlu yansımalar olduğu yönündedir. Buradan hareketle öğrencilerin neden 6. Sınıf düzeyinde daha olumlu tutumlara sahip olduğu ve bu durumun diğer sınıf düzeylerine ne şekilde yansıtılabileceği üzerine araştırmalar yapılabilir. Ayrıca olumlu tutumların nedenleri araştırılarak yaygınlaştırılması adına çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKLAR

- Bayat, N. (2010). Yazma becerisi öğretimi ve yazma güçlükleri. *Journal of Language and Literature Education*, 1(2), 37–50.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- Ceylan, N. Ö., & Gül, Ş. (2019). Öğrencilerin sözlü anlatım becerilerine yönelik tutumları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 17(1), 122–145.
- Çerçi, A. ve Derman, S. (2016). Türkçe dersi etkinliklerine yönelik tutum ölçeği geliştirilmesi: Geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 4(4), 461-473.
- Demirel, Ö. (2011). *Türkçe öğretimi*. Pegem Akademi.
- Fosnot, C. T. (2005). *Constructivism: Theory, perspectives, and practice*. Teachers College Press.
- Genç, M., & Açıkgöz, K. Ü. (2018). Ortaokul öğrencilerinin yazma becerisine yönelik tutumları. *Eğitim Kuram ve Uygulama Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 1–15.
- Güneş, F. (2014). *Türkçe öğretimi: Yaklaşımlar ve modeller*. Pegem Akademi.
- Karadağ, R., & Yücel-Toy, B. (2013). Yaratıcı yazma çalışmalarının öğrenci tutumlarına etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 13(2), 1113–1132.
- MEB (2019). *Türkçe dersi öğretim programı (5-8. sınıflar)*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- OECD. (2018). *PISA 2018 results: What students know and can do*. OECD Publishing.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54–67.
- Sever, S. (2004). *Türkçe öğretimi ve tam öğrenme*. Anı Yayıncılık.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Temizyürek, F., & Akbaş, Y. (2008). İlköğretim Türkçe öğretiminde kullanılan yöntem ve teknikler. Millî Eğitim Dergisi, 177, 142–159.

Ülgen, G. (1997). Eğitim psikolojisi: Kuramlar ve uygulamalar. Alkım Yayınları.

Yaman, H., & Yavuz, M. (2009). Ortaöğretim öğrencilerinin konuşma becerilerine yönelik tutumları. Millî Eğitim Dergisi, 181, 146–160.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TÜRKİYE’NİN DÜZENSİZ GÖÇLE MÜCADELE FAALİYETLERİ TÜRKİYE’S ACTIVITIES TO COMBAT AGAINST IRREGULAR MIGRATION

Muhammed ŞİMŞEK

*Yüksek Lisans Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Göç Çalışmaları
ABD, Türkiye, ORCID 0009-0008-2219-7576*

Doç. Dr. Erkan ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Gazetecilik Bölümü, ORCID 0000-0002-8273-9460

ÖZET

Günümüzde küreselleşmenin insan hareketliliği üzerindeki hızlandırıcı etkisi kendisini en yoğun biçimde uluslararası göç hareketlerinde hissettirmektedir. Diğer taraftan uluslararası göç olgusu sadece küreselleşmenin hızlandırıcı etkisi ile değil ekonomik sebepler, savaş ve çatışma alanlarından kaçışlar, iklim ve çevre felaketleri, politik baskılar ve insan hakları ihlalleri gibi birçok nedenden dolayı artış göstermektedir. İçinde bulunduğumuz yüzyılı “göçler çağı” olarak nitelendirilmesine sebep olacak hacim ve etkilere ulaşan uluslararası göç hareketleri, çok boyutlu ve karmaşık yapısı nedeniyle; insanlar, kimlikler, ekonomiler ve devletler üzerinde derin etkiler oluşturmaktadır.

Ülkeler kendilerine yönelen, yönetilebilir ve yasal yollardan gerçekleşen “düzenli göç”e (regular migration) karşı olumsuz bir tutum içerisinde olmazken; yasadışı yollarla ülkeye giriş yapan veya yasal kalma süresi sonunda hâlâ ülkeyi terk etmeyen “düzensiz göç”e (irregular migration) yönelik olumsuz ve karşı bir mücadele içerisinde olmaktadır. Bu bağlamda kontrolsüz ve yasa dışı yollardan uluslararası sınırlar aşılarak gerçekleştirilen düzensiz göç hareketleri sadece istenmeyen bir durum değil aynı zamanda karşı bir mücadeleyi de gerektirmektedir.

Düzensiz göçle mücadele faaliyetlerinin bir ayağı sınır dışında ve sınır alanlarında olmak üzere diğer ayağı da ülke içinde ve ülke genelinde olmak üzere iki ayağı bulunmaktadır.

İzinsiz ve yasadışı yollardan ülkeye girişlerin engellenmesi bağlamında düzensiz göçle mücadele daha sınır alanlarında başlamaktadır. Bu mücadele kapsamında sınır güvenliğini tehdit eden düzensiz göç hareketlerine karşı ülkeler sınır güvenliğinde bir dizi yeni ve gelişmiş önlemler almaya yönelmektedirler. Bu bağlamda sınır güvenliği artık sadece fiziki önlemlerle değil, aynı zamanda ileri teknoloji destekli gözetim sistemleriyle (drone, radar, biyometrik veri sistemleri vb.) yürütülmektedir. Alınan tüm önlemler yanında günümüzde 31 bin kilometre uzunluğa erişen dünyanın hemen her bölgesinde inşa edilen sınır duvarları düzensiz göçleri önlenmeye yönelik en görünür yapılar haline gelmiştir.

Türkiye düzensiz göçlerin en yoğun olduğu İran ve Suriye sınırları boyunca kaçakçılık faaliyetlerinin ve terör sızmalarının engellenmesi amacıyla sınır güvenlik önlemlerini arasında sınır güvenlik duvarını da dâhil etmiştir. Türkiye’nin düzensiz göçle mücadele yöntemleri arasında yer alan sınır güvenlik duvarının ilk olarak Suriye sınırı boyunca 2015’te yapımına başlanmıştır. Günümüzde Suriye sınırı boyunca duvar inşası 800 km’yi aşan uzunluğa erişmiştir. Türkiye’nin Suriye sınırı boyunca uzanan sınır güvenlik duvarı Çin Seddi ve ABD- Meksika arasındaki sınır duvarından sonra dünyanın en uzun sınır duvarıdır. Türkiye’nin bir diğer düzensiz göç rotasında İran sınırıdır. Bu maksatla Türkiye doğu sınırında meydana gelen düzensiz göçlere karşı İran sınırı boyunca 295 km’lik duvar projesi öngörülmekte olup, başlatılan çalışmalar neticesinde 173 km’lik bölümde güvenlik duvarı tamamlanmış durumdadır. Türkiye de bu kapsamda özellikle Suriye ve İran sınırları boyunca düzensiz göçle mücadele

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

kapsamında sınır bölgelerinde modüler duvarlar yanında termal kameralar, hareket sensörleri, insansız hava araçları ve sınır devriye sistemleri ile kapsamlı bir güvenlik altyapısı kurmuştur. Özellikle İran sınırındaki projeler, göçmen kaçakçılığına karşı caydırıcı bir rol oynamaktadır.

Düzensiz göçle mücadelenin bir diğer ayağını ise ülke içinde ve ülke genelinde yürütülecek düzensiz göç ile mücadeleye yönelik faaliyetler oluşturmaktadır. Ülke içinde düzensiz göç hadisesinin en aza indirilmesi amacıyla kolluk birimleri ve tüm kamu kurum ve kuruluşları eş güdümünde takip ve denetim amaçlı çalışmalar yürütülmektedir.

Düzensiz göç tehdidi sadece sınırlardan yasadışı yollar ile geçilmesi ile gerçekleşmemekte, aynı zamanda yasalara uygun olarak ülkeye giriş yapanların yasal süresi sonunda ya da idari koşullara aykırı olarak ülkeden ayrılmama durumu “düzensiz göç” ile açıklanmaktadır. Bu bağlamda düzensiz göçle mücadele sınır ötesi ve sınırlarımız boyunca alınan önlemlere ek olarak ülke içinde çeşitli mücadele araçlarını gerekli kılmaktadır.

İlk olarak göçmen kaçakçılığı faaliyeti örgütlü suçlar kategorisinde kabul edilerek önlemeye yönelik yasal adımlar atılmıştır. Göçmen Kaçakçılığı kavramı Sınırışan Örgütlü Suçlara Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesi (Palermo) ve bu Sözleşmeye Ek Kara, Deniz ve Hava Yoluyla Göçmen Kaçakçılığına Karşı Protokol’de çerçevesi çizilmiş bir kavramdır. Buna göre belirtilen protokolün 3/a maddesine göre; “Göçmen kaçakçılığı”, doğrudan veya dolaylı olarak, mali veya diğer bir maddi çıkar elde etmek için, bir kişinin vatandaşlığını taşımadığı veya daimi ikametgâh sahibi olmadığı bir Taraf Devlete yasadışı girişinin temini” şeklinde açıklanmıştır. Türkiye’nin taraf olduğu bu sözleşme hükümleri gereğince ve aynı zamanda iç hukukunda (5237 sayılı Türk Ceza Kanunu 79.m) da göçmen kaçakçılığı bir suç eylemi olarak karşılık bulmuştur.

Düzensiz göçle mücadelede bir diğer temel metin Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu’dur. İlgili kanunun 92 ve müteakip maddelerinde, yasa dışı ve idari koşullara aykırı faaliyetleri nedeniyle Türkiye’de kalma süreleri sona eren yabancıların, sınır dışı etme kararıyla, menşe ülkesine veya transit gideceği ülkeye ya da üçüncü bir ülkeye sınır dışı edilmelerine yönelik adli ve idari işlemler devreye alınacaktır hükmü yer almaktadır.

Türkiye’nin düzensiz göçle mücadelesinde tüm bu stratejilere rağmen hem bir hedef hem de transit ülke konumu sayesinde düzensiz göç baskısının yoğun hissedildiği bir ülkedir. Düzensiz göç ile mücadelede Türkiye’nin, sınır güvenlik uygulamaları ve birtakım idari uygulamalar yanında çeşitli yasal düzenlemeleri hayata geçirmek suretiyle düzensiz göç ile mücadelede bütüncül bir stratejinin parçası olarak faaliyetlerini sürdürdüğü görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Uluslararası Göç, Düzensiz Göçle Mücadele, Göçmen Kaçakçılığı, Türkiye.

ABSTRACT

In today's world, the accelerating effect of globalization on human mobility is most evident in international migration. On the other hand, international migration is not only influenced by the accelerating effect of globalization, but also by economic reasons, escaping from war and conflict zones, climate and environmental disasters, political oppression and human rights violations, among other reasons, are increasing. The international migration movements of our time, which have reached a scale and impact that could lead to the current century being labelled the “age of migration”, have a multidimensional and complex structure that can have a profound impact on people, identities, economies and states.

While countries do not take an adverse stance towards manageable and legal "regular migration", they are, however, negative and opposed to irregular migration (i.e. illegal entry into the country or remaining

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

in the country after the legal stay period has expired). In this context, irregular migration across international borders is not only an undesirable situation, but also requires a response.

Türkiye is a country that experiences significant pressure from irregular migration due to its position as both a destination and a transit country. In its fight against irregular migration, Türkiye alongside various legal regulations, implements a comprehensive strategy involving border security measures and administrative measures to combat irregular migration.

Keywords: International Migration, Combating Irregular Migration, Human Trafficking, Türkiye.

Giriş

Günümüzde küreselleşmenin hız kazanması, devletler arası sınırların dijitalleşme ve ulaşım teknolojilerinin gelişmesiyle daha geçirgen hale gelmesi, göç hareketlerini hem nicelik hem de nitelik olarak derinleştirmiştir. Uluslararası göç, artık sadece ekonomik ve siyasi krizlerin sonucu olarak değil, aynı zamanda iklim değişikliği, güvenlik tehditleri ve toplumsal eşitsizlikler gibi çok boyutlu dinamiklerin etkisiyle de ortaya çıkmaktadır (Castles, de Haas & Miller, 2014).

Bu bağlamda, düzensiz göç kavramı, devletin göç politikaları ve sınır kontrolleriyle uyumlu olmayan, hukuki zemine dayanmayan bireylerin hareketliliğini tanımlar. Uluslararası Göç Örgütü'ne (IOM) göre düzensiz göç, “varış ya da kalış ülkelerinin göç mevzuatlarına aykırı olarak gerçekleşen göç” biçimidir (IOM, 2019). Düzensiz göç; kaçak giriş, izinsiz kalış veya yasa dışı yollarla çalışma gibi birçok biçimde ortaya çıkabilir.

Türkiye, hem Asya ile Avrupa arasında köprü konumunda olması hem de çevresindeki kriz coğrafyaları (Suriye, Irak, Afganistan vb.) nedeniyle düzensiz göçün transit ve hedef ülkesi olarak ön plana çıkmaktadır. Özellikle 2011 yılında başlayan Suriye iç savaşı sonrasında milyonlarca kişinin zorunlu yer değiştirmesiyle birlikte, Türkiye'nin sınır güvenliği, geri gönderme süreçleri ve uluslararası iş birlikleri bakımından göç politikaları yoğun biçimde değişikliğe uğramıştır (Kirişçi, 2014; İçduygu, 2020).

Türkiye, 2013 yılında yürürlüğe giren 6458 sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (YUKK) ile göç yönetiminde kurumsallaşma yoluna gitmiş ve Göç İdaresi Genel Müdürlüğü gibi uzmanlaşmış kurumları bünyesine katmıştır (Danış & Sert, 2017). Ancak artan düzensiz göç hareketliliği, Türkiye'nin bu kurumsal çabalarının etkinliğini tartışmalı hale getirmekte, özellikle geri gönderme merkezleri, sınır hattındaki teknolojik güvenlik önlemleri ve uluslararası mutabakatların uygulanabilirliği üzerinde ciddi soru işaretleri yaratmaktadır.

Bu bildiride, Türkiye'nin düzensiz göçle mücadele çabaları hukuki, kurumsal ve güvenlik boyutlarıyla incelenecektir. Düzensiz göçün doğası, uluslararası bağlamdaki yeri ve Türkiye'nin bu alandaki öncelikli politika araçları değerlendirilecek; mevcut uygulamaların işlevselliği eleştirel bir bakışla analiz edilecektir.

Düzensiz Göç: Kavramsal Çerçeveleme

Göç olgusu, tarih boyunca insanlığın sosyal, ekonomik ve siyasal nedenlerle yer değiştirme eğilimlerinin ortak adı olmuştur. Ancak göçün, devletin izni ve denetimi dışında gerçekleşmesi halinde “düzensiz göç” olarak tanımlanması söz konusu olmaktadır. Bu terim; genellikle uluslararası hukuki statüleri belirli olmayan, vize, oturma izni veya çalışma izni bulunmaksızın bir ülkeye giren, o ülkede kalan ya da çalışan bireyleri kapsar (IOM, 2019).

Düzensiz göç, tekil bir kategori olmayıp kendi içinde kaçak giriş, süre aşımı, sahte belgelerle giriş gibi çeşitli alt formlara ayrılmaktadır. Ayrıca sadece fiziksel geçişle sınırlı olmayan bu kavram; sosyal

dışlanma, kayıt dışılık ve temel haklardan yoksunluk gibi çok boyutlu sorunlarla da ilişkilidir (Koser, 2010).

Uluslararası hukukta düzensiz göç doğrudan bir "hak" olarak tanımlanmamakla birlikte, göçmenlerin insan hakları çerçevesinde korunması temel bir ilkedir. Birleşmiş Milletler (BM) Uluslararası Göçmen İşçilerin ve Aile Fertlerinin Haklarının Korunmasına Dair Sözleşme (1990), düzensiz statüde dahi olsa göçmenlerin asgari haklardan yararlandırılması gerektiğini vurgular.

Ayrıca, İnsan Hakları Evrensel Beyannamesi'nin 13. maddesi, herkesin ülkesini terk etme ve geri dönme hakkına sahip olduğunu belirtirken; 1951 Cenevre Sözleşmesi ve ek protokolü de, özellikle sığınma talebinde bulunan bireylerin düzensiz girişleri nedeniyle cezalandırılmayacağını belirtmektedir (UNHCR, 2011).

Ancak her devletin kendi sınırları üzerinde egemenlik hakkı bulunduğundan, düzensiz göçle mücadele, uluslararası hukuk ilkeleri ile ulusal güvenlik ve kamu düzeni kaygıları arasında hassas bir denge gerektirir.

Düzensiz Göç İle Mücadelede Hukuki Çerçeve

Osmanlı Devletinin ilk döneminden yıkılışına, Cumhuriyetin ilanından günümüze Anadolu'da ve Türklerin hâkim olduğu coğrafyalarda göç hareketlerine rastlamak mümkündür (Arslan, 2021; Ayık, Kılavuz, Arslan, 2024). Ancak düzensiz göçlerin hedefi ve/veya rotası haline gelen Türkiye son dönemde göç politikalarını konu alan bir dizi hukuki düzenlemeyi hayata geçirmiştir. Bu kapsamda 2013'te yürürlüğe giren 6458 sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (YUKK) temel hukuki metin olarak görülmektedir. İlgili yasal düzenlemede düzensiz göçmenleri de konu alan geniş bir içeriğe sahiptir. Buna ek olarak düzensiz göçmenlerin sınır dışı edilme süreçleri, göçmen kaçakçılığı, geri gönderme merkezleri ve itiraz mekanizmaları çeşitli hukuki metinlere konu olmuş ve yasal zemine oturtulmuştur.

İlk olarak göçmen kaçakçılığı faaliyet örgütlü suçlar kategorisinde kabul edilerek önlemeye yönelik yasal adımlar atılmıştır. Göçmen Kaçakçılığı kavramı Sınırışan Örgütlü Suçlara Karşı Birleşmiş Milletler Sözleşmesi (Palermo) ve bu Sözleşmeye Ek Kara, Deniz ve Hava Yoluyla Göçmen Kaçakçılığına Karşı Protokol'de çerçevesi çizilmiş bir kavramdır. Buna göre belirtilen protokolün 3/a maddesine göre; "Göçmen kaçakçılığı", doğrudan veya dolaylı olarak, mali veya diğer bir maddi çıkar elde etmek için, bir kişinin vatandaşlığını taşımadığı veya daimi ikametgâh sahibi olmadığı bir Taraf Devlete yasadışı girişinin temini" şeklinde açıklanmıştır. Türkiye'nin taraf olduğu bu sözleşme hükümleri gereğince ve aynı zamanda iç hukukunda göçmen kaçakçılığı bir suç eylemi olarak karşılık bulmuştur. 5237 sayılı Türk Ceza Kanunu'na göre;

- "Doğrudan doğruya veya dolaylı olarak maddi menfaat elde etmek maksadıyla, yasal olmayan yollardan;

a) Bir yabancıyı ülkeye sokan veya ülkede kalmasına imkân sağlayan,

b) Türk vatandaşı veya yabancının yurt dışına çıkmasına imkân sağlayan,

Kişi, beş yıldan sekiz yıla kadar hapis ve bin günden on bin güne kadar adlî para cezası ile cezalandırılır. Suç, teşebbüs aşamasında kalmış olsa dahi, tamamlanmış gibi cezaya hükmolunur."

Gerek Türkiye'nin taraf olduğu sözleşme ve ek protokol gerekse de TCK da sınırışan göç eylemlerine maddi menfaat amaçlı yardımcı ve aracı olanlar için bu eylemi bir suç olarak tanımlamış ve caydırıcılık unsuru olarak cezai hükümlere bağlamıştır. Ancak tüm bu yasal düzenlemelere rağmen göçmen kaçakçılığı eylemi, gerek Türkiye'nin transit ülke olması ile gerekse de yüksek kazanç sağlayan özelliği ile, aşağıda tablodan da anlaşılabacağı üzere yüksek oranlarda devam etmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Düzensiz göçle mücadelede temel yasal dayanaklardan biri olan Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu'nun 92. ve devamı maddelerinde, sınır dışı uygulamalarının; menşe ülkeye, transit ülkeye veya üçüncü bir ülkeye gönderme biçiminde, caydırıcılığı esas alan bütüncül bir strateji doğrultusunda ve idari-hukuki düzenlemelerle desteklenerek yürütüldüğü hükme bağlanmaktadır.

Mevcut kanun hükümlerine göre aşağıdaki gruplar hakkında sınır dışı kararı alınabilir:

- Türkiye'ye giriş, vize ve ikamet izinleri için yapılan işlemlerde gerçek dışı bilgi ve sahte belge kullananlar,
 - Vize veya vize muafiyeti süresini on günden fazla aşanlar veya vizesi iptal edilenler,
 - İkamet izinleri iptal edilenler,
 - İkamet izni bulunup da süresinin sona ermesinden itibaren kabul edilebilir gerekçesi olmadan ikamet izni süresini on günden fazla ihlal edenler,
 - Türkiye'ye yasal giriş veya Türkiye'den yasal çıkış hükümlerini ihlal edenler ya da bu hükümleri ihlale teşebbüs edenler,
 - Uluslararası koruma başvurusu reddedilen, uluslararası korumadan haripte tutulan, başvurusu kabul edilemez olarak değerlendirilen, başvurusunu geri çeken, başvurusu geri çekilmiş sayılan, uluslararası koruma statüleri sona eren veya iptal edilenlerden haklarında verilen son karardan sonra bu Kanunun diğer hükümlerine göre Türkiye'de kalma hakkı bulunmayanlar,
 - İkamet izni uzatma başvuruları reddedilenlerden, on gün içinde Türkiye'den çıkış yapmayanlar
- Yasa dışı ve idari koşullara aykırı faaliyetleri nedeniyle Türkiye'de kalma süreleri sona eren yabancılar, sınır dışı etme kararıyla, menşe ülkesine veya transit gideceği ülkeye ya da üçüncü bir ülkeye sınır dışı edilmelerine yönelik adli ve idari işlemler devreye alınacaktır.

Yine başta YUKK olmak üzere düzensiz göçle mücadelede çeşitli kurumlara görevler tanımlanmıştır. 6458 sayılı Kanun ile kurulan Göç İdaresi Başkanlığı Türkiye'nin göç yönetimi ve düzensiz göçle mücadele politikalarının merkezi yürütücüsü olarak yapılandırılmıştır. Ayrıca Sahil Güvenlik Komutanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü Göçmen Kaçakçılığı ve İnsan Ticaretiyle Mücadele Daire Başkanlığı, Kara Kuvvetleri Komutanlığı ve jandarma birlikleri gibi çeşitli kurumlar da bu mücadelede aktif görev alır (Arslan, Öztürk ve Yağlı, 2023).

Buna ek olarak, Türkiye-AB Geri Kabul Anlaşması (2014) ve 18 Mart 2016 AB-Türkiye Mutabakatı, özellikle düzensiz göçmenlerin Avrupa'ya geçişini engellemeye yönelik önemli diğer uluslararası düzenlemelerdir. Aslında bu mutabakatlar yalnızca Türkiye'yi korumaya yönelik değildir. Aynı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

zamanda Avrupa Birliği'ni olası bir düzensiz göçe karşı korumak için Türkiye'nin tampon bölge olması gibi bir amacı taşımaktadır.

Kısacası, Türkiye'nin düzensiz göçle mücadelesine yönelik hukuki ve kurumsal altyapısı, 2013 sonrası dönemde önemli bir dönüşüm geçirmiştir. 6458 sayılı Yasa ile birlikte hem düzensiz göçmenlerin statülerine ilişkin belirsizlikler giderilmeye çalışılmış hem göç yönetiminden sorumlu kurumlar ve bu kurumların görev ve sorumlulukları yeniden tasarlanmış, hem de geri gönderme süreçlerine ilişkin prosedürler netleştirilmiştir. Bu kapsamda kurumsallaşma süreci, yalnızca ulusal ölçekte değil, aynı zamanda uluslararası iş birlikleri çerçevesinde de yapılandırılmıştır.

Türkiye'nin Düzensiz Göçle Mücadele Stratejisi

Türkiye, jeopolitik konumu gereği Asya, Afrika ve Orta Doğu'dan Avrupa'ya yönelen göç yolları üzerinde bir transit ülke konumunda bulunurken, aynı zamanda son yıllarda giderek daha fazla bir hedef ülke haline gelmiştir. Bu durum, düzensiz göçle mücadeleyi yalnızca sınır dışı işlemleriyle sınırlı olmayan, çok katmanlı bir stratejik meseleye dönüştürmüştür. Türkiye bu kapsamda; sınır güvenliğinden, geri gönderme merkezlerine, gönüllü geri dönüşten uluslararası anlaşmalara kadar bir dizi yöntem geliştirmiştir.

İzinsiz ve yasadışı yollardan ülkeye girişlerin engellenmesi bağlamında düzensiz göçle mücadele daha sınır alanlarında başlamaktadır. Bu mücadele kapsamında sınır güvenliğini tehdit eden düzensiz göç hareketlerine karşı ülkeler sınır güvenliğinde bir dizi yeni ve gelişmiş önlemler almaya yönelmektedirler. Bu bağlamda sınır güvenliği artık sadece fiziki önlemlerle değil, aynı zamanda ileri teknoloji destekli gözetim sistemleriyle (drone, radar, biyometrik veri sistemleri vb.) yürütülmektedir. Alınan tüm önlemler yanında günümüzde 31 bin kilometre uzunluğa erişen dünyanın hemen her bölgesinde inşa edilen sınır duvarları düzensiz göçleri önlenmeye yönelik en görünür yapılar haline gelmiştir (Arslan, 2024).

Türkiye düzensiz göçlerin en yoğun olduğu İran ve Suriye sınırları boyunca düzensiz göçmenlerin, kaçakçılık faaliyetlerinin ve terör sızmalarının engellenmesi amacıyla sınır güvenlik önlemlerinin yanına sınır güvenlik duvarlarını da dâhil etmiştir. Türkiye'nin düzensiz göçle mücadele yöntemleri arasında yer alan sınır güvenlik duvarı projesine ilk olarak Suriye sınırı boyunca 2015'te başlanmıştır. Günümüzde Suriye sınırı boyunca duvar inşası 800 km'yi aşan uzunluğa erişmiştir. Türkiye'nin Suriye sınırı boyunca uzanan sınır güvenlik duvarı Çin Seddi ve ABD- Meksika arasındaki sınır duvarından sonra dünyanın en uzun sınır duvarıdır. Türkiye'nin bir diğer düzensiz göç rotasında İran sınırıdır. Bu maksatla Türkiye doğu sınırında meydana gelen düzensiz göçlere karşı İran sınırı boyunca 295 km'lik duvar projesi öngörülmekte olup, başlatılan çalışmalar neticesinde 173 km'lik bölümde güvenlik duvarı tamamlanmış durumdadır. Türkiye de bu kapsamda özellikle Suriye ve İran sınırları boyunca düzensiz göçle mücadele kapsamında sınır bölgelerinde modüler duvarlar yanında termal kameralar, hareket sensörleri, insansız hava araçları ve sınır devriye sistemleri ile kapsamlı bir güvenlik altyapısı kurmuştur. Özellikle İran sınırındaki projeler, göçmen kaçakçılığına karşı caydırıcı bir rol oynamaktadır (Arslan, 2024; Milli Savunma Bakanlığı, 2022).

Ayrıca sınırlarımız boyunca Mobil Gözetim Araçları (MGÖ), Sınır Fiziki Güvenlik Sistemleri (SFGS) ve entegre sınır yönetimi kapsamında yürütülen AB destekli projeler, göçmen kaçakçılığı ve düzensiz geçişleri tespit etmede aktif biçimde kullanılmaktadır (Göç İdaresi Başkanlığı, 2023).

Düzensiz göçle mücadelenin bir diğer ayağını ise ülke içinde ve ülke genelinde yürütülecek düzensiz göç ile mücadeleye yönelik faaliyetler oluşturmaktadır. Ülke içinde düzensiz göç hadisesinin en aza indirilmesi amacıyla kolluk birimleri ve tüm kamu kurum ve kuruluşları eş güdümünde takip ve denetim amaçlı çalışmalar yürütülmektedir. Bu çalışmalardan bazıları aşağıda listelenmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Türkiye, düzensiz göçle mücadele etkinliği artırmak amacıyla birtakım yeni idari birimler oluşturmuştur. Bu maksatla 15.07.2018 tarihli ve 4 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile “Düzensiz Göçle Mücadele Dairesi Başkanlığı” kurulmuş, akabinde 29.10.2021 tarihli ve 85 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile değişikliğe gidilerek Göç İdaresi Başkanlığı birimleri arasında “Düzensiz Göçle Mücadele ve Sınır Dışı İşleri Genel Müdürlüğü” oluşturulmuştur.
- Düzensiz göçle daha etkin mücadele edilmesi amacıyla İçişleri Bakanlığınca düzensiz göçle mücadelede tüm kolluk birimleri arasında koordinasyonun sağlanması maksadıyla “koordinatör vali” uygulaması başlatılmıştır,
- Göç İdaresi Başkanlığı, Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı arasında yabancıların biyometrik verilerinin tek bir havuzda toplandığı "Düzensiz Göç Ortak Veri Tabanı" oluşturulmuştur,
- İkamet başvurusu alınan her yabancıların biyometrik verisinin toplanması amacıyla “Milli Parmak İzi Sistemi” kurulmuş,
- Ülkede yasal olarak kalan yabancıların, yasal kalış durumunun sona ermesi ve ülkeden çıkış yapmaması durumunda takibinin yapılabilmesi amacıyla Emniyet Genel Müdürlüğü ve Jandarma Genel Komutanlığı ile anlık olarak veri paylaşımı yapılabilen “Yabancı Takip Bilgi Sistemi” devreye alınmıştır.
- Düzensiz göçmen olduğundan şüphelendikleri kişilerle alakalı olarak gerekli kimlik kontrollerini, pasaport kontrollerini ve belge kontrollerini yürütmek üzere “mobil göç noktaları” oluşturulmuş ve yaygınlaştırılmıştır.
- Türkiye genelinde çeşitli zaman aralıkları ile “Düzensiz Göçle Mücadeleye Yönelik Huzur Operasyonları” başlatılmıştır.

Aşağıda tablodan da anlaşılabacağı üzere, sayılan idari uygulamalar düzensiz göç istatistiklerine de yansımıştır. Bu bağlamda Türkiye’de yakalanan düzensiz göçmen sayısında son yıllarda önemli bir azalma eğilimi göze çarpmaktadır.



Yıllara göre düzensiz göçmen verilerinin paylaşıldığı tablodan da anlaşılabacağı üzere düzensiz göçlerde azalma eğilimine rağmen yine de Türkiye’de bir düzensiz göç baskısından bahsedebilmek mümkündür. Düzensiz göç tehdidi sadece sınırlardan yasadışı yollar ile geçilmesi ile gerçekleşmemekte ve aynı zamanda yasalara uygun olarak ülkeye giriş yapanların yasal süresi sonunda ya da yasa dışı ve idari koşullara aykırı olarak ülkeden ayrılmama durumu “düzensiz göç” ile açıklanmaktadır. Bu bağlamda düzensiz göçle mücadele sınır ötesi ve sınırlarımız boyunca alınan önlemlere ek olarak ülke içinde çeşitli mücadele araçlarını gerekli kılmaktadır. Yukarıda sıralanan düzensiz göçle mücadele araçlarından sınır

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

güvenlik önlemleri ve idari birtakım uygulamalar yanında adli ve yasal bazı düzenleme ve uygulamaları da gerekli kılmaktadır.

1. Sonuç ve Değerlendirme

Türkiye, coğrafi konumu ve sosyo-politik çevresi itibarıyla uluslararası göç hareketlerinin en dinamik güzergâhlarından biri üzerinde yer almaktadır. Özellikle 2011 sonrası dönemde yaşanan bölgesel istikrarsızlıklar, Türkiye'yi hem transit hem de hedef ülke konumuna taşımış; bu durum, düzensiz göç olgusunun hem güvenlik hem de yönetim boyutuyla öncelikli bir politika alanı haline gelmesine neden olmuştur. Düzensiz göç, yalnızca sınırlardan izinsiz geçişlerle sınırlı kalmayıp, beraberinde toplumsal uyum, insan hakları, kamu güvenliği, uluslararası yükümlülükler ve kurumsal kapasite gibi pek çok alanı ilgilendiren çok katmanlı bir meseleye dönüşmüştür.

Bu bildiride, Türkiye'nin düzensiz göçle mücadelesi; hukuki, kurumsal ve uygulama boyutlarıyla ele alınmış; sınır güvenliği önlemlerinden geri gönderme merkezlerinin işleyişine, uluslararası iş birliklerinden göçmen kaçakçılığıyla mücadele mekanizmalarına kadar geniş bir çerçevede değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen bulgular, Türkiye'nin göç yönetiminde son on yılda önemli bir kurumsallaşma ve mevzuat gelişimi sağladığını ortaya koymakla birlikte, uygulama alanındaki zorlukların ve yapısal sınırlılıkların da devam ettiğini göstermektedir.

Öncelikle, 6458 sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu (YUKK) ile oluşturulan hukuki altyapı, göç yönetiminin daha sistematik bir temele oturtulmasını sağlamış; Göç İdaresi Başkanlığı'nın (GİB) kurulmasıyla birlikte merkezî düzeyde politika geliştirme ve uygulama kapasitesi artırılmıştır. Bununla birlikte, GİB'in taşra teşkilatları ile güvenlik birimleri arasındaki koordinasyonun zaman zaman zayıf kalması, görev çakışmaları ve iletişim eksiklikleri gibi sorunlar, politika uygulamasında ciddi aksamalara neden olabilmektedir. Kurumlar arası eşgüdümün güçlendirilmesi, bu bağlamda öncelikli bir ihtiyaç olarak öne çıkmaktadır.

Sınır güvenliği politikaları bağlamında inşa edilen fiziki bariyerler ve teknolojik sistemler, düzensiz geçişlerin azaltılmasında etkili olmuştur. Fakat fiziki güvenliğin, göçmenlerin temel haklarıyla çelişmeyecek şekilde sürdürülmesi, Türkiye'nin uluslararası imajı ve yükümlülükleri açısından büyük önem arz etmektedir.

Geri gönderme merkezlerinin sayısal artışı ve idari gözetim süreçlerinin kurumsallaşması, düzensiz göçle mücadelede belirli bir düzen oluşturmuş olsa da; bu merkezlerde yaşanan şeffaflık sorunları, yaşam koşullarının yetersizliği ve gönüllülük ilkesine aykırı uygulamalar ciddi eleştirilere neden olmaktadır. Bu durum, Türkiye'nin hem iç hukukuna hem de taraf olduğu uluslararası sözleşmelere uygunluk açısından dikkatle izlenmesi gereken bir alan oluşturmaktadır. Bu bağlamda, sivil toplumun ve bağımsız izleme mekanizmalarının sürece daha aktif katılımı sağlanmalı; denetim mekanizmaları güçlendirilerek keyfi uygulamaların önüne geçilmelidir.

Göçmen kaçakçılığıyla mücadele ise, Türkiye'nin sadece iç güvenliğini değil, aynı zamanda uluslararası saygınlığını ve insan haklarına dayalı yönetim anlayışını da doğrudan etkilemektedir. Göçmen kaçakçılığı, organize suç niteliği taşıyan karmaşık bir yapı olup, yalnızca kolluk kuvvetlerinin operasyonel müdahalesiyle değil; aynı zamanda istihbarat paylaşımı, uluslararası iş birlikleri ve teknolojik kapasitenin geliştirilmesiyle daha etkin biçimde yönetilmelidir. Bu mücadelede, Emniyet, Jandarma, Sahil Güvenlik ve Gümrük Muhafaza birimlerinin görev tanımları büyük ölçüde netleşmiş olsa da, kurumsal çakışmaların önlenmesi ve dijital altyapının bütüncül bir sisteme bağlanması, uzun vadeli başarı için kaçınılmazdır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Türkiye'nin göç politikalarının dış politika, uluslararası güvenlik ve Avrupa Birliği ile ilişkiler bağlamında şekillenmesi, bu alanın giderek daha fazla siyasallaşmasına ve güvenlik eksenli bir retorikle tanımlanmasına yol açmaktadır. Bu durum, hem göçmenlerin temel haklarına erişimini zorlaştırmakta hem de toplumsal algıyı olumsuz yönde etkileyerek sosyal uyumu tehdit etmektedir. Siyasi aktörlerin ve medyanın, göç meselesini popülist söylemlerden arındırarak daha yapıcı ve insani temelde ele alması; kamuoyunu doğru bilgilendirmeye dönük sorumlu bir iletişim stratejisi benimsemesi, toplumsal kutuplaşmayı azaltıcı bir etki yaratacaktır.

Sonuç olarak, Türkiye'nin düzensiz göçle mücadelesi, yalnızca yasal düzenlemeler ve güvenlik önlemleriyle değil; aynı zamanda kurumsal kapasitenin geliştirilmesi, insan hakları temelli yönetim ilkelerinin benimsenmesi, uluslararası yük paylaşımının adil biçimde sağlanması ve kamuoyunun doğru bilgilendirilmesine yönelik stratejilerle desteklenmelidir. Göç olgusunun doğası gereği dinamik ve çok boyutlu bir süreç olduğu unutulmamalı; kısa vadeli güvenlik kaygılarının ötesinde, uzun vadeli sosyal, hukuki ve siyasi etkiler dikkate alınarak kapsamlı bir göç politikası inşa edilmelidir. Türkiye'nin bu süreçte başarısı, yalnızca göçmen akınlarını sınırlamakla değil, aynı zamanda adil, kapsayıcı ve sürdürülebilir bir göç yönetimi modelini hayata geçirme kapasitesiyle ölçülecektir.

KAYNAKÇA

Arslan, E., (2021). Türkiye'de Göç Yönetimi: Süreçler, Aktörler ve Politikalar. Bölgesel Gelişmeler Işığında Uluslararası Göç ve Türkiye (pp.1-30), Ankara: Nobel Yayınevi.

Arslan, E., (2024). Düzensiz Göçleri Engellemede Sınır Güvenlik Duvarlarının Caydırıcılığı Üzerine Bir Değerlendirme. Türk İdare Dergisi, vol.95, no.500, 13-37.

Arslan, E., Öztürk, S., & Yağlı, Ş., (2023). Türkiye'de Uluslararası Göçlerin İdari Yapıya Etkileri Ve Bakanlıkların Göç Yönetim Süreçlerindeki Roller. Erciyes University Journal Of Faculty Of Economics And Administrative Sciences, no.65, 7-14.

Ayık, Ö., Kılavuz, R., & Arslan, E., (2024). Türkiye'nin Uluslararası Göç Deneyimi ve Geçici Koruma Uygulaması Üzerine Karşılaştırmalı Bir Değerlendirme. Uluslararası Akademik Birikim Dergisi, 7(5), 827-837.

Castles, S., de Haas, H., & Miller, M. J. (2014). The Age of Migration: International Population Movements in the Modern World (5th ed.). Palgrave Macmillan.

Danış, D., & Sert, D. (2017). Türkiye'de Göç Yönetimi: Kurumsal Dönüşüm ve Uygulamalar. Uluslararası İlişkiler Dergisi, 14(56), 65–84.
<https://doi.org/10.33458/uidergisi.456971> (05.05.2025).

Göç İdaresi Başkanlığı. (2023). 2023 Yılı Faaliyet Raporu, <https://www.goc.gov.tr>

Göç İdaresi Başkanlığı. (2023). Geri Gönderme Merkezleri Raporu, <https://www.goc.gov.tr>

IOM (2019). Glossary on Migration. International Organization for Migration.
<https://publications.iom.int/books/international-migration-law-ndeg34-glossary-migration>

İçduygu, A. (2020). Türkiye'de düzensiz göçün yönetimi: Sınır güvenliği, geri gönderme ve uluslararası işbirliği. Göç Araştırmaları Dergisi, 6(2), 11–30.

Koser, K. (2010). Dimensions and Dynamics of Irregular Migration. Population, Space and Place, 16(3), 181–193.

Milli Savunma Bakanlığı. (2022). Sınır Güvenliği Faaliyetleri Raporu, <https://www.msb.gov.tr> (01.06.2025).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TCK (2004). Türk Ceza Kanunu.

UNHCR (2011). The 1951 Refugee Convention: Questions and Answers. United Nations High Commissioner for Refugees, <https://www.unhcr.org/4ac34be29.pdf> (05.06.2025).

6458 Sayılı Yabancılar ve Uluslararası Koruma Kanunu. 11 Nisan 2013 Tarihli ve 28615 Sayılı Resmî Gazete

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

VAKIF ÜNİVERSİTELERİNDE VE DEVLET ÜNİVERSİTELERİNDE ÇALIŞAN
AKADEMİK PERSONELİN SOSYAL HAKLARI, ÜCRET DURUMU VE SİGORTALILIK
NİTELİĞİ AÇISINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

COMPARISON OF ACADEMIC STAFF WORKING IN FOUNDATION UNIVERSITIES
AND STATE UNIVERSITIES IN TERMS OF SOCIAL RIGHTS, WAGE STATUS AND
INSURABILITY

Dr. Uğur TULÜ

*Dr. Piri Reis Üniversitesi Hukuk Fakültesi, İş ve Sosyal Güvenlik Hukuku Anabilim Dalı-
İstanbul/Türkiye*

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-6015-9716>.

ÖZET

Türkiye’de yükseköğretim sistemi, kamu (devlet) ve vakıf (özel) üniversiteleri olmak üzere iki ana yapıdan oluşmaktadır. Bu yapıların her biri, akademik personel istihdamında farklı yasal düzenlemelere ve uygulamalara tabidir. Danıştay ve Uyuşmazlık mahkemesi kararları uyarınca vakıf üniversiteleri de kamu hizmeti verdiğinden bu üniversitelerdeki akademik personel, göreve alınmaları, hak ve statüleri bakımından idare hukukunun kapsamındayken, özlük hakları bakımındansa 4857 sayılı İş Kanuna tabidirler. Oysa idari sözleşmelerde iş güvencesi kavramı, iş sözleşmelerine göre daha zayıftır. Diğer yandan vakıf üniversitesi akademisyenlerinin sosyal hakları da, İş Kanunu’nun öngördüğü minimum seviyede sağlanmaktadır. Devlet üniversitelerinde çalışan akademik personel ise, 657 Sayılı Devlet Memurları Kanunu’na tabi olarak görev yapar. Bu personelin iş güvencesi yüksektir, özlük hakları ve emeklilik güvencesiyse devlet teminatı altındadır. 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu Ek 8.maddesi uyarınca vakıf üniversitelerinde çalışan akademisyenlere, unvanlarına göre devlet yükseköğretim kurumlarında ödenen ücret tutarından az ücret verilemez. Ancak bu düzenlemede devlet üniversitelerinde görev yapan akademisyenlerin emsal alınacak ücretlerinin net ücretleri mi yoksa brüt ücretleri mi olacağı hususu belirtilmediğinden vakıf üniversitelerinde farklı uygulamalar söz konusu olabilmektedir. Devlet üniversitelerinde görev yapan akademisyenler, daha güvenli ve standartlaştırılmış bir sosyal ve ekonomik yapıya sahiptir. Bu çalışmanın amacı, devlet ve vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin hangi sosyal ve ekonomik koşullara tabi olduklarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktır. Bu kapsamda akademik personel istihdamına ilişkin farklı uygulamalar incelenecek, hukuki belirlilik ve hukuki güvenlik ilkelerinin gerçekleştirilmesi bakımından bu farklılıkların giderilmesine ilişkin çözüm önerileri ortaya konulmaya çalışılacaktır.

Anahtar Kelimeler: Vakıf Üniversitesi, Akademik Personel, Yüksek Öğretim Kanunu, İdare Hukuku, İş Hukuku

ABSTRACT

The higher education system in Turkey consists of two main structures: public (state) and foundation (private) universities. Each of these structures is subject to different legal regulations and practices in the employment of academic staff. According to the decisions of the Council of State and the Court of Dispute, since foundation universities also provide public service, academic staff at these universities are subject to administrative law in terms of their recruitment, rights and status, and to the Labour Law No. 4857 in terms of their personal rights. However, the concept of job security in administrative

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

contracts is weaker than in labour contracts. On the other hand, the social rights of foundation university academics are provided at the minimum level stipulated by the Labour Law. Academic staff working at public universities, on the other hand, are subject to the Civil Servants Law No. 657. The job security of these personnel is high, and their personal rights and pension security are guaranteed by the state. Pursuant to the Additional Article 8 of the Higher Education Law No. 2547, academics working in foundation universities cannot be paid less than the amount of wages paid in state higher education institutions according to their titles. However, since this regulation does not specify whether the wages of academics working at state universities will be net or gross wages, different practices may be in question at foundation universities. Academics working at state universities have a more secure and standardised social and economic structure. The aim of this study is to comparatively reveal the social and economic conditions to which academic staff working at state and foundation universities are subject. In this context, different practices regarding the employment of academic staff will be analysed and solution proposals will be put forward to eliminate these differences in terms of the realisation of the principles of legal certainty and legal security.

Keywords: Foundation University, Academic Staff, Higher Education Law, Administrative Law, Labour Law

1-GİRİŞ

Yükseköğretim, toplumsal kalkınmanın ve bilimsel bilginin üretiminin merkezi bir alanıdır. Türkiye’de yükseköğretim sistemi, devlet ve vakıf üniversiteleri biçiminde ikili bir yapı arz etmekte; bu ikilik, akademik personelin hukuki statüsünden sosyal haklarına ve ekonomik koşullarına kadar birçok farklılığı beraberinde getirmektedir (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 3; Gedikoğlu, 2015, s. 110; Öztürk, 2023, s. 8). Devlet üniversitelerinde çalışan akademik personel kamu hukukuna tabi iken, vakıf üniversitelerindeki akademik personel çoğu zaman iş hukuku rejimi kapsamında değerlendirilmektedir. Bu farklılık, özellikle iş güvencesi, ücretlendirme, akademik özgürlük ve sendikal haklar gibi kritik konularda ciddi belirsizlikler doğurmaktadır (Erdem, 2023, s. 86; Baytaş, Çoban & Bozkurt Balci, 2024, s. 167).

Özellikle vakıf üniversitelerinde görev yapan akademik personelin statüsü, kimi zaman idari yargının kimi zaman da adli yargının görev alanına girmesi nedeniyle karma bir yapı sergilemektedir. Nitekim Uyuşmazlık Mahkemesi’nin vakıf üniversitesinde çalışan bir öğretim üyesinin alacak talepli davasına ilişkin olarak idari yargı görevli demesi, bu statü farklılıklarını daha da belirginleştirmektedir (Bostancı & Bulun Toktaş, 2021).

Bu çalışmanın amacı, devlet ve vakıf üniversitelerinde görev yapan akademik personelin sosyal, ekonomik ve hukuki koşullarını, hem yüksek mahkeme kararları hem de güncel akademik literatür ışığında karşılaştırmalı olarak incelemek ve çözüm önerileri sunmaktır.

2-MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, nitel araştırma yöntemlerinden doküman incelemesine dayalı olarak yürütülmüştür. İncelenen temel materyaller:

- 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu
- 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu
- 4857 sayılı İş Kanunu
- Danıştay, Yargıtay ve Anayasa Mahkemesi kararları
- Açık erişim akademik literatür ve raporlar

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Özellikle akademik özgürlük, iş güvencesi, ücret politikası ve sendikal haklar konuları, içerik analizi yöntemiyle incelenmiş; örnek mahkeme kararları detaylı şekilde değerlendirilmiştir (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 5; Gedikoğlu, 2015, s. 111; Öztürk, 2023, s. 9). Çalışmada ayrıca, vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin alacak davalarına ilişkin yargı yolu tartışmaları da Uyuşmazlık Mahkemesi'nin kararları ışığında incelenmiştir (Bostancı & Bulun Tokkaş, 2021).

3-BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1.Devlet Üniversitelerinde Akademik Personel

3.1.1.Hukuki Statü ve İş Güvencesi

Devlet üniversitelerinde görev yapan akademik personel kamu görevlisi statüsünde olup 657 sayılı Devlet Memurları Kanunu ve 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu hükümlerine tabidir. Bu durum, görev tanımlarını, disiplin işlemlerini ve iş güvencesini ayrıntılı şekilde düzenlemektedir (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 10; Gedikoğlu, 2015, s. 113).

Danıştay 8. Dairesi, 2021/4527 E., 2023/1341 K. sayılı kararında, bir öğretim üyesinin görevden alınma işlemini iptal ederek şöyle demiştir:

“Öğretim üyeliği, Anayasa'nın 130. maddesi kapsamında anayasal güvence altındadır. Akademik özgürlük, keyfi idari müdahalelerle zedelenemez.” (Danıştay, 2023)

Yine Danıştay İdari Dava Daireleri Kurulu 2020/1892 E., 2022/343 K. sayılı kararında, atama sürecinde mülakat puanlarının nesnel gerekçelere dayanmadığını belirterek atama işlemini iptal etmiştir. Kararda şöyle denilmektedir:

“Akademik kadro atamalarının şeffaf ve objektif esaslara dayanması gerekir.” (Danıştay, 2022)

Bu kararlar, devlet üniversitelerindeki akademik personelin idarenin keyfi uygulamalarına karşı hukuki korumaya sahip olduğunu göstermektedir. Vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin yargı merci bakımından statüsü net değildir. Uyuşmazlık Mahkemesi'nin 2020/479 E., 2020/626 K. sayılı kararı, vakıf üniversitesinde çalışan öğretim üyesinin kamu hizmeti sunduğu gerekçesiyle alacak davalarının idari yargıda görülmesi gerektiğini belirtmiş, bu da karma bir hukuki statü tartışmasına yol açmıştır (Bostancı & Bulun Tokkaş, 2021).

3.1.2.Ücret ve Sosyal Haklar

Devlet üniversitelerinde akademik personelin maaşları, merkezi bütçeden ve sabit katsayı esaslı olarak ödenmektedir. Sosyal haklar (emeklilik, sağlık güvencesi, lojman vs.) net şekilde tanımlanmıştır. Ancak maaşların özellikle genç akademisyenler açısından düşük kalması, ek gelir kaynaklarına yönelmelerine yol açmaktadır (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 12; Gedikoğlu, 2015, s. 115; Öztürk, 2023, s. 11).

3.2. Vakıf Üniversitelerinde Akademik Personel

3.2.1.Hukuki Statü ve İş Hukukuna Tabiiyet

Vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personel, 2547 sayılı Kanun'a bağlı görünmekle birlikte özlük hakları açısından 4857 sayılı İş Kanunu hükümlerine tabidir. Çoğu kez belirli süreli sözleşmeler yapılmakta ve iş güvencesi daha zayıf kalmaktadır (Baytaş et al., 2024, s. 172; Erdem, 2023, s. 87).

Sonuç olarak, vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personel, 2547 sayılı Kanun'a bağlı görünmekle birlikte özlük hakları açısından 4857 sayılı İş Kanunu hükümlerine tabidir. Ancak bu sözleşme ilişkisinin hukuki niteliği tartışmalıdır. Vakıf üniversiteleri ile öğretim elemanları arasında yapılan sözleşmelerin idare hukuku mu yoksa iş hukuku mu kapsamında değerlendirileceği konusunda farklı görüşler bulunmaktadır (Göktaş, 2021, s. 150-152).

3.2.2.Ücret Politikaları

Vakıf üniversitelerinde öğretim elemanlarının ücretlendirilmesi, Vakıf Yükseköğretim Kurumları Yönetmeliği'nin 23. maddesi ve 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu'nun Ek 8/2. maddesi uyarınca düzenlenir. Yükseköğretim Kurulu'nun (YÖK) 2024 tarihli kararı, vakıf üniversitelerinin devlet üniversitelerindeki net ücret düzeyinin altına düşmeyeceğini netleştirmiştir. İstanbul Bölge İdare Mahkemesi, 2023 yılında verdiği kararlarda vakıf üniversitelerinin net ücret eşitliği yükümlülüğünü vurgulamıştır (İstanbul Bölge İdare Mahkemesi, 2023/546 E., 2023/1167 K.; 2023/1002 E., 2023/1376 K.).

Öte yandan, vakıf üniversitelerinde farklı fakültelerde aynı veya benzer pozisyonda çalışan öğretim üyelerinin ücretlerinde farklılık yapıp yapılamayacağı, İş Kanunu'nun 5. maddesinde düzenlenen eşit davranma ilkesi çerçevesinde değerlendirilmektedir. Söz konusu hüküm, işverenin haklı ve makul bir sebep olmadıkça aynı veya benzer pozisyonda çalışanlar arasında ayırım yapmamasını öngörmektedir. Anayasa'nın 10. ve 55. maddeleri de ücrette adaletin ve eşitliğin sağlanmasını anayasal bir yükümlülük olarak ortaya koymaktadır. Eşit davranma borcu, tüm çalışanların hiçbir fark gözetilmeksizin aynı duruma getirilmesi anlamına gelmemekte; esasen eşit durumdaki çalışanların farklı işleme tabi tutulmamasını amaçlamaktadır. Dolayısıyla işveren, öğrenim, kıdem, akademik yayın sayısı, ders yükü, proje üretimi gibi objektif kriterler esas alınarak bazı öğretim üyelerine daha yüksek ücret ödeyebilir. Bu durum, eşitlik ilkesinin ihlali olarak değerlendirilmez. Özellikle performansla dayalı ücret farklılaştırması, iş hukukunda ve yargı kararlarında kabul edilmektedir (Çelebi Demir & Çaptuğ Dilek, 2023, s. 25-27; Çelik, Caniklioğlu & Canbolat, 2023, s. 303).

Nitekim Çelebi Demir ve Çaptuğ Dilek (2023), işverenin eşit davranma borcunun, çalışanların tümüne aynı hakları tanıma zorunluluğu anlamına gelmediğini, aksine objektif ve makul nedenlere dayalı ücret farklılaştırmalarının hukuka uygun olduğunu vurgulamaktadır. Yazarlar, performans, akademik unvan, kıdem ve üretkenlik gibi kriterlere dayalı olarak vakıf üniversitelerinde aynı veya benzer pozisyonda çalışan öğretim üyeleri arasında farklı ücretler ödenmesinin eşitlik ilkesine aykırılık teşkil etmeyeceğini belirtmektedir (Çelebi Demir & Çaptuğ Dilek, 2023, s. 26-27).

Bu bağlamda vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin ücretleri belirlenirken, devlet üniversitelerinde aynı unvana sahip öğretim elemanlarına ödenen ücretlerin altına düşülmemesi gerekmekte; ancak bu alt sınırın üzerinde, performans, kıdem, akademik başarı ve benzeri objektif ölçütlere dayalı ücret farklılaştırmaları yapılabilir (Bozkurt, 2022, s. 144; Gedikoğlu, 2015, s. 117). Örneğin, Erdem (2023) performansla dayalı sistemin vakıf üniversitelerinde yaygınlaştığını, ancak bunun bazen objektiflikten uzak uygulamalara yol açabildiğini belirtmektedir. Diğer taraftan Yargı Kararları Açısından da: eşitlemenin net ücret üzerinden yapılması gerektiği kabul edilmektedir.

Bu konuda 2023 yılında verilen Mayıs ve Haziran tarihli iki İstanbul Bölge İdare Mahkemesi kararı, tartışmaya yargısal açıdan açıklık getirmiştir:

İstanbul Bölge İdare Mahkemesi 7. İdari Dava Dairesi 2023/546 E. 2023/1167 K. sayılı 09/05/2023 tarihli ve 2023/1002 E. 2023/1376 K. sayılı 06/06/2023 tarihli kararları ile İdare Mahkemesi kararlarını onanmıştır.

İş bu kararda “...vakıf yükseköğretim kurumlarının öğretim elemanlarına Devlet yükseköğrenim kurumlarındaki emsallerine ödenen ücretle neticede birebir aynı ücretin ödenmesi, bu konuda farklı gerekçelerle eşitliği bozacak veya farklı ücretlerin devamını sağlayacak uygulamaların yapılmaması, mevcut veya müstakbel sözleşmelerin de bu amir kanun hükmüne göre yeniden düzenlenmesinin gerektiği, verilecek ücretlerin aynı olmasının gerekmesi nedeniyle yapılacak hesabın emsallerin aldığı net ücret üzerinden hesap edilmesi gerektiği, Yükseköğretim kurulu kararıyla veya fakülte yönetim

kurulları kararıyla açık ve amir kanun hükmü hilafına düzenlemeye yapılamayacağı...” sonucuna varılmıştır.

Özetle, vakıf üniversitelerinde aynı veya benzer işi gören öğretim üyeleri arasında ücret farklılığı öngörülebilir; ancak bu farklılıkların performansa ve objektif kriterlere dayanması, ayrımcılık yasağına ve eşitlik ilkesine uygun olması gerekmektedir (Bozkurt, 2022, s. 146; Çelebi Demir & Çaptuğ Dilek, 2023, s. 27).

3.2.3. Performans Esası

Vakıf üniversitelerinde akademik personelin ücretlendirilmesi, Vakıf Yükseköğretim Kurumları Yönetmeliği’nin 23. maddesi ile 2547 sayılı Yükseköğretim Kanunu’nun Ek 8/2. maddesine dayanmakta olup, ücretler devlet üniversitelerindeki net ücretlerin altında olamamaktadır (YÖK, 2024; İstanbul Bölge İdare Mahkemesi, 2023/546 E., 2023/1167 K.; 2023/1002 E., 2023/1376 K.). Bununla birlikte, vakıf üniversitelerinde performansa dayalı ücret farklılaştırması yapılabilmekte, ancak bu farklılaştırmanın objektif kriterlere dayanması gerekmektedir.

İş Kanunu’nun 5. maddesi uyarınca, aynı işi yapan çalışanlar arasında ücrette ayırım yapılması ancak haklı ve objektif nedenlerle mümkündür. Yargıtay Hukuk Genel Kurulu, 17 Kasım 2020 tarihli 2016/1867 E., 2020/908 K. sayılı kararında, performansa dayalı ücret farklılaştırmalarının eşitlik ilkesine aykırı olmadığı, ancak bu farklılaştırmanın şeffaf, nesnel ve ölçülebilir kriterlere dayanması gerektiğini vurgulamıştır (Yargıtay HGK, 2020; Erdem, 2023, s. 93). Bu kararlar, vakıf üniversitelerinde performansa dayalı ücret politikalarının hukuki çerçevesini şekillendirmektedir. Bununla birlikte, göre, performansa dayalı ücretlendirme uygulamaları bazen iş güvencesini zayıflatıcı biçimde kullanılabilmekte ve öğretim elemanlarının iş sözleşmelerinin feshi için gerekçe oluşturabilmektedir.

Vakıf üniversitelerinde akademik personelin ücretlendirilmesinde performansa dayalı sistemler önemli bir yer tutmaktadır. Ancak bu uygulamalar, yalnızca üniversitelerin mali ve yönetsel tercihleriyle değil, aynı zamanda iş hukuku ilkeleri ve yargı içtihatlarıyla da sıkı biçimde sınırlanmakta ve şekillenmektedir. Performansa dayalı ücretlendirme, özellikle öğretim elemanlarının akademik faaliyetlerini teşvik edici bir unsur olarak görülmekte, fakat uygulamada bazı hukuki riskleri de beraberinde getirmektedir (Çelebi Demir & Çaptuğ Dilek, 2023, s. 26-27; Erdem, 2023, s. 93).

Yargıtay’ın yerleşik içtihatlarına göre, performans ölçütlerinin açık, somut, anlaşılır ve işyerine özgü kriterler içermesi şarttır. Nitekim Yargıtay Hukuk Genel Kurulu 2020/908 K. sayılı kararında: “*Performans değerlendirme kriterleri, işin gerektirdiği bilgi, beceri, deneyim gibi yetkinlikleri; işyerine uygun davranışları ve çalışandan beklenen iş hedeflerini içermeli, çalışanlara önceden bildirilmelidir.*” (Yargıtay HGK, 2020/908 K.).

Öğretim üyeleri açısından da bu ilke geçerlidir. Özellikle akademik performansın ölçümünde kullanılacak kriterlerin somut ve şeffaf biçimde belirlenmesi, öğretim elemanlarının hem hukuki güvenlik hem de akademik motivasyonu açısından kritik öneme sahiptir (Öztürk, 2023, s. 12). Son yıllarda yapılan çalışmalar, Türkiye’de bazı vakıf üniversitelerinde performans kriterlerinin yeterince objektif olarak tanımlanmadığını, bu durumun iş güvencesi ve ücret farklılıkları üzerinde keyfi uygulamalara zemin hazırlayabildiğini göstermektedir (Baytaş et al., s. 179).

Performans ölçüm kriterleri, yalnızca genel akademik üretkenlik sayılarıyla değil, aynı zamanda öğretim üyesinin uzmanlık alanına ve fakültesinin niteliğine göre şekillendirilmelidir. Örneğin, sosyal bilimler alanında, özellikle hukuk fakültelerinde, ulusal yayınların ağırlığı uluslararası dergilere göre daha yüksektir. Nitekim ÜAK doçentlik kriterlerinde bile, hukuk temel alanında ulusal yayınlar esas alınmaktadır. Dolayısıyla hukuk fakültesindeki bir öğretim üyesiyle mühendislik fakültesindeki bir

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

öğretim üyesinin aynı yayın sayısı üzerinden değerlendirilmesi, eşitlik ilkesine aykırı sonuçlar doğurabilecektir (Gedikoğlu, 2015, s. 118; Kılıçoğlu, 2019, s. 215).

Bu bağlamda, performans kriterleri belirlenirken öğretim üyelerinin uzmanlık alanlarının özgül koşulları, ulusal ve uluslararası yayın organlarının erişilebilirliği, bilimsel yayın yapmanın zorluk derecesi gibi etkenler de dikkate alınmalıdır (Öztürk, 2023, s. 12). Bunun yanı sıra, son literatürde performans ölçümünde çeşitliliğin sağlanması ve alana özgü metrikler geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

Performansa dayalı ücret uygulamaları açısından en kritik hukuki zorunluluklardan biri, performans kriterlerinin öğretim üyelerine önceden açıkça bildirilmesidir. Çalışan, hangi ölçütlere göre değerlendirileceğini bilmiyorsa, performansından sorumlu tutulması da mümkün olmayacaktır. Bu husus, Yargıtay'ın çeşitli kararlarında açıkça vurgulanmıştır (Yargıtay HGK, 2020/908 K).

Son dönemde yapılan araştırmalar, Türkiye'de vakıf üniversitelerinde performans kriterlerinin öğretim üyelerine yazılı olarak tebliğ edilmediği durumların ciddi sorunlara yol açtığını ortaya koymuştur (Çelebi Demir & Çaptuğ Dilek, 2023). Avrupa Üniversiteler Birliği (European University Association, 2023) da yükseköğretimde performans değerlendirmesinin yalnızca sayısal çıktılara indirgenmesinin akademik özgürlük üzerinde baskı yaratabileceğini ve öğretim üyelerinin motivasyonunu olumsuz etkileyebileceğini belirtmektedir.

Bir diğer önemli husus, düşük performans iddiası halinde öğretim üyesine yazılı bildirim yapılması ve somut iyileştirme hedeflerinin belirlenmesidir. Yargıtay, işverenin düşük performans nedeniyle fesih hakkını kullanabilmesi için çalışana önceden uyarı yapması gerektiğini içtihat etmiştir (Yargıtay HGK, 2020/908 K.). Öğretim üyeleri için bu bildirim, yalnızca hukuki bir yükümlülük değil, aynı zamanda akademik üretkenliğin geliştirilmesi açısından da işlevseldir.

Güncel literatürde, akademik personelin düşük performans nedeniyle işten çıkarılmasının, gerek ulusal gerek uluslararası hukuk açısından çok daha katı ölçütlere tabi olması gerektiği vurgulanmaktadır (European University Association, 2023). Özellikle akademik özgürlük ilkesi uyarınca, öğretim üyelerinin bilimsel görüşleri, yayın tercihleri veya eleştirel yaklaşımları nedeniyle performans düşüklüğüyle suçlanması ciddi bir hukuka aykırılık teşkil edecektir (Erdem, 2023, s. 94). Görüldüğü gibi vakıf üniversitelerinde akademik personelin ücretlendirilmesinde performansa dayalı sistemler önemli bir yer tutmaktadır. Bununla birlikte, söz konusu iş sözleşmesi ilişkisinde performans kriterlerinin belirli süreli sözleşmelerin yenilenmesinde dayanak teşkil edebileceği ve bu durumun hukuki belirsizlikler yaratabileceği ifade edilmektedir (Göktaş, 2021, s. 176).

3.2.4. Sendikal Haklar

Vakıf üniversitelerinde akademik personelin sendikal haklarının kullanımı hukuki olarak teminat altına alınmış olmakla birlikte, pratik uygulamada çeşitli kısıtlamalar ve engellerle karşılaşılmaktadır. Akademik personelin anayasal düzeyde sahip olduğu sendika kurma ve üye olma hakları, iş güvencesinin zayıf olduğu vakıf üniversitelerinde etkin bir şekilde kullanılabilmesi açısından yeterince korunamamaktadır. İş güvencesi eksikliği, sendikal faaliyetlerin yürütülmesinde caydırıcı bir unsur olarak işlev görmektedir; bu durum ise sendikal hakların fiili kullanımını sınırlamaktadır. Bu bağlamda, vakıf yükseköğretim kurumlarında sendikal hakların etkin bir biçimde yaşama geçirilmesi için işveren denetimlerinin artırılması, hukuki koruma mekanizmalarının güçlendirilmesi ve mevzuatın uygulama boyutunda iyileştirilmesi zorunluluk arz etmektedir. Akademik personelin sendikal örgütlenme ve faaliyetlerine yönelik engellerin kaldırılması, hem çalışan haklarının korunması hem de yükseköğretim alanında demokratik çalışma koşullarının tesis edilmesi bakımından temel bir gerekliliktir. Bununla birlikte, akademik literatürde de vakıf üniversitelerinde sendikal hakların kullanımının pek çok pratik engelle karşılaştığı, bu durumun işverenlerin iş güvencesini sınırlayan uygulamalarından kaynaklandığı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

belirtilmektedir (Baytaş et al., s. 176–178). Dolayısıyla, sendikal hakların etkin kullanımı için denetim ve yaptırım mekanizmalarının güçlendirilmesi gerekmektedir.

4-Karşılaştırmalı Değerlendirme

Somut hukuki durumdan devlet üniversitelerinde çalışan akademik personelin hukuki korumasının daha güçlü olduğu; vakıf üniversitelerinde ise iş hukuku temelli, esnek fakat belirsizliklerle dolu bir yapı bulunduğu anlaşılmaktadır (Gedikoğlu, 2015, s. 117; Erdem, 2023, s. 91; Baytaş et al., 2024, s. 179). Akademik özgürlük ve üniversite özerkliği, özellikle vakıf üniversitelerinde piyasa ilişkilerine fazlaca bağımlı kalmakta ve bu durum, akademik üretkenlik ve bilimsel özerklik açısından ciddi riskler yaratmaktadır (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 20; Öztürk, 2023, s. 13). Nitekim vakıf üniversitelerinde çalışan öğretim üyeleriyle ilgili uyuşmazlıkların hangi yargı merciinde çözümleneceğine dair belirsizlikler, Uyuşmazlık Mahkemesi kararlarına da yansımış ve idari yargının görev alanına ilişkin önemli içtihatlar doğmuştur (Bostancı & Bulun Tokkaş, 2021). Sonuç olarak; Danıştay, Yargıtay ve Anayasa Mahkemesi kararları ile akademik literatür birlikte değerlendirildiğinde, devlet üniversitelerinde çalışan akademik personelin hukuki korumasının daha güçlü olduğu; vakıf üniversitelerinde ise iş hukuku temelli, esnek fakat belirsizliklerle dolu bir yapı bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu bağlamda, vakıf üniversitesinde kurulan sözleşmenin hukuki niteliğinin net olmamasının, hangi yargı merciinin yetkili olduğunun belirlenmesinde sorunlara yol açtığı belirtilmektedir (Göktaş, 2021, s. 160).

5-SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma, devlet ve vakıf üniversitelerinde akademik personelin sosyal, ekonomik ve hukuki koşullarını hem yargı kararları hem de güncel açık erişim literatür ışığında karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Devlet üniversitelerinde akademik personelin sosyal haklar, iş güvencesi ve özlük hakları açısından daha korunaklı olduğu; vakıf üniversitelerinde ise iş hukuku temelli, esnek ancak belirsizliklerle dolu bir yapı bulunduğu tespit edilmiştir. Vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin hukuki statüsünün karma niteliği, yargı yolu belirleme sorunları açısından da dikkat çekicidir. Uyuşmazlık Mahkemesi kararları, bu alanın netleştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Bostancı & Bulun Tokkaş, 2021). Vakıf üniversitelerinde çalışan akademik personelin hukuki statüsünün karma niteliği dikkat çekicidir. Hukuki belirsizliklerin azaltılması adına, vakıf üniversitelerinde akademik personelle yapılan sözleşmelerin türlerinin (idari hizmet sözleşmesi mi, iş sözleşmesi mi?) açıkça tanımlanması gerektiği ifade edilmektedir (Göktaş, 2021, s. 185-186).

Öneriler:

- Vakıf üniversitelerinde akademik personelin iş güvencesi 2547 sayılı Kanun'da açıkça düzenlenmeli, belirli süreli sözleşmeler sınırlandırılmalıdır (Gedikoğlu, 2015, s. 118).
- Vakıf üniversitelerinde sendikal hakların etkin biçimde kullanılabilmesi için denetim mekanizmaları güçlendirilmelidir (Baytaş et al., 2024, s. 181).
- Yükseköğretim Kurulu, vakıf üniversitelerinin istihdam ve fesih süreçlerini daha sıkı denetlemelidir (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 22).
- Devlet ve vakıf üniversiteleri arasındaki ücret farklarının azaltılması için mali teşvik mekanizmaları geliştirilmelidir (Erdem, 2023, s. 95).
- Akademik özgürlüğün korunması için iş hukuku normları, akademik faaliyetin doğasına uygun şekilde uygulanmalıdır (Boğaziçi Üniversitesi, 2021, s. 23; Öztürk, 2023, s. 14).

Sonuç olarak, Türkiye'de akademik personelin sosyal, ekonomik ve hukuki statüsüne ilişkin düzenlemelerin netleşmesi, yalnızca çalışanların refahı için değil, üniversite eğitiminin niteliği ve bilimsel üretim için de kritik öneme sahiptir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKÇA

- Baytaş, Ö., Çoban, Ö., & Bozkurt Balcı, S. (2024). Türk yükseköğretim sisteminde akademik özgürlüğün bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Harran Maarif Dergisi*, 9(2), 165–193. https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3947925?utm_source
- Boğaziçi Üniversitesi. (2021). Kamu Araştırma Üniversitesinin Geleceği: Akademik Özgürlük ve Üniversite Özerkliği İlkeleri Temelinde Bir Arayış. Boğaziçi Üniversitesi Yayınları. <https://universitybogazici.files.wordpress.com/2021/07/uyykrapor13temmuz2021.pdf>
- Bostancı, Y., & Bulun Tokkaş, S. (2021). “Uyuşmazlık Mahkemesi’nin 2020/479 E., 2020/626 K. sayılı ve 26 Ekim 2020 tarihli Vakıf Üniversitesinde Çalışan Öğretim Üyesinin Alacak Talepli Açtığı Davanın “İdari Yargı” Yerinde Çözülmesi Gerektiğine İlişkin Verilen Kararın İncelenmesi.” *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 29(3), 2657–2678. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1743548>
- Çelebi Demir, D., & Çaptuğ Dilek, M. (2022). Vakıf Üniversitesinde Çalışan Akademik Personelin Eşit Ücret Hakkı, *Sicil İş Hukuku Dergisi*, (48), 109-128.
- Çelik, N., Caniklioğlu, N., & Canbolat, T. (2023). İş Hukuku Dersleri. Beta Yayınları.
- Erdem, A. R. (2023). Akademik özgürlük ve üniversite özerkliği. *Akademik Etik ve Bilim*, Ed:Fahri Apaydın, (s. 85–100). Nobel Tıp Kitabevleri.
- Gedikoğlu, T. (2013). Yükseköğretimde Akademik Özgürlük. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi*, 3(3), 179–183. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/1711497>
- Göktaş, S. (2021). Vakıf üniversiteleri ile öğretim elemanları arasında yapılan sözleşmenin hukuki niteliği. *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 29(1), 145–188. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/2006022>
- Yükseköğretim Kurulu (YÖK). (2024). Vakıf Yükseköğretim Kurumlarında Ücret Politikalarına İlişkin İlke Kararları. <https://yok.gov.tr>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DİJİTAL MEKÂN VE DEĞİŞEN MAHREMİYET ALGISI DIGITAL SPACE AND CHANGING PERCEPTION OF PRIVACY

Ülkü Zeynep AKPINAR

Öğr.Gör. Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi,

ORCID ID: 0009-0000-4154-1311

ÖZET

Teknolojinin ilerlemesi yalnızca teknik alanları kapsamamaktadır. İnsanların sosyal alanlarıyla ilişkilerini de etkilemektedir. Fakat en çok etkilenen grup sosyolojik açıdan aile ve çocuklar olmaktadır. Çamurdan bebekler, çubuktan atlar, yerini mekanik ve otonom oyuncaklara bırakmakla kalmamış, çocukları dijital mekânla tanıştırmıştır. Teknolojinin sanal boyutu çocukların keşfedebileceği eğlenceli bir mecraya dönüşmüştür. Çocuk dijital mekânları keşfederken, aynı zamanda dijital mekânda kimlik sahibi olmaya başlamıştır. Fakat dijital mekânlara dahil olabilmek için paylaştığı kişisel verileri önü alınamayan sorunları beraberinde getirmiştir. Paylaşılan kişisel veriler, mahremiyet ihlallerini beraberinde getirmiştir. Dolayısıyla çocukların dijital ortamda sağlıklı ve en önemlisi güvenli ilişkiler kurabilmesinin önemi ortaya çıkan sorunlarla birlikte artmaktadır. Ebeveynler çocuğun biyolojik ihtiyaçlarını karşılamakla sorumlu olduğu gibi duygusal ve sosyal gelişimini de sağlamaktan sorumludurlar. Ebeveynlerin bu sorumluluğu ifa edebilmeleri için bilinçli dijital kullanıcılar olmaları gerekmektedir. Lakin ebeveynler de muhtelif dijital platformlarda çocuklarının ve ailelerinin mahremiyetlerini ihlal edici davranışlarda bulunmaktadır. Dolayısıyla ebeveynlerin mahremiyet sorumluluğunun ifa edilebilmesi için dijital okur-yazarlık, denetim, etik rollerine sahip olmaları gerekmektedir. Sahip olunan rollerle birlikte ebeveyn çocuğa rol model oluşturacak ve çocuğun dijital ortamda karşılaşacağı tehlikelere karşı koruma görevini ifa edebilecektir. Mahremiyetin çocuğun fiziksel, ruhsal gelişiminin sağlıklı olması için gereklilik olduğu yadsınamaz bir gerçektir. Mahremiyetin kazanılmasında ailenin denetim tutarlılığı önem arz etmektedir. Daha da önemlisi denetim için kullanılan araçların amaç ile orantılılığının oluşturulmasıdır. Mahremiyet alanının belirlenmesi, korunması kadar başkalarının mahremiyet alanlarına dahil olunmaması gerektiği de unutulmamalıdır. Alınacak önlemlerle, dijital mekânlarda ortak etik değerlere sahip “dijital mahremiyet” algısı oluşturulmalı ve dijital topluma bu algı kazandırılmalıdır.

Araştırmanın amacı dijital mekânların kullanımında ortaya çıkan mahremiyet sorunlarının tespit edilmesi ve tespit edilen sorunların engellenebilmesi için alınabilecek önlemlerdir.

Anahtar Kelimeler: Dijital Mekân, Çocuk, Mahremiyet, Aile, Koruma

ABSTRACT

The advancement of technology affects not only the technical field but also people's relationships within their social spheres. However, the most affected group from a sociological perspective is families and children. Dolls made of mud and stick horses have not only been replaced by mechanical and autonomous toys but also introduced children to digital spaces. The virtual aspect of technology has turned into an entertaining medium for children to explore. While exploring digital spaces, children have also begun to develop a digital identity. However, the personal data shared to access digital spaces has led to inevitable problems. The shared personal data has caused privacy violations. Therefore, the importance of children establishing healthy and, more importantly, safe relationships in digital

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

environments is increasing with the emerging problems. Parents are not only responsible for meeting their child's biological needs but also for ensuring their emotional and social development. In order to fulfill this responsibility, parents need to be conscious digital users. However, parents also engage in behavior that violates the privacy of their children and families on various digital platforms. Therefore, in order for parents to fulfill their privacy responsibilities, they must possess digital literacy, control, and ethical roles. With these roles, parents will serve as role models for their children and fulfill their duty of protecting them against dangers in the digital environment. It is an undeniable fact that privacy is essential for the healthy physical and mental development of children. Consistency in family supervision is important in developing a sense of privacy. More importantly, the tools used for supervision should be proportional to the intended purpose. It should not be forgotten that, just as it is important to define and protect one's own privacy, it is also necessary not to invade others' privacy. Through preventive measures, a shared ethical understanding of "digital privacy" should be developed in digital spaces and instilled in the digital society.

The aim of this study is to identify privacy problems arising from the use of digital spaces and to determine the measures that can be taken to prevent them.

Keywords: Digital Space, Child, Privacy, Family, Protection

GİRİŞ

Teknolojinin hızlı ilerledi. Bu ilerlemeden insan ilişkileri de etkilendi. Teknoloji iletişimin hızlanması ve kolaylaşmasını sağladı. Hızlı iletişim, aynı zamanda hızlı etkileşimi de meydana getirdi. Toplum içinde değişiklikler kademeli şekilde gerçekleşir ve jenerasyon farkı yıllar içinde ortaya çıkarken, teknoloji ile birlikte jenerasyon farklarındaki süreler kıaldı. Dolayısıyla teknolojiden sosyolojik olarak etkilenenler aileler ve çocuklar oldu. Çocuklar iletişim kurmayı oyun ile öğrenirken teknoloji ile değişen oyun mekânları vasıtasıyla çocukların oyun içeriklerinde de değişiklik meydana geldi. Çamurdan bebekler, çubuktan atlar, yerini mekanik ve otonom oyuncaklara bıraktı. Çocuklar dijital mekânın eğlenceli dünyasını keşfetmekte gecikmediler. Lakin oyunlar ya da çeşitli iletişim platformlarına giriş yapabilmek için kişisel bilgilerin paylaşılmasının gerekliliği çocukları siber suçların mağduru veya faili konumuna getirdi. Aynı durum yetişkinler için de geçerli olmakla birlikte bilinç düzeylerinin yüksek olması sebebiyle yetişkin bireyler çocuklara kıyasla daha az etkilenmiş gibi görünüyorlar. Fakat yetişkin bireyler de dijital mekânda kendileri gibi olma yetisini kaybettiler. Çünkü dijital mekânda görünür, bilinir ve tanınır olmak isteği öne çıkıyor. Tanınır, bilinir olmak için kullandıkları yöntemler ve araçlara bakıldığında mahremiyetin ihlal edildiği gözlemlendi. Dijital mekânda değişen mahremiyet algısı fizikî alanı da etkiledi. Fizikî mekânın mahremiyet algısının dijital mekâna taşınması gerekirken, dijital mekânın mahremiyet algısı fizikî mekâna taşındı.

Mekân Nedir?

Mekân, "olmak" anlamındaki kevn mastarından türetilmiş "oluşun meydana geldiği yer" demektir. Kelimenin kökünün "saygın bir yere sahip olmak" mânasındaki mekâne masdarıyla da irtibatı vardır. (TDV:Mekân) Mekânın tanımlanabilmesi için insan varlığı gereklidir. Kabaca mekânı, insan hayatında anlam bulan alan şeklinde tanımlayabiliriz. İnsan hayatında anlam verdiği mekanları muhtelif kategorilere ayırır, açık ve kapalı, özel ve kamusal gibi. Açık ve kapalı ayrımını mekânın bir yapı ile çevrelenmiş olup olmamasına göre yaparken, kişisel olarak muhafaza edilmesini istediği alanı özel, gizli kalmasını istemediği alanı ise kamusal alan olarak tanımlar. Teknoloji ile birlikte insan hayatına dijital mekân da dahil oldu. Fiziksel mekânda çevresinden sorumlu olan, onu yaşanabilir kılma çabası olan insan, dijital mekânla birlikte bu sorumluluğunu kaybetti. Benzer sorumluluğu kayıp köyden kente göç eden insan için de geçerlidir. Köydeki sıcak ilişkilerle kentte karşılaşmak pek mümkün değildir. Aynı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

apartmanda hatta aynı katta ikamet edip birbirlerini tanımayan insanların olması sosyalleşme algısının değişmiş olmasındandır. Teknoloji ile birlikte dijital mekânda yaşayan insanların iletişim algıları da değişim geçirmektedir. Toplumsal iletişim şekilleri ile kültürlerini oluştururlar ve kültürler oluşurken belirli etik değerlere sahiptir. Fakat dijital mekân küresel ölçekte bir değere sahip olmadan mekânı var etmektedir. Ayrıca dijital mekân marka ve tüketimin sebebi olmakta ve mekânlar da tüketicinin üssü olarak kullanılmaktadır. (Ergül, 2025) İnsan kimliği ile mekânlara anlam kazandırdığı gerçeği yadsınamaz bir gerçektir. Dolayısıyla dijital mekâna anlam kazandırmak için kimliğini tanımlamalıdır. Kimliğin tanımlanması da mahremiyet ile gerçekleşmektedir.

Mahremiyet Nedir?

İnsanlık tarihi kadar eski olan mahremiyet, kelime olarak “başkalarından saklanan, başkaları tarafından görülmesi, bilinmesi, duyulması istenmeyen, gizli” anlamına gelen Arapça mahrem kelimesine getirilen -iyet mastar ekinde türetilmiştir. “mahrem olma durumu, mahremlik, bir şeyin gizli yönü, bir kimsenin özel yaşamına ilişkin gizlilik” anlamına gelmektedir. (Türk Maarif Ansiklopedisi) Mahremiyet hukuk, siyaset, psikoloji, sosyoloji gibi farklı disiplinlerce araştırılan bir kavramdır. Her ne kadar kişiye sıkı surette bağlı bir kavrammış gibi gözüke de toplumun da mahremiyeti vardır. Bu açıdan mahremiyetin sadece kişiye değil topluma bakan yüzü de mevcuttur. Bu bağlamda insanların gizli hallerinin araştırılması, dedikodu, laf taşımak gibi fiiller toplumun mahremiyeti ile ilgilidir. Televizyon ve sinemanın topluma ait mahremiyet algısının değişmesinde oynadığı rolün benzeri fakat daha şiddetlisini dijital mekân oynamaktadır.

YÖNTEM

YouTube, TikTok, Whatsapp ve kullanılan bazı uygulamalar üzerinden yapılan elli paylaşım analiz edilmiştir. Analiz edilen paylaşımların seçilmesinde ilk olarak, özel alan -evin muhtelif odalarından- ve kamusal alandan yapılan paylaşımlar, ikinci olarak ise, bireylerin yalnızca kendi mahremiyet alanlarıyla ilgili algıları değil, toplumun gizlilik ihlaline yönelik algıları da dikkate alınmıştır. Seçilen paylaşımlarla kişilerin mahremiyet algılarına yönelik betimsel analiz yapılmıştır.

BULGULAR

Yapılan analiz sonucunda aşağıdaki bulgulara ulaşılmıştır.

- Özel alan ve kamusal alan arasındaki çizginin giderek belirsizleşmesi dolayısıyla mahremiyet algısının kaybolduğu görülmektedir. Bireyler her an her yerde mekân sınırlaması olmaksızın mahremiyet unsurlarını paylaşabilmekte. Mahremiyet, kültürler ve toplumlar tarafından kabul edilmiş temel insan haklarından biridir. (Vardi, 2015) Mekân, insanın varlığı ile anlam bulmaktadır. Mekânı anlamlandıran insan özel ve kamu ayrımını kaybetmekle birlikte kimlik de kaybetmeye başlamaktadır. Kimliğin kaybedilmesi kültürlerin de kaybedilmesi demektir.
- Dijital alanda görünür olma, popüler olma isteği mahremiyet kaygısını bertaraf etmektedir. Görünür olmak adına mahremiyet algısı yok edilmektedir. Yatırım için bir gram altın alan bir bireyin almış olduğu altına kıymet vererek özel alanı olan evde dahi saklıyor olması ile bedenini, çocuğunu, eşini, dostunu muhafaza etme ihtiyacı duymaması çok manidardır. Bu açıdan değerlendirildiğinde bireyler dijital mekânda dürtüleri ile hareket etmektedirler. Yapılan bir çalışmada instagram fenomeni olan dünyaca ünlü çift, heniz anne karnında 37 haftalıkken bebekleri adına bir hesap açmış ve açtıkları hesabın, bebek henüz dünyaya gelmeden sanal dünyada 109 bin takipçisi olduğu görülmüştür. (Çekiç&Ayengin, 2021) Ebeveynin görünür olma adına yapmış olduğu bu eylem, çocuğun mahremiyetini ihlal etmekle birlikte çocuğu koruma kollama görevinin de ihmali olarak suç teşkil etmektedir. Yetişkinlerin kendi mahrem alanlarıyla ilgili yaptıkları paylaşımlarda, mesela eşlerini aldatan insanlar bile durumu sanal ortamlarda hikâyeye haline getirip anlatabilmektedir. (Küçük & Koçak, 2021)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Panoptikon, gözetim toplumunda gözetlendiğini düşünen bireyin kontrollü davranacağı düşüncesinden, süperpanoptikon anlayışına geçiş yaşandığı dolayısıyla bireyin gönüllü gözetlenmeye rıza göstermektedir. Foucault'un panoptikonun merkezinde, kulede saklanan denetçiler ve bunların denetlediği diğer insanlar bulunmaktadır. Bu modelde denetlenenlerin eksiksiz ve sürekli görünür olması ile denetleyenlerin sürekli görünmezliğinin bileşimi vardır. Denetlenen insanlar denetleyenlerin onları izleyip izlemediklerini bilmediklerinden sürekli bir gözetim olduğunu düşünerek hareket ederler. (Yıldız, 2021) Panoptikonda özetleyen unsur dış etken iken, süperpanoptikonda bir dış gözlemci yoktur. Bilgiler kullanıcılar tarafından gönüllü olarak paylaşılmaktadır. Birey gönüllü olarak gözetlenmeye rıza göstermektedir. Facebook kurucusu Mark Zuckerberg kendisi ile yapılan bir röportajda insanların mahrem bilgilerini paylaşmada her geçen gün daha hevesli göründüklerini dile getirmiştir. (Yıldız, 2021)
- Sosyal medya uygulamalarının röntgencilik eğilimini destekleyerek, insanların gizli halleri araştırılmaktadır. Kendi mahremiyetiyle ilgili bilgileri gönüllü paylaşmanın sonucunda, diğer bireylerin neler yaptığının kontrol edilmesi sonucunu doğurmaktadır.
- Teknolojinin doğru kullanılmamaktadır. Yalnızca fiziksel varlığın değil, bireyin kimlik bilgileri, adres bilgileri gibi bilgilerin de paylaşılması dijital mekânda önem arz etmektedir. İster zaruri ihtiyaçlar için isterse eğlence amaçlı olsun internet ortamında kullanılan veya paylaşılan veriler mevcuttur. Akıllı telefonlar ve mobil uygulamalar paylaşımları hızlandırmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Teknolojinin insan hayatına iletişim alanında da girdi yadsınamaz bir gerçek. Dolayısıyla teknolojinin doğru kullanılması önem arz etmektedir. Fakat bireyin tek başına medya okuryazarlığı, dijital okuryazarlık ile bilinçli bir dijital vatandaş olması yeterli olmamaktadır. Çünkü bazı uygulamaların kullanılabilmesi için belirli verilerin girilmesi zorunlu kılınmıştır. Verileri girerseniz uygulamayı kullana bilmektesiniz. Burada devletlerin vatandaşlarını koruma yükümlülüğü ortaya çıkmaktadır. Verilerin teknoloji sermayedarları tarafından nasıl korunduğu denetlenmelidir. Verilerin korunamaması dolayısıyla ilgili şirketlere yüklü cezalar getirilmelidir. Kanunların çıkarılması teknolojinin hızına yetişememekte, bu yüzden hak kayıpları ortaya çıkmaktadır.

İnsan onur ve haysiyetinin korunması için yapılan gönüllü paylaşımlar için yaptırımlar uygulamaya geçirilmez. Ayrıca toplumun mahremiyetinin korunması gerekmektedir. İnsan kendi özel hayatını korumaya çalıştığı gibi başkalarının da özel hayatını korumaya çalışmalıdır.

Mahremiyet algısının sadece cinsel bedene has bir algı olmadığına dair farkındalık oluşturulmalıdır. Toplumun mahremiyetinin de bireyin mahremiyeti kadar önemli olduğu unutulmamalıdır. Toplumlar kültürlerini kendilerini oluşturan bireylere yaptıkları aktarımlarla oluştururlar.

Sonuç olarak dijital mekân, hiçbir amacı, değeri olmayan birey yaratmaktadır. Mekâna insan anlam verirken, dijital mekân insana anlam vermektedir. Kişisel verilerin korunması hem yerel hem uluslararası alanda sözleşmelerle korunmaktadır. Bu korumalar insan varlığının muhafaza edilmesi yönünde tekrar gözden geçirilmelidir. Dijital mekânda mahremiyetin küresel olarak belirlenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Çekiç, S. & Ayengin, T. (2021). Sanal Dünyada Mahremiyet ve Özel Hayat. Tevilat. 2(1), 45-65.
- Demir, Ş. & Sesli, M. (2007). Türkiye’de Kamusal Alan Kavramlaştırılmasının Muhtevası: Tektiplilik Mi, Çoğulculuk Mu?. Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi. 1, (273-292).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Hamdi, E. İnsan ve Mekân. Medipol Üniversitesi Dosya: Sağlık ve Mekân. 11 Temmuz'da 2025'te erişildi. Erişim adresi: https://www.medipol.edu.tr/sites/default/files/document/SD_38_10-13.sayfalar_Hamdi_Ergul_0.pdf

İslâm Ansiklopedisi. 2 Temmuz 2025'te erişildi. Erişim adresi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/mekan>

Küçük, O. & Koçak, C.M. (2021). Yeni Medyada Mahremiyet Üzerine Bir Araştırma. Uluslararası İletişim ve Medya Araştırmaları Dergisi. 1(1), 18-29

Türk Maarif Ansiklopedisi. 29 Mayıs 2025'te erişildi. Erişim adresi: <https://turkmaarifansiklopedisi.org.tr/mahremiyet>

Vardi, R. (2015). Sanal Mahremiyet. Toplum Bilimleri Dergisi 9(17), 53-73)

Yıldız, İ. (2021). Sosyal medya ve mahremiyet sorunsalı: Paroptikondan süperpanoptikona mahremiyetin dönüşümü. Abant Kültürel araştırmalar Dergisi. 6(11). 122-132

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ÖĞRETMEN ADAYLARININ DİJİTAL YAZMA TUTUMLARI DIGITAL WRITING ATTITUDES OF TEACHER CANDIDATES

Aysel ARSLAN

Doç. Dr, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Sivas-Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8775-1119>

Didem KAYAHAN YÜKSEL

Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Sivas-Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0184-6070>

ÖZET

Dijitalleşen eğitim ortamları, öğretmen adaylarının yalnızca pedagojik bilgiye değil, aynı zamanda dijital yazma becerilerine de sahip olmasını gerekli kılmaktadır. Dijital yazma, bireyin çevrim içi platformlarda anlamlı, etkili ve çok modlu (metin, görsel, ses, video) içerikler oluşturabilmesini ifade eder. Bu beceri, geleneksel yazma yeterliklerinden farklı olarak teknoloji okuryazarlığını, dijital etik farkındalığını ve iş birliğine dayalı yazma süreçlerini de kapsamaktadır. Öğretmen adaylarının bu yetkinliği edinmeleri, sadece bireysel gelişimlerini değil, aynı zamanda öğrencilerine dijital çağın gereklerine uygun rehberlik yapabilmelerini de mümkün kılar. Ancak literatürde, birçok öğretmen adayının dijital yazma konusunda yeterli deneyime sahip olmadığı ve bu durumun öğretim süreçlerinde önemli bir boşluk yarattığı belirtilmektedir. Bu araştırmada öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının araştırma değişkenlerine göre incelenmesi amaçlanmaktadır. Araştırmaya 2024-2025 bahar akademik yılında İç Anadolu Bölgesi'nde yer alan bir üniversitenin Eğitim Fakültesine devam eden 467 (361 kadın-106 erkek) öğretmen adayı katılmıştır. Araştırma verileri Kırmızı, Kapıkıran ve Akkaya (2021) tarafından geliştirilen “*Dijital Ortamda Yazmaya İlişkin Tutum Ölçeği*” kullanılarak elde edilmiştir. 25 madde ve üç alt boyuttan oluşan ölçeğin Cronbach Alpha değeri geliştirme çalışmasında .83, bu çalışmada ise .79 olarak hesaplanmıştır. Araştırma verileri; bağımlı gruplar t testi, tek yönlü ANOVA testi ve Tukey testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre katılımcıların aldıkları puan ortalamalarının cinsiyet, sınıf düzeyi, anne ve baba eğitim düzeyi, mezun olunan lise türü, bilgisayara sahip olma, dijital araçlarla geçirilen günlük süre değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği belirlenmiştir ($p<.05$).

Anahtar Kelimeler: Öğretmen Adayı, Dijital Yazma, Tutum

ABSTRACT

Digitalizing educational environments require teacher candidates to have not only pedagogical knowledge but also digital writing skills. Digital writing refers to the ability of an individual to create meaningful, effective and multimodal (text, visual, audio, video) content on online platforms. Unlike traditional writing competencies, this skill also includes technological literacy, digital ethical awareness and collaborative writing processes. The acquisition of this competency by teacher candidates enables not only their individual development but also their ability to guide their students in line with the requirements of the digital age. However, it is stated in the literature that many teacher candidates do not have sufficient experience in digital writing and this situation creates a significant gap in their teaching processes. This study aims to examine the digital writing attitudes of teacher candidates

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

according to research variables. 467 (361 female-106 male) teacher candidates who are studying at the Faculty of Education of a university in the Central Anatolia Region in the 2024-2025 spring academic semester participated in the study. The research data were obtained using the “*Attitude Scale Towards Writing in a Digital Environment*” developed by Kırmızı, Kapıkıran, and Akkaya (2021). The Cronbach Alpha value of the scale, which consists of 25 items and three sub-dimensions, was calculated as .83 in the development study and .79 in this study. The research data were analyzed using dependent groups t-test, one-way ANOVA test, and Tukey test. According to the findings, it was determined that the mean scores of the participants differed significantly according to the variables of gender, grade level, mother and father's education level, type of high school graduated from, having a computer, and daily time spent with digital tools ($p<.05$).

Keywords: Teacher Candidate, Digital Writing, Attitude

GİRİŞ

yüzyıl bilgi toplumunda bireylerden yalnızca bilgiye erişimleri değil, aynı zamanda bu bilgiyi analiz etmeleri, yeniden yapılandırmaları, üretmeleri ve etkili bir biçimde paylaşmaları beklenmektedir. Bilginin statik bir unsur olmaktan çıkıp, bireyler arasında aktif olarak dolaşıma girdiği bu yeni çağda, bireysel ve toplumsal düzeyde bilgiyle çalışma becerileri kritik önem kazanmıştır. Bu bağlamda yazma becerileri de dijital dönüşümle birlikte yeniden tanımlanmakta ve değerlendirilmektedir. Geleneksel anlamda kalem ve kâğıtla gerçekleştirilen yazma eylemi; artık çoklu ortam araçları, çevrimiçi platformlar, dijital uygulamalar ve farklı yazılım destekleri aracılığıyla yürütülen dinamik ve etkileşimli bir sürece dönüşmüştür. Bu dönüşüm, bilişsel ve teknik açıdan daha yüksek düzeyde yeterlikler gerektirmektedir. Dolayısıyla bu gelişmeler, literatürde “dijital yazma” kavramının ortaya çıkmasına zemin hazırlamıştır (Castek & Beach, 2013; Mills & Levido, 2011).

Dijital yazma, bireylerin dijital teknolojiler aracılığıyla metin oluşturma, düzenleme, yayımlama ve dijital ortamda yazılı iletişim kurma becerilerini kapsayan çok boyutlu bir kavramdır. Bu beceri, günümüz eğitim sistemlerinde sadece bir yazma yetkinliği olarak değil; aynı zamanda bireyin dijital okuryazarlık düzeyini, medya ve bilgi okuryazarlığını ve eleştirel dijital yeterliğini yansıtan bütüncül bir gösterge olarak değerlendirilmektedir. Özellikle dijital yazma süreci; eleştirel düşünme, yaratıcı içerik üretimi, dijital araçların çok yönlü kullanımı, dijital etik kurallarına uygun davranış geliştirme ve bilgi güvenliğine dikkat etme gibi alt becerileri de içermektedir (Mills & Levido, 2011; Ng, 2012). Bu yönüyle dijital yazma becerileri, yalnızca akademik başarıya değil; aynı zamanda bireyin dijital vatandaşlık becerilerinin gelişmesine, çevrimiçi etkileşimlerinde sorumluluk alabilmesine ve dijital topluma aktif katılım sağlayabilmesine de katkı sunmaktadır (Leu vd., 2013). Dolayısıyla öğretmen adaylarının dijital yazma tutumları hem mesleki yeterliklerinin gelişimi hem de gelecekteki öğrencilerinin bu becerileri kazanabilmeleri açısından kritik bir belirleyicidir (Coiro, 2011).

Ajzen’in (2005) tutum kuramı çerçevesinde değerlendirildiğinde; tutumlar bireyin belirli bir olguya, nesneye ya da davranışa yönelik duygusal, bilişsel ve davranışsal eğilimlerinin bileşiminden oluşmaktadır. Dijital yazmaya yönelik tutum da bireyin dijital yazma süreçlerine dair geliştirdiği motivasyon, ilgi, kaygı, özgüven ve hazırbulunuşluk gibi çeşitli yönelimleri içermektedir. Yapılan araştırmalar, bireylerin dijital yazmaya yönelik olumlu ya da olumsuz tutumlarının, yazma süresini, sürece katılım düzeyini, yazma kalitesini ve dijital yazma araçlarını kullanma istekliliğini doğrudan etkileyebildiğini ortaya koymaktadır (Kim vd., 2014; Şahin & Savaş, 2018). Bu bulgular, öğretmen adaylarının dijital yazma süreçlerine dair geliştirdiği tutumların, ileride kendi öğretim süreçlerinde dijital teknolojileri ne derece etkili kullanabileceklerine dair önemli ipuçları sunduğunu göstermektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Türkiye’de öğretmen yetiştirme programlarında son yıllarda dijital okuryazarlık, teknoloji entegrasyonu ve bilgi teknolojileri kullanımı gibi alanlara yönelik bazı gelişmeler sağlanmış olmakla birlikte; özellikle dijital yazma becerilerine özgü yapılandırılmış ve sistematik içeriklerin henüz yeterince gelişmediği görülmektedir (MEB, 2022). Oysa dijital yazma becerilerine yönelik tutumların geliştirilmesi, öğretmen adaylarının kendi meslekî yaşamlarında teknoloji destekli öğretim materyalleri geliştirmeleri, öğrenci merkezli öğrenme ortamları tasarlamaları ve öğrencilerinin yazma becerilerini dijital ortamda desteklemeleri açısından son derece önemlidir (Akkoyunlu & Yılmaz, 2019; Karadeniz & Caner, 2021). Dijital yazmaya yönelik olumlu tutumlar geliştiren öğretmen adayları; pedagojik açıdan yenilikçi, teknolojiye açık, öğrencilerinin bireysel farklılıklarına duyarlı ve dijital çağın gereklerine uygun öğretim ortamları oluşturma konusunda daha donanımlı hâle gelmektedir.

Ulusal ve uluslararası düzeyde gerçekleştirilen birçok çalışma, dijital yazmaya yönelik tutumların çeşitli demografik değişkenlere göre anlamlı farklılıklar gösterebildiğini ortaya koymaktadır. Bu değişkenler arasında cinsiyet, yaş, öğrenim görülen bölüm, sınıf düzeyi, dijital araç kullanım sıklığı ve teknolojik deneyim gibi faktörler öne çıkmaktadır (Tuncer & Tanaş, 2021; Erdemir & Okan, 2020). Örneğin bazı araştırmalarda kadın öğretmen adaylarının dijital yazma etkinliklerine erkeklere kıyasla daha olumlu yaklaştıkları belirlenmişken; bazı çalışmalarda ise bireyin sahip olduğu teknolojik deneyim ve yeterli düzeyinin tutumları belirlemede daha etkili bir rol oynadığı vurgulanmaktadır (Yıldız & Yılmaz, 2020). Tüm bu bilgiler ışığında, bu çalışmanın temel amacı; öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarını ölçmek ve bu tutumların cinsiyet, yaş, sınıf düzeyi, bölüm ve dijital araç kullanım sıklığı gibi demografik değişkenler açısından anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini incelemektir. Elde edilecek bulgular, öğretmen yetiştirme programlarının içeriksel olarak zenginleştirilmesine katkı sağlayacak, öğretmen adaylarının dijital yazma becerilerinin geliştirilmesine yönelik stratejilerin belirlenmesine yardımcı olacak ve dijital çağın gereklerine uygun bir öğretmen profili inşa edilmesine destek sunacaktır. Bu doğrultuda, bu çalışmanın temel amacı; öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarını belirlemek ve bu tutumların demografik değişkenler açısından farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek olarak tanımlanmıştır. Öğretmen adaylarının;

- ✓ Dijital Ortamda Yazmaya İlişkin Tutum Ölçeği’nden aldıkları puan ortalamalarının düzeyi nedir?
- ✓ Dijital Ortamda Yazmaya İlişkin Tutum Ölçeği’nden aldıkları puan ortalamaları araştırma değişkenlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmakta mıdır?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma, nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modelinde desenlenmiştir. İlişkisel tarama modeli, değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymayı ve mevcut durumun belirli değişkenler açısından incelenmesini amaçlayan bir araştırma desendir (Karasar, 2022). Bu bağlamda araştırmada öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının çeşitli demografik değişkenlere göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir.

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu, 2024-2025 bahar akademik yarıyılında İç Anadolu Bölgesi’nde yer alan bir devlet üniversitesinin Eğitim Fakültesine kayıtlı öğretmen adayları oluşturmaktadır. Araştırmaya toplam 467 öğretmen adayı katılmıştır. Katılımcıların 361’i kadın, 106’sı erkek öğrencidir. Katılımcılar, farklı öğretmenlik programlarında öğrenim görmekte olup gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Tablo 1’de katılımcıların demografik bilgileri yer almaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 1. Demografik Özellikler

Değişkenler		<i>f</i>	%
Cinsiyet	Kız	361	77.3
	Erkek	106	22.7
Sınıf Düzeyi	2. sınıf	96	20.6
	3. sınıf	309	66.2
	4. sınıf	62	13.3
Anne eğitim	İlkokul	245	52.5
	Ortaokul	102	21.8
	Lise	74	15.8
	Üniversite	46	9.9
Baba eğitim	İlkokul	142	30.4
	Ortaokul	102	21.8
	Lise	147	31.5
	Üniversite	76	16.3
Mezun Olunan Lise Türü	Anadolu	307	65.7
	Fen	20	4.3
	Meslek	92	19.7
	Diğer	48	10.3
Bilgisayara Sahip Olma	Var	338	72.6
	Yok	129	27.4
Dijital Araçlarla Geçirilen Günlük Süre	0-2 saat	40	8.6
	3-4 saat	140	30.0
	5-6 saat	211	45.2
	7-8 saat	52	11.1
	9 saat +	24	5.1

Tablo 1 incelendiğinde, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının büyük çoğunluğunun kadın (%77.3) olduğu görülmektedir. Katılımcıların çoğu 2. sınıf öğrencilerinden oluşmaktadır (%66.2). Annelerin eğitim düzeyi genellikle ilkokul (%52.5) seviyesindeyken, babaların eğitim düzeyinde lise mezunları

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

(%31.5) öne çıkmaktadır. Mezun olunan lise türü olarak en yüksek oran Anadolu liselerine (%65.7) aittir. Katılımcıların büyük bir kısmı bilgisayara sahip olduğunu belirtmiştir (%72.4). Dijital araçlarla günlük geçirilen süreye bakıldığında, çoğunluğun 5–6 saat (%45.2) aralığında dijital ortamda zaman geçirdiği belirlenmiştir.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veriler, Kırmızı ve arkadaşları (2021) tarafından geliştirilen “Dijital Ortamda Yazmaya İlişkin Tutum Ölçeği” (DOYAT) kullanılarak toplanmıştır. 5’li likert tipi olarak yapılandırılan bu ölçek, 25 maddeden ve üç alt boyuttan oluşmaktadır:

Kolaylık: 13 Madde

Güdülenme: 5 Madde

Etki: 5 Madde

Ölçekteki maddelerin 20 tanesi olumlu 5 tanesi olumsuz özellikte olup bu çalışmada ters çevirme işlemi uygulanarak analizler yapılmıştır. Özgün ölçek geliştirme çalışmasında iç tutarlık katsayısı (Cronbach Alpha) .83 olarak raporlanmıştır. Bu araştırmada yapılan analiz sonucunda ölçeğin Cronbach Alpha değeri .79 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, ölçeğin güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir. Ölçekten minimum 25 maksimum 125 puan alınmaktadır. Ölçeğe ilişkin tanılayıcı istatistikler aşağıdaki Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Ölçek Tanılayıcı Bulguları

	N	Min. puan	Max. puan	$\bar{x}$	Ort. (5)	Ort. (100)	sd	Skew.	Kurt.	Cron. Alpha
Toplam	366	50	109	82.61	3.30	66.09	13.23	-.127	-.675	.793
Kolaylık	366	13	65	49.37	3.80	75.96	13.93	-.641	-.896	.954
Güdülenme	366	6	30	17.56	2.93	58.53	4.98	.003	.002	.786
Etki	366	6	27	15.68	2.61	52.26	4.67	.281	-.753	.747

Tablo 2 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dijital yazma tutum düzeylerinin genel olarak orta-üst düzeyde olduğu görülmektedir. Dijital Yazma Tutum Ölçeği’nden alınan toplam puan ortalaması 82.61 olup, bu değer 100 puan üzerinden %66.09’a karşılık gelmektedir. En yüksek ortalama puan Kolaylık alt boyutuna aittir (Ort.=3.80; %75.96) ve bu durum öğretmen adaylarının dijital ortamda yazmayı kolay bulduklarını göstermektedir. Güdülenme (Ort.=2.93; %58.53) ve Etki (Ort.=2.61; %52.26) boyutlarında ise daha düşük ortalamalar gözlenmiştir. Skewness ve kurtosis değerlerinin tüm boyutlarda ± 1 aralığında olması, verilerin normal dağılıma uygun olduğunu göstermektedir. Ayrıca, Cronbach Alpha katsayılarının tüm ölçek ve alt boyutlarda .70’in üzerinde olması, ölçeğin ve alt boyutlarının güvenilir olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle Kolaylık boyutunun güvenilirlik katsayısı oldukça yüksektir ($\alpha = .954$).

Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçek toplamı ve alt boyutlara ilişkin puanların dağılımına yönelik yapılan

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

tanımlayıcı istatistiklerde, çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerlerinin tüm değişkenler için ± 1 aralığında yer aldığı görülmüştür. Bu durum, verilerin normal dağılım gösterdiğini ve parametrik testlerin uygulanabilir olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının çeşitli demografik değişkenler (cinsiyet, sınıf düzeyi, bölüm, ebeveyn eğitim düzeyi, dijital araç kullanımı süresi vb.) açısından anlamlı farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla bağımsız gruplar t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı fark bulunan değişkenler için gruplar arasındaki farklılığın yönünü belirlemek üzere Tukey HSD testi kullanılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi .05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre DOYOT ölçeğinden aldıkları puan ortalamalarına ilişkin analiz bulgularına Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3. Cinsiyet Değişkeni t Testi Bulguları

Değişkenler		N	$\bar{x}$	sd	t	p
Kolaylık	Kadın	361	49.36	13.47	-.031	.975
	Erkek	106	49.42	15.47		
Güdülenme	Kadın	361	17.16	4.92	-3.188	.002*
	Erkek	106	18.91	4.95		
Etki	Kadın	361	15.48	4.77	-1.760	.080
	Erkek	106	16.34	4.28		
Toplam	Kadın	361	82.01	12.89	-1.726	.086
	Erkek	106	84.66	14.18		

$p < .05$

Tablo 3'e göre, dijital yazma tutumlarının Güdülenme boyutunda cinsiyete bağlı anlamlı bir fark vardır ($p = .002$); erkek öğretmen adayları, kadınlara göre daha yüksek güdülenme düzeyine sahiptir. Kolaylık, Etki ve Toplam tutum puanlarında ise cinsiyete bağlı anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu bulgular, genel tutumda cinsiyete dayalı belirgin bir fark olmadığını, ancak erkek adayların dijital yazmaya yönelik motivasyonlarının daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Sınıf Düzeyi Değişkeni ANOVA Testi Bulguları

Değişkenler		N	$\bar{x}$	sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Kolaylık	İki ¹	96	43.58	15.18	11.756	.000*	2>1; 3>1
	Üç ²	309	51.28	12.87			
	Dört ³	62	48.84	14.69			

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	İki ¹	96	18.51	5.16			
Güdülenme	Üç ²	309	17.19	4.95	2.810	.061	-
	Dört ³	62	17.94	4.71			
	İki ¹	96	17.24	4.90			
Etki	Üç ²	309	15.20	4.43	7.757	.001*	1>2
	Dört ³	62	15.65	5.04			
	İki ¹	96	79.33	12.56			
Toplam	Üç ²	309	83.67	13.08	3.995	.019	2>1; 3>1
	Dört ³	62	82.42	14.31			

*p<.05

Tablo 4'e göre, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumları bazı boyutlarda sınıf düzeyine göre anlamlı farklılık göstermektedir. Kolaylık boyutunda 3. ve 4. sınıf öğrencileri, 2. sınıflara göre dijital yazmayı daha kolay bulmaktadır (p < .001). Etki boyutunda ise 2. sınıf öğrencilerinin algıları 3. sınıflara göre daha yüksektir (p = .001). Güdülenme boyutunda anlamlı fark görülmemiştir (p = .061). Toplam tutum puanında, 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin puanları 2. sınıf öğrencilerine göre daha yüksektir (p = .019). Bu bulgular, dijital yazma tutumlarının sınıf düzeyi ilerledikçe olumlu yönde geliştiğini göstermektedir.

Tablo 5. Anne Eğitim Düzeyi Değişkeni ANOVA Testi Bulguları

Değişkenler	N	$\bar{x}$	sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Kolaylık	İlkokul ¹	245	51.00	12.94		
	Ortaokul ²	102	44.69	14.95		
	Lise ³	74	51.05	13.14	5.562	.001*
	Üniversite ⁴	46	48.39	15.83		1>2; 3>2
Güdülenme	İlkokul ¹	245	17.25	5.53		
	Ortaokul ²	102	16.51	3.86		
	Lise ³	74	19.14	4.12	5.752	.001*
	Üniversite ⁴	46	19.00	4.55		3>1; 3>2; 4>2;
Etki	İlkokul ¹	245	14.77	4.78		
	Ortaokul ²	102	16.57	4.70		
	Lise ³	74	16.30	3.65	7.577	.000*
	Üniversite ⁴	46	17.57	4.53		2>1; 4>1;

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	İlkokul ¹	245	83.02	12.88			
	Ortaokul ²	102	77.76	12.21			
Toplam	Lise ³	74	86.49	12.90	7.547	.000*	1>2; 3>2; 4>2
	Üniversite ⁴	46	84.96	14.93			

***p<.05**

Tablo 5 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının anne eğitim düzeyine göre anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Kolaylık boyutunda, ilkokul ve lise mezunu annelere sahip adaylar, ortaokul mezunu annelere sahip adaylara göre dijital yazmayı daha kolay bulmaktadır. Güdülenme boyutunda, lise ve üniversite mezunu annelere sahip adayların puanları, özellikle ortaokul mezunu annelere sahip adaylara kıyasla daha yüksektir. Etki boyutunda ise, üniversite ve ortaokul mezunu annelere sahip adaylar, ilkokul mezunu annelere sahip adaylardan daha yüksek puan almıştır. Genel tutum puanlarında da ilkokul, lise ve üniversite mezunu annelere sahip olanların, ortaokul mezunu annelere sahip adaylara göre daha olumlu tutum sergilediği görülmektedir. Bu sonuçlar, anne eğitim düzeyinin dijital yazma tutumları üzerinde belirleyici olabileceğini göstermektedir.

Tablo 6. Baba Eğitim Düzeyi Değişkeni ANOVA Testi Bulguları

Değişkenler	N	$\bar{x}$	sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Kolaylık	İlkokul ¹	142	50.17	13.98		
	Ortaokul ²	102	47.25	14.60		
	Lise ³	147	48.46	13.22	2.449	.063
	Üniversite ⁴	76	52.50	13.86		-
Güdülenme	İlkokul ¹	142	18.10	5.42		
	Ortaokul ²	102	17.08	4.79		
	Lise ³	147	16.64	4.65	4.697	.003*
	Üniversite ⁴	76	18.97	4.60		4>3
Etki	İlkokul ¹	142	15.20	4.96		
	Ortaokul ²	102	16.04	4.97		
	Lise ³	147	15.66	4.50	.943	.420
	Üniversite ⁴	76	16.13	3.99		-
Toplam	İlkokul ¹	142	83.46	13.85		
	Ortaokul ²	102	80.37	11.99		
	Lise ³	147	80.76	12.96	5.922	.001*
	Üniversite ⁴	76	87.61	12.86		4>2; 4<3

***p<.05**

Tablo 6 incelendiğinde, baba eğitim düzeyine göre öğretmen adaylarının güdülenme (p = .003) ve toplam dijital yazma tutumu (p = .001) puanlarında anlamlı farklılıklar görülmektedir. Güdülenme boyutunda, üniversite mezunu babaya sahip adaylar lise mezunu babaya sahip adaylara göre daha yüksek puan almıştır. Toplam tutum puanında ise üniversite mezunu babaya sahip adaylar, ortaokul mezunu babaya sahip adaylardan anlamlı düzeyde daha yüksek puan almıştır. Kolaylık ve etki boyutlarında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 7. Mezun Olunan Lise Türü Değişkeni ANOVA Testi Bulguları

Değişkenler		N	$\bar{x}$	sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Kolaylık	Anadolu ¹	307	49.40	13.61	6.371	.000*	3>1; 1>4; 3>2; 3>4
	Fen ²	20	44.80	14.96			
	Meslek ³	92	54.22	12.62			
	Diğer ⁴	48	43.83	15.24			
Güdülenme	Anadolu ¹	307	18.06	5.09	4.330	.005*	1>2
	Fen ²	20	15.00	4.90			
	Meslek ³	92	16.56	4.65			
	Diğer ⁴	48	16.75	4.06			
Etki	Anadolu ¹	307	15.32	4.68	4.105	.007*	4>1
	Fen ²	20	16.20	4.18			
	Meslek ³	92	15.78	4.49			
	Diğer ⁴	48	17.79	4.66			
Toplam	Anadolu ¹	307	82.77	12.86	5.619	.001*	3<2; 3>4
	Fen ²	20	76.00	15.02			
	Meslek ³	92	86.56	12.58			
	Diğer ⁴	48	78.38	14.02			

* $p < .05$

Tablo 7 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının lise türüne göre bazı alt boyutlarda anlamlı farklılıklar gösterdiği görülmektedir. Kolaylık boyutunda anlamlı fark bulunmuş ($p < .001$); meslek lisesi mezunlarının diğer gruplara göre dijital yazmayı daha kolay buldukları belirlenmiştir. Güdülenme boyutunda Anadolu lisesi mezunları, fen lisesi mezunlarına göre daha yüksek puan almıştır ($p = .005$). Etki boyutunda ise “diğer” lise türü mezunlarının, Anadolu lisesi mezunlarına göre dijital yazmanın etkisini daha yüksek algıladıkları görülmektedir ($p = .007$). Toplam tutum puanı açısından da anlamlı farklılık bulunmuş ($p = .001$); meslek lisesi mezunlarının tutum düzeyleri diğer gruplara göre daha yüksektir. Bu bulgular, mezun olunan lise türünün dijital yazma tutumları üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Bilgisayara Sahip Olma Değişkeni t Testi Bulguları

Değişkenler		N	$\bar{x}$	sd	t	p
Kolaylık	Var	338	50.19	13.83	2.041	.042*
	Yok	129	47.24	14.01		
Güdülenme	Var	338	17.83	4.68	1.941	.049*
	Yok	129	16.84	5.65		
Etki	Var	338	15.60	4.49	-.607	.544
	Yok	129	15.89	5.15		
Toplam	Var	338	83.62	13.26	2.726	.007*
	Yok	129	79.97	12.83		

$p < .05$

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 8 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının bilgisayara sahip olma durumuna göre bazı boyutlarda anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. Kolaylık ($p = .042$) ve güdülenme ($p = .049$) boyutlarında bilgisayara sahip olan öğretmen adaylarının puanları, bilgisayara sahip olmayanlara göre anlamlı düzeyde daha yüksektir. Toplam tutum puanı açısından da bilgisayara sahip olanların genel tutumlarının daha olumlu olduğu belirlenmiştir ($p = .007$). Etki boyutunda ise anlamlı bir fark saptanmamıştır ($p = .544$). Bu bulgular, bilgisayar sahipliğinin dijital yazma tutumlarını olumlu yönde etkileyebileceğini göstermektedir.

Tablo 9. Dijital Araçlarla Geçirilen Süre Değişkeni ANOVA Testi Bulguları

Değişkenler	N	$\bar{x}$	sd	F	p	Anlamlı Farklılık
Kolaylık	0-2 saat ¹	40	43.05	3.985	.003*	2>1; 5>1
	3-4 saat ²	140	50.84			
	5-6 saat ³	211	48.67			
	7-8 saat ⁴	52	50.19			
	9 saat + ⁵	24	55.75			
Güdülenme	0-2 saat ¹	40	18.90	4.316	.002*	1>4; 2>4; 3>4; 5>4
	3-4 saat ²	140	17.61			
	5-6 saat ³	211	17.55			
	7-8 saat ⁴	52	15.42			
	9 saat + ⁵	24	19.67			
Etki	0-2 saat ¹	40	16.95	1.691	.151	-
	3-4 saat ²	140	15.96			
	5-6 saat ³	211	15.43			
	7-8 saat ⁴	52	14.69			
	9 saat + ⁵	24	16.25			
Toplam	0-2 saat ¹	40	78.90	5.090	.001*	5>1; 5>3; 5>4
	3-4 saat ²	140	84.41			
	5-6 saat ³	211	81.66			
	7-8 saat ⁴	52	80.31			
	9 saat + ⁵	24	91.67			

*** $p < .05$**

Tablo 9 incelendiğinde, öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının, dijital araçlarla geçirilen günlük süreye göre bazı boyutlarda anlamlı şekilde farklılaştığı görülmektedir. Kolaylık boyutunda anlamlı bir fark bulunmuş ($p = .003$) ve günde 3-4 saat ve 9 saatten fazla dijital araç kullananların, 0-2 saat kullananlara göre dijital yazmayı daha kolay buldukları belirlenmiştir. Güdülenme boyutunda da anlamlı fark saptanmış ($p = .002$); 7-8 saatlik gruba kıyasla diğer tüm gruplar (özellikle 0-2 saat ve 9 saat üstü) daha yüksek güdülenme göstermektedir. Etki boyutunda ise anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p = .151$). Genel tutum puanlarında anlamlı farklılık vardır ($p = .001$); özellikle 9 saat ve

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

üzeri dijital araç kullananların tutum puanları diğer gruplara göre daha yüksektir. Bu sonuçlar, dijital araçlarla geçirilen sürenin, dijital yazmaya yönelik tutumları etkileyebileceğini göstermektedir.

SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde elde edilen bulgular alan yazınında yer alan çalışmalarla birlikte ele alınarak tartışılmıştır. Elde edilen bulgularla uyumlu olarak sonraki araştırmacılara ve ilgili tüm paydaşlara yönelik olarak öneriler getirilmiştir.

Bu araştırmada öğretmen adaylarının dijital yazma tutumları çeşitli demografik ve teknolojik değişkenler bağlamında incelenmiş ve elde edilen bulgular literatür ışığında değerlendirilmiştir. Genel sonuçlara bakıldığında, öğretmen adaylarının dijital yazmaya yönelik tutumlarının orta-üst düzeyde olduğu görülmüştür. Katılımcıların en yüksek ortalamayı “Kolaylık” boyutunda almış olmaları, dijital ortamlarda yazmanın teknik yönlerine daha alışkın olduklarını göstermektedir. Benzer şekilde, Yıldız ve Bahar (2021), öğretmen adaylarının dijital araç kullanımına yönelik becerilerinin gelişmiş olduğunu ve bu durumun yazma süreçlerini kolaylaştırdığını vurgulamaktadır.

Araştırmanın dikkat çeken bulgularından biri, güdülenme boyutunda erkek öğretmen adaylarının kadınlara kıyasla daha yüksek puan almasıdır. Bu bulgu, cinsiyetin dijital teknolojilere yönelik motivasyonda farklılık yaratabileceğini düşündürmektedir. Gerçekten de bazı çalışmalar, erkek bireylerin dijital araçlara karşı daha yüksek motivasyon sergileyebildiklerini ortaya koymuştur (Kay vd., 2018; Li & Ranieri, 2010). Ancak bu durumun toplumsal cinsiyet rolleri, teknolojiye erişim fırsatları ve bireysel ilgi gibi değişkenlerden de etkilendiği unutulmamalıdır. Sınıf düzeyine göre elde edilen bulgular, dijital yazma tutumlarının öğrenim yılı ilerledikçe olumlu yönde geliştiğini göstermektedir. Bu durum, öğretmen adaylarının eğitim süreci boyunca dijital araçları daha etkin kullanmaları ve pedagojik bilgi ile birlikte dijital okuryazarlıklarının artması ile açıklanabilir. Nitekim Erdoğan ve Erdoğan (2020), öğretmen adaylarının sınıf düzeyi yükseldikçe dijital teknolojilere entegrasyon yetkinliklerinin arttığını belirtmektedir.

Aile eğitim düzeyine ilişkin bulgular, özellikle anne eğitiminin dijital yazma tutumlarında belirleyici olduğunu ortaya koymuştur. Anne eğitim düzeyi yükseldikçe öğretmen adaylarının güdülenme, etki ve toplam tutum puanlarında artış gözlenmiştir. Bu sonuç, ailede özellikle annenin eğitim düzeyinin bireyin akademik tutum ve teknolojiye yönelik farkındalığını etkileyebileceğini ortaya koymaktadır (Tekerek & Karakaya, 2018). Baba eğitimi açısından da benzer eğilimler gözlemlenmiş, özellikle üniversite mezunu babalara sahip bireylerde güdülenme ve genel tutum puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmanın bir diğer önemli bulgusu, mezun olunan lise türü ile dijital yazma tutumları arasındaki ilişkidir. Meslek lisesi mezunlarının kolaylık boyutunda daha yüksek puan alması, bu gruptaki öğrencilerin teknik araçlarla daha fazla karşılaşmış olmalarıyla ilişkilendirilebilir. Anadolu lisesi mezunlarının güdülenme düzeyinin yüksek olması ise akademik başarının motivasyon üzerindeki etkisine işaret etmektedir. Bu durum, dijital yazma becerilerinin geliştirilmesinde önceki okul türlerinin pedagojik altyapısının etkili olduğunu göstermektedir (Yaman & Sünbül, 2020).

Bilgisayara sahip olma durumu, dijital yazma tutumlarında belirleyici bir unsur olarak öne çıkmıştır. Bilgisayar sahibi olan öğretmen adaylarının “Kolaylık”, “Güdülenme” ve “Toplam Tutum” puanlarının daha yüksek olması, bu bireylerin dijital yazmaya daha aşina olduklarını ve yazma sürecinde daha yüksek öz-yeterlik hissettiklerini göstermektedir. OECD (2021) raporlarında da belirtildiği üzere, teknolojiye düzenli erişim, bireylerin dijital becerilerini olumlu yönde etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Benzer biçimde, günlük dijital araç kullanım süresi ile dijital yazma tutumları arasında pozitif bir ilişki olduğu saptanmıştır. Özellikle günde 9 saatten fazla dijital araç kullanan bireylerin tutum puanları en yüksek düzeyde olup bu durum, kullanım sıklığı ile dijital yazma becerileri arasında

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

doğrudan bir ilişki olduğunu desteklemektedir. Prensky (2001), dijital yerlilerin teknolojiyle iç içe büyüüklerini ve bu bireylerin dijital araçları daha doğal şekilde kullandıklarını vurgulamaktadır. Dolayısıyla, öğretmen adaylarının dijital araçlarla geçirdiği sürenin artması, yazma sürecine olan güven ve tutumlarını da olumlu yönde şekillendirebilir.

Bu araştırmanın sonuçları, öğretmen adaylarının dijital yazmaya karşı genel olarak olumlu bir tutuma sahip olduklarını, ancak bu tutumların demografik ve teknolojik faktörlerden etkilendiğini göstermektedir. Cinsiyet, sınıf düzeyi, ebeveyn eğitimi, lise türü, bilgisayara sahiplik ve dijital araçlarla geçirilen süre dijital yazma tutumlarını anlamlı şekilde etkilemektedir. Elde edilen bulgular ışığında şu önerilerde bulunulabilir:

- ✓ Öğretmen yetiştirme programlarında, dijital yazma becerilerini geliştirmeye yönelik uygulamalı ders ve atölyelere daha fazla yer verilmelidir.
- ✓ Teknolojiye erişim imkanları sınırlı olan öğretmen adaylarına yönelik donanım ve yazılım desteği sağlanmalıdır.
- ✓ Dijital yazma konusunda cinsiyete dayalı farklılıkları azaltmak için farklılaştırılmış öğretim stratejileri uygulanabilir.
- ✓ Aile eğitiminin etkisi göz önünde bulundurularak, özellikle düşük sosyoekonomik düzeyden gelen öğrencilere yönelik destekleyici rehberlik hizmetleri sunulabilir.
- ✓ Öğretmen adaylarının dijital tutumlarını şekillendiren deneyimlerin artırılması amacıyla, staj uygulamalarında dijital içerik üretimi teşvik edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Ajzen, I. (2005). *Attitudes, personality and behavior* (2nd ed.). Open University Press.
- Akkoyunlu, B., & Yılmaz, M. (2019). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeyleri ve teknolojiye yönelik tutumları. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 9(2), 111–130.
- Castek, J., & Beach, R. (2013). Using apps to support disciplinary literacy and science inquiry. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 56(7), 554–564.
- Coiro, J. (2011). Predicting reading comprehension on the Internet: Contributions of offline reading skills, online reading skills, and prior knowledge. *Journal of Literacy Research*, 43(4), 352–392. <https://doi.org/10.1177/1086296X11421979>
- Erdemir, N., & Okan, Z. (2020). Digital writing skills of English language pre-service teachers. *International Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(2), 624–637.
- Erdoğan, S., & Erdoğan, E. (2020). Öğretmen adaylarının dijital okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 21(1), 289–307.
- Karadeniz, Ş., & Caner, M. (2021). Dijital okuryazarlık ve öğretmen eğitimi: Güncel yaklaşımlar ve uygulamalar. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 27(4), 703–726.
- Karasar, N. (2022). *Bilimsel araştırma yöntemi* (36. baskı). Nobel Yayıncılık.
- Kay, R., Leung, S., & Tang, T. (2018). Exploring gender differences in attitudes toward interactive classroom technologies. *Canadian Journal of Learning and Technology*, 44(1). <https://doi.org/10.21432/T2NP5S>
- Kim, H. J., Choi, H., Han, J., & So, H. J. (2014). Enhancing teachers' ICT capacity for the 21st century learning environment: Three cases of teacher education in Korea. *The Asia-Pacific Education Researcher*, 23(2), 283–291. <https://doi.org/10.1007/s40299-013-0109-3>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Kırmızı, F. S., Kapıkıran, Ş., & Akkaya, N. (2021). Dijital ortamda yazmaya ilişkin tutum ölçeği (DOYAT): Ölçek geliştirme çalışması. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 52, 417–444. <https://doi.org/10.9779/pauefd.684858>
- Leu, D. J., Forzani, E., Rhoads, C., Maykel, C., Kennedy, C., & Timbrell, N. (2013). The new literacies of online research and comprehension: Rethinking the reading achievement gap. *Reading Research Quarterly*, 48(4), 325–339. <https://doi.org/10.1002/rrq.47>
- Li, Y., & Ranieri, M. (2010). Are ‘digital natives’ really digitally competent? A study on Chinese teenagers. *British Journal of Educational Technology*, 41(6), 1029–1042. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.01053.x>
- MEB (2022). 2023 Eğitim Vizyonu Faaliyet Raporu. Millî Eğitim Bakanlığı. <https://2023vizyonu.meb.gov.tr/>
- Mills, K. A., & Levido, A. (2011). iPed: Pedagogy for digital text production. *The Australian Journal of Language and Literacy*, 34(1), 24–37.
- Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>
- OECD. (2021). *21st century readers: Developing literacy skills in a digital world*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/a83d84cb-en>
- Prensky, M. (2001). Digital natives, digital immigrants. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <https://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- Şahin, C., & Savaş, S. (2018). Öğretmen adaylarının dijital yazma tutumları ve yazma kaygıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 26(3), 707–716.
- Tekerek, M., & Karakaya, M. (2018). Ailenin eğitim düzeyinin bireylerin teknolojik yeterlikleri üzerindeki etkisi. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8(1), 1–16.
- Tuncer, M., & Tanaş, R. (2021). Öğretmen adaylarının dijital yazma becerileri ve öğrenme motivasyonlarının incelenmesi. *Anadolu Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(1), 38–57.
- Warschauer, M. (2010). Inviting change: Writing, technology, and identity. In P. Peterson (Ed.), *International encyclopedia of education* (3rd ed., pp. 228–233). Elsevier.
- Yaman, F., & Sünbül, A. M. (2020). Ortaöğretim okul türlerinin akademik başarı ve dijital tutumlara etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 45(202), 109–127.
- Yıldız, M., & Bahar, H. H. (2021). Öğretmen adaylarının dijital araç kullanım yeterliliklerinin incelenmesi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 10(1), 23–38.
- Yıldız, D. G., & Yılmaz, R. (2020). Öğretmen adaylarının dijital yazma tutumlarının incelenmesi. *KEFAD*, 21(2), 1232–1250.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FARKLI ORANLARDA SİYAH SARIMSAK EKSTRAKTI İLE MARİNE EDİLMİŞ BİFTEKLERİN TEKSTÜREL ÖZELLİKLERİ

TEXTURAL PROPERTIES OF BEEF STEAKS MARINATED WITH DIFFERENT RATIOS OF BLACK GARLIC EXTRACT

Vedat KÜÇÜKER²

¹*Yüksek Lisans Öğrencisi, Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü,
Erzurum, Türkiye*

¹ORCID ID: 0009-0004-4498-7430

Doç. Dr. Emel ÖZ²

²*Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Erzurum, Türkiye.*

²ORCID ID: 0000-0003-3766-2713

ÖZET

Tekstür, yeme kalitesi ve tüketici tercihi açısından önemli bir parametredir. Marinasyon ise, genellikle etin işlevsel ve yapısal özelliklerini iyileştirmek için uygulanan bir yöntemdir. Asidik özellikleri nedeniyle etin pH değerini düşürme özelliğine sahip marinasyon soslarının kullanılmasıyla etin yumuşaklığı artırılabilir. Bu bağlamda siyah sarımsak, üretim sürecinde gerçekleşen fermantasyon nedeniyle düşük pH değerine sahip olan popüler bir sarımsak türüdür. Bu çalışmada, farklı oranlarda siyah sarımsak ekstraktı ile marinasyon uygulamasının sığır etinin tekstürel özellikleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla hammadde olarak *Longissimus lumborum* kasları kullanılmıştır. Taşköprü sarımsağı, bağıl nemin sürekli olarak %80'de tutulduğu 60°C'lik iklim kontrollü bir odada 45 gün boyunca fermente edilmiştir. Marinasyon solüsyonu olarak kullanılmak üzere %1, %2,5 ve %5 oranında siyah sarımsak içeren su ekstraktları hazırlanmıştır. Et örnekleri bu solüsyonlarda daldırma yöntemi ile 4°C'de 6 saat boyunca marine edilmiştir. Kontrol grubu olarak distile suya daldırılmış et örnekleri kullanılmıştır. Tekstürel özellikleri belirlemek için alüminyum silindirik bir propla donatılmış bir tekstür analiz cihazı (TA-XT Plus, İngiltere) kullanılmıştır. Örneklerin sertlik (N), elastikiyet (mm), kohesivlik ve çiğnenebilirlik (N.mm) parametreleri ekipman tarafından sağlanan eğrilerden hesaplanmıştır. Uygulamanın numunelerin sertlik değeri üzerinde önemli bir etkisi ($P<0,05$) bulunurken; numunelerin elastikiyet, kohesivlik ve çiğnenebilirlik değerleri arasında önemli bir fark ($P>0,05$) belirlenmemiştir.

Anahtar Kelimeler: Biftek, siyah sarımsak, marinasyon, tekstür.

ABSTRACT

Texture is an important parameter in terms of eating quality and consumer preference. Marination is a method generally applied to improve the functional and structural properties of meat. With the use of marinades that have the ability to reduce the pH value of meat due to their acidic properties, tenderness of the meat can be improved. In this context, black garlic is a popular garlic derivative with a low pH value due to the fermentation that takes place during the production process. The present study aimed

² "This study is derived from the master thesis titled: "Various Quality Characteristics of Beef (*L. lumborum*) Marinated with Different Ratios of Black Garlic Extract, Atatürk University, Institute of Science, 2025, Unpublished"

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

to investigate the effect of marination with different ratios of black garlic extracts on the textural properties of beef. For this aim, *Longissimus lumborum* muscles were used as raw material. Taşkoprü garlic was fermented for 45 days in a climate-controlled room at 60°C where the relative humidity was constantly maintained at 80%. Water extracts containing 1, 2.5 and 5% black garlic were prepared to be used as marination solution. Meat samples were marinated in these solutions by immersion method for 6 hours at 4°C. Meat samples immersed in distilled water were used as the control group. A texture analyzer (TA-Xt Plus, UK) equipped with an aluminum cylindrical probe was used to determine the textural properties. The hardness (N), springiness (mm), cohesiveness, and chewiness (N.mm) parameters of the samples were calculated from the curves provided by the equipment. While the treatment had a significant effect ($P<0.05$) on the hardness value of the samples; no significant differences ($P>0.05$) were determined between the cohesiveness, springiness and chewiness values of the samples.

Keywords: Steak, black garlic, marination, texture.

INTRODUCTION

Marination is a method applied to improve/develop the functional and structural properties of meat. The main purpose of marination is to obtain meat products with high sensory acceptability. In addition, marination is a frequently applied process to enhance the flavor of meat, preserve/develop color properties and increase shelf life by reducing microbial growth (Yashoda et al., 2005). The effect of marination on meat quality parameters is complex and the mechanisms underlying the changes in meat quality caused by marination solutions include several factors (Ardicli et al., 2024). In this context, the conversion rates of collagen to gelatin at low pH during cooking, proteolysis caused by cathepsins, structural changes caused by swelling and chemical properties of marination liquids can cause positive changes in the textural properties of meat (Berge et al., 2001). Similarly, significant changes can be observed in meat color through the interaction of marination acids with meat pigments such as myoglobin in the marination process.

It is known that acidic marinades can significantly reduce the pH value of meat. Garlic is known for its ability to enhance the flavor and tenderness of meat through acidity, which helps to degrade meat fibers (Kim et al., 2010). Black garlic is a new type of garlic that has become popular recently due to its beneficial effects on health and organoleptic properties (Audeh et al., 2023). Black garlic is produced by keeping fresh garlic under controlled temperature and relative humidity conditions without any additional processing or additives (Ríos-Ríos et al., 2019). During this process, various changes occur in the components found in the structure of garlic (Bedrníček et al., 2021). In addition, various organic acids (acetic acid, succinic acid, formic acid, etc.) that occur due to fermentation during the black garlic production process can cause significant decreases in the pH value of garlic (Liang et al., 2015).

Marination is a technique that is widely used in increasing the shelf life of meat, reducing some toxic compounds and improving qualitative characteristics related to consumer preference, so there are many studies in the literature on the subject. However, there is no research in the literature on the use of black garlic as a marination agent. Therefore, the aim of this study is to investigate the potential use of black garlic in meat marination. In this context, the texture profile of meat marinated with water extracts containing different amounts of black garlic was examined.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

MATERIALS AND METHODS

Materials

In the study, *Longissimus lumbarum* muscles obtained from 3 different cattle carcasses were used as material. These muscles were supplied by Erzurum Meat and Milk Institution. Raw garlic used in black garlic production was purchased from Kastamonu (Taşköprü).

Methods

Fermentation of Black Garlic

Taşköprü garlic was fermented for 45 days in a climate-controlled room at 60°C where the relative humidity was constantly maintained at 80%. After peeling, garlic samples were preserved in polyethylene bags at -18 °C until analysis.

Preparation of Black Garlic Water Extracts and Marination Application

Appropriate amounts of crushed black garlic were mixed with distilled water in order to obtain a final concentration of 1, 2,5 and 5% (w:v). Mixtures were then extracted at 80 °C for 1 hour. Following the process, mixtures were centrifuged at 10 000 g for 15 min and the supernatants were used as marination solution. The marination process was carried out in polyethylene zip-lock bags at 4 °C for 6 hours with a meat/marination liquid ratio of 1:2. Two control groups were used in the study. In the first control group, meat samples were kept in polyethylene zipper bags at 4 °C for 6 hours without being immersed in any marinade solution (K₁). In the second control group, meat samples were kept in distilled water at 4°C for 6 hours (K₂).

Texture Profile Analysis

The texture profile of the samples was determined according to Kilic et al. (2023). A texture analyzer (TA-XT Plus, UK) was used for analysis. The meats were compressed twice to 30% of their original height at a pre-test speed of 2.0 mm/s, a post-test speed of 5.0 mm/s, a test speed of 5.0 mm/s, and 5 s between compressions. The hardness (N), springiness (mm), cohesiveness, and chewiness (N.mm) parameters of the samples were calculated from the curves provided by the equipment.

Statistical Analysis

All measurements performed were repeated three times and the results were expressed as mean ± standard deviation. Obtained results were subjected to variance analysis for determining the significant differences between treatment groups. Duncan's multiple range test was employed to measure the significant differences.

RESULTS AND DISCUSSION

The texture profiles of samples marinated with water extracts containing different proportions of black garlic are summarized in Table 1. While the treatment had a significant effect ($P<0.05$) on the hardness value of the samples; no significant differences ($P>0.05$) were determined between the cohesiveness, springiness and chewiness values of the samples. The hardness values of the samples varied between 97.770 and 139.297 N. The lowest hardness value was determined in the samples marinated with water extract containing 2.5% black garlic, while this value did not differ statistically from the control group samples (K₁ and K₂). On the other hand, the hardness value of meat samples marinated with water extracts containing 1% and 5% black garlic was found to be statistically higher than the samples marinated with 2.5% black garlic water extract. This result shows that the concentration of black garlic in the marination solution can affect the hardness value of meat.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 1. Texture profile analysis of treatment group samples (mean $\pm$ SD)

Treatment	Hardness (N)	Springiness (mm)	Cohesiveness	Chewiness (N.mm)
K ₁	117,675 $\pm$ 29,19 ^{ab}	0,78 $\pm$ 0,06 ^a	0,61 $\pm$ 0,06 ^a	56,74 $\pm$ 21,79 ^a
K ₂	111,914 $\pm$ 14,34 ^{ab}	0,77 $\pm$ 0,06 ^a	0,56 $\pm$ 0,07 ^a	48,58 $\pm$ 12,63 ^a
1%	139,297 $\pm$ 31,28 ^a	0,73 $\pm$ 0,07 ^a	0,61 $\pm$ 0,09 ^a	62,52 $\pm$ 22,15 ^a
2,5%	97,770 $\pm$ 4,13 ^b	0,69 $\pm$ 0,15 ^a	0,57 $\pm$ 0,12 ^a	61,99 $\pm$ 51,79 ^a
5%	131,187 $\pm$ 41,46 ^a	0,77 $\pm$ 0,12 ^a	0,61 $\pm$ 0,10 ^a	60,62 $\pm$ 21,15 ^a
Sign.	*	ns	ns	ns

K₁: Unmarinated control group; **K₂:** Control group marinated with distilled water; **%1:** Sample marinated with 1% black garlic extract; **%2,5:** Sample marinated with 2,5 % black garlic extract; **5%:** Sample marinated with 5% black garlic extract

Different letters (a-b) in the same column are significantly different (P<0.05).

SD: Standard deviation; Sign: Significant; ns: Not significant; *: P<0.05

The meat tenderization mechanism with acidic marinade solutions is not completely known. However, an accepted theory in this context is that absorbed acidic marinades cause deterioration in the muscle structure and improve cathepsin activity. Therefore, in order to better explain the differences in hardness values observed in samples marinated with water extracts containing different amounts of black garlic, it is thought that the samples should also be examined in terms of pH value, water content, marination absorption and protein profile properties. The hardness values of the samples marinated with 1% and 5% black garlic water extract did not show any significant difference from the control groups (P>0.05). It is thought that this similarity with the control groups may be related to the marination time. Goli et al. (2014) reported that very short marination times may even cause higher hardness values than the control groups. In the study, the cohesiveness, springiness and chewiness values of the treatment group samples varied between 0,69-0,78 mm, 0,56-0,61 and 48,58-62,52 N.mm, respectively.

CONCLUSION

In this study, the texture profile of samples marinated with water extracts of different amounts of black garlic was investigated. The results revealed that among the textural parameters examined, the treatment factor only affected the hardness value at a statistically significant level. Regarding the hardness values, it is thought that new research is needed to reveal some parameters that may be related to the results such as pH, marination absorption rate, protein profile etc. In addition, a study on longer marinating times can also be planned.

REFERENCES

Aoudeh, E., Oz, E., & Oz, F. 2023. "Effect of beef patties fortification with black garlic on the polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) content and toxic potency", Food Chemistry, 428, 136763.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Ardicli, S., Ardicli, O., & Ustuner, H. 2024. “Unraveling the Complexities of Beef Marination: Effect of Marinating Time, Marination Treatments, and Breed”, *Foods*, 13(18), 2979.

Bedrníček, J., Laknerová, I., Lorenc, F., Moraes, P. P. D., Jarošová, M., Samková, E., ... & Smetana, P. 2021. “The use of a thermal process to produce black garlic: Differences in the physicochemical and sensory characteristics using seven varieties of fresh garlic”, *Foods*, 10(11), 2703.

Berge, P., Ertbjerg, P., Larsen, L. M., Astruc, T., Vignon, X., & Møller, A. J. 2001. “Tenderization of beef by lactic acid injected at different times post mortem”, *Meat science*, 57(4), 347-357.

Goli, T., Ricci, J., Bohuon, P., Marchesseau, S., & Collignan, A. (2014). Influence of sodium chloride and pH during acidic marination on water retention and mechanical properties of turkey breast meat. *Meat science*, 96(3), 1133-1140.

Kim, Y. J., Jin, S. K., Park, W. Y., Kim, B. W., Joo, S. T., & Yang, H. S. 2010. The effect of garlic or onion marinade on the lipid oxidation and meat quality of pork during cold storage”, *Journal of Food Quality*, 33, 171-185.

Liang, T., Wei, F., Lu, Y., Kodani, Y., Nakada, M., Miyakawa, T., & Tanokura, M. (2015). Comprehensive NMR analysis of compositional changes of black garlic during thermal processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(2), 683-691.

Ríos-Ríos, K. L., Montilla, A., Olano, A., & Villamiel, M. 2019. “Physicochemical changes and sensorial properties during black garlic elaboration: A review”, *Trends in Food Science & Technology*, 88, 459-467.

Yashoda, K. P., Rao, R. J., Mahendrakar, N. S., & Rao, D. N. 2005. Marination of sheep muscles under pressure and its effect on meat texture Quality”, *Journal of Muscle Foods*, 16(3), 184-191.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ROWHAMMER SALDIRILARINA KARŞI GELİŞTİRİLEN SAVUNMA YÖNTEMLERİ ÜZERİNE GÜNCEL BİR İNCELEME

Veyis ŞEN

*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul,
Türkiye*

ORCID ID: 0009-0009-8991-9315

Prof. Dr. Ahmet SERTBAŞ

*İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, İstanbul,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0001-8166-1211

ÖZET

Rowhammer 2014 yılında tespit edilen, bir bellek hücresine yeterli sıklıkta ve miktarda erişim yapıldığında bitişik satırdaki hücrede bir bit dönüşümü (bit flip) gerçekleştirebileceğini gösteren bir bellek fenomenidir. 2014 yılından günümüze kadar üretilen çiplerde hem Rowhammer için savunma yöntemleri hem de yeni çiplere yapılabilecek saldırı türleri araştırma konusu olmuştur. Bu çalışmada Rowhammer saldırıları ile ilgili genel bilgi verilerek literatürde yer alan savunma türlerine güncel bir inceleme yapılmıştır. Savunma türleri, donanım tabanlı, yazılım tabanlı ve hibrit olmak üzere sınıflandırılmış ve izledikleri yöntem tablo üzerinde gösterilmiştir. Son bölümde ise tüm yöntemlerin ışığında Rowhammer fenomenine getirilen yöntemler özetlenmiş ve gelecek araştırmacılar için tavsiyelerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Rowhammer, bellek Saldırıları, DRAM

ABSTRACT

Rowhammer is a memory phenomenon discovered in 2014 that shows that when a memory cell is accessed with sufficient frequency and quantity, a bit flip can occur in the adjacent row cell. Since 2014, both mitigation techniques against Rowhammer and new types of attacks that can be carried out on new chips have been the subject of research. This study provides general information about Rowhammer attacks and offers a current review of the mitigation techniques found in the literature. The mitigation techniques are classified as hardware-based, software-based, and hybrid, and the methods they follow are shown in a table. In the final section, the methods applied to the Rowhammer phenomenon are summarized in light of all the methods, and recommendations are made for future researchers.

Keywords: Rowhammer, memory attacks, DRAM

GİRİŞ

Günümüzde geliştirilen birçok zararlı yazılım (Virüsler, Truva atları veya solucanlar) işletim sisteminin veya üçüncü parti bir yazılımın açıklarını kullanarak kullanıcı dosyalarına veya işletim sistemine zarar vermeyi amaçlamaktadır. Bu yazılımların çok azı doğrudan donanıma zarar vermeyi veya çalışmasını bozmayı amaçlar(Sihwail, Omar, & Ariffin, 2018). Yine çok az saldırı donanımda yapılabilecek değişikliklerle yazılıma da zarar vermeyi hedefler. Bunun başlıca nedenlerinden biri donanımların mimarilerindeki gelişmeler sonucu dış etkenlere ve saldırılara karşı oldukça dayanıklı bir şekilde

üretilmeleridir. Ancak RAM gibi sistemin hayati parçalarından birinde üretim mimarisinden kaynaklandığı tespit edilen bir açık saldırganlar tarafından çeşitli yöntemlerle sürekli tehdit altındadır. Rowhammer adı verilen bu saldırılar aynı bellek modülündeki kapasitenin artması amacıyla daha küçük bir alana daha fazla hücre yerleştirilmeye çalışılması sonucu hücrelerin birbirilerine elektriksel açıdan tehlikeli derecede yaklaşması durumunu kullanmaktadır (Mutlu & Kim, 2020). Daha az alanda daha fazla hücre demek, her hücrenin çok daha az yüküyle şarj olmak durumunda kalması ve şarj-deşarj döngüsünün daha hassaslaşması anlamına gelmektedir.

DRAM'lerin gelişen çip teknolojisiyle beraber maruz kalabileceği donanımsal sıkıntılar ilk olarak 2014 yılında yayınlanan bir makalede dile getirilmiş ve çözüm önerileri sunulmuştur (Yoongu Kim et al., n.d.). 2015 yılında ise Google Project Zero ekibi, bu zafiyeti değerlendirdiği bir blog yazısı yazmış ("Project Zero: Exploiting the DRAM Rowhammer Bug to Gain Kernel Privileges," n.d.) ve DRAM'lerde meydana gelebilecek bu sorunu incelemiş ve ilk defa Rowhammer ismini kullanmıştır. Aynı ekip bu saldırıyı gerçekleyerek bit dönüşümü yöntemiyle bir bilgisayarın yönetimini ele geçirmiştir. Günümüzde 5. nesil çiplerle üretilen DRAM teknolojisinin henüz Rowhammer sorununa çözüm bulamadığı yapılan araştırmalar sonucu kanıtlanmıştır (Gloor, 2023). Geliştiriciler tarafından sürekli yapılan ar-ge çalışmaları hücreler arasındaki izolasyona odaklanmış durumdadır (Alawneh et al., 2024). İzolasyon işleminin kesin olarak sağlanmasıyla Rowhammer saldırılarının önüne geçilebileceği düşünülmektedir ancak küçülen çipler üzerinde bu işlemi yapmak hem teknolojik olarak zor hem de maliyet açısından sorun teşkil edecek boyutlarda görünmektedir.

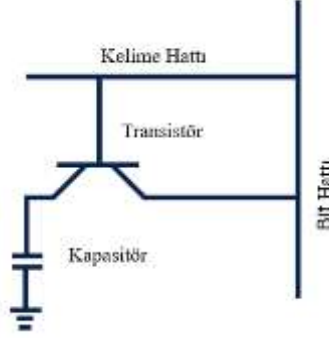
Bu çalışma, Rowhammer kavramı ortaya çıktığından günümüze kadar olan süreçteki aşamalara odaklanmakta ve özellikle Rowhammer saldırılarına karşı geliştirilen hem yazılım hem donanım hem de hibrit temelli çözüm önerilerini listeleyerek bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılar için bir kılavuz olma niteliği taşımayı amaçlamaktadır.

ROWHAMMER SALDIRILARININ DONANIMSAL ALTYAPISI

DRAM Yapısı ve Çalışma Sistemi

DRAM günümüzde en yaygın kullanılan ana bellek teknolojisidir ("Dynamic Random-Access Memory (DRAM) | IBM," n.d.). Verileri saklamak için üzerinde kapasitörler bulunur. Bu kapasitörler şarj veyadeşarj durumlarına göre 1 veya 0 bilgisini taşırlar. DRAM üzerinde kullanılan kapasitörler yapıları gereği zamanla otomatikdeşarj olur. Bu da temsil ettiği bilginin (1 veya 0) kaybolması anlamına gelmektedir. Bu önlemek için DRAM çipleri periyodik olarak yenilenmelidir (refresh). 4. nesil (DDR4) bellek çipleri için ortam sıcaklığına da bağlı olarak yenileme sıklığı 64ms ("What Is DDR4 Memory? Higher Performance - Kingston Technology," n.d.) iken 5. nesil (DDR5) bellek çiplerinde bu oran 32ms olarak tasarlanmıştır. Yenileme yapılabilmesi için bellekteki verilerin anlık durumunu okumak üzere bir bellek okuyucusu bulunmaktadır ("Introduction to Double Data Rate (DDR) Memory - Technical Articles," n.d.). Okuyucu önce hücrelerin anlık durumunu okumakta, sonrasında da okuduğu bilgilere göre hücreleri tekrar şarj etmektedir. Bu işlemin sürekli yapılmak durumunda olması DRAM çiplerinin performansını olumsuz etkileyen nedenlerden biridir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil.1 DRAM Hücresi(McGrath, Bağci, Wang, Roedig, & Young, 2019)

DRAM mimarisinde hücreye erişimi kontrol etmek için de hücre başına 1 adet transistör yer almaktadır. Her DRAM hücresinin (cell) bir bitlik (0 -1) bilgi sakladığı düşünüldüğünde bir byte boyutunda veri saklayabilmek için 8 adet hücreye dolayısıyla da 8 adet transistöre gerek duyulmaktadır. Ortalama bir hesap yapılacak olunursa 1 GB'lık bir DRAM için;

1 Byte = 8 Bit

1 GigaByte = 1,073,741,824 Byte

1GB DRAM içerisindeki hücre sayısı

$1,073,741,824 \times 8 = 8,589,934,592 (\approx 8,59 \text{ Milyar})$ olarak hesaplanabilir.

DRAM çipleri matris şeklinde satırlar (rows) ve sütunlar (columns) şeklinde tasarlanmıştır ve bellek üzerinde herhangi bir hücreye erişmek için bellek kontrolcüsü kullanılmaktadır. Bellek kontrolcüsü, ilgili hücrenin adresine göre RAS (Row Address Strobe) ile satırı ve CAS (Column Address Strobe) ile de sütunu seçerek bu hücredeki transistörü aktifleştirmektedir. Yapılan isteğe göre okuma veya yazma şeklinde hücreye erişim sağlanmaktadır. DRAM üzerindeki satırlar kelime hattı olarak, sütunlar isim Bit hattı olarak isimlendirilmektedir. Bir satır seçildiğinde o satıra bağlı olan tüm transistörlere de erişilmiş demektir. Bit hattı veri taşıma hattı görevi görmektedir.

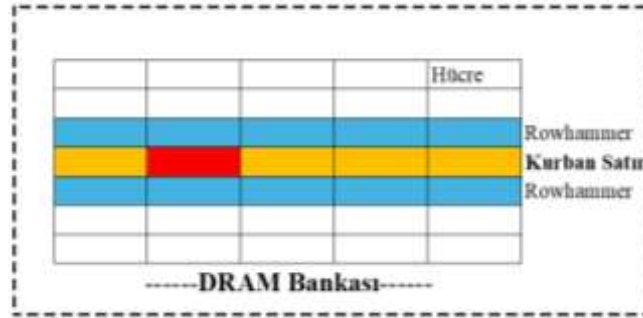
		Bit Hatları			
		1	2	3	...
Kelime Hatları	0	C+ T	C+T	C+ T	C+ T
	1	C+ T	C+T	C+ T	C+ T
	2	C+ T	C+T	C+ T	C+ T
	3	C+ T	C+T	C+ T	C+ T
	...				

C: Kapasitör T: Transistör

Şekil.2 DRAM Bellek Tasarımı(Ravichandiran & Franzon, 2021)

Rowhammer Mekanizması

Bir Rowhammer saldırısı, DRAM hücrelerinin birbirilerine yakınlığını ve bu durumun yol açabileceği izolasyon sorununu kullanarak belirlenen hücredeki bit değerini değiştirmek için yapılan saldırıyı ifade etmektedir(D. Kim et al., 2024). Önceleri teoriksel olarak daha sonra da birçok defa çeşitli tekniklerle kanıtlanmış şekilde bir hücreye komşu sıradaki hücre yeterli sayıda şarj ve deşarj işlemine tabi tutulursa, oluşan etkiyle hedeflenen hücrede de bir şarj-deşarj değişimi yapılabilmektedir. Bir başka deyişle Rowhammer saldırısıyla herhangi bir satıra sürekli erişim sağlayarak, hemen yanında ama hiç erişim yapılmamış bir satırdaki hücrede veri değişimi yapabilmek mümkün olmaktadır. Burada bahsedilen erişim kelimesi “birkaç kez” seviyesinde değil örneğin “saniyede binlerce kez” seviyesindedir. Her erişim girişiminde ilgili satıra bağlı olan kelime hattı (wordline) açılmakta ve kapanmaktadır. Her erişimde tekrar eden şarj işlemi elektromanyetik bir etki oluşturmaktadır. Bu etki komşu satırlardaki hücrelerde kaçak akımlar oluşmasına sebep olmaktadır. Bu etkinin diğer bir ismi kapasitif etkileşimdir(“Electric Fields and Capacitance | Capacitors | Electronics Textbook,” n.d.). Bu etkileşim ile hedeflenen kurban satırlarda (victim row) şarj sızması (charge leakage) meydana gelmektedir. Eğer bu işlem yeterli sayıda yapılır ve kurban satırlarda şarj sızıntısı miktarı belirli seviyenin altına inerse, kapasitörün taşıdığı bit değeri değişir (bit flip). Bu şekliyle de örneğin kurban satırlar üzerinde çalışan bir programın bellek üzerinde tuttuğu bilgi bozulabilmekte veya Google Project Zero(Seaborn & Dullien, n.d.) ekibinin yaptığı gibi bir misafir kullanıcı, yönetici haklarını alabilmektedir(Yim, 2016).



Şekil.3 Rowhammer Saldırısı(Luo et al., 2024)

Rowhammer Tarihçesi

Rowhammer kavramı ISCA 2014 konferansında sunulan “Flipping Bits in Memory Without Accessing Them: An Experimental Study of DRAM Disturbance Errors”(Yoongu Kim et al., n.d.) başlıklı makalede teknik detayları açıklanmış bir kavramdır. Bu makalede, 2014 yılına kadar üretilen birçok DRAM çipi Rowhammer zafiyet testine tabi tutulmuş ve teste sokulan birçok çipin Rowhammer saldırısına karşı savunmasız olduğu belirlenmiştir. Kavram ismini ise 2015 yılında Google Project Zero ekibinin yaptığı bir çalışmayı bir blog yazısında yayınlamalarıyla almıştır. Rowhammer ismi ilk defa bu blog yazısında kullanılmıştır. 2016 yılında, Rowhammer saldırısı ilk kez bir Android işletim sistemli mobil bir cihaz üzerinde denenmiş ve başarıya ulaşılmıştır(Van Der Veen et al., 2016). Saldırıların çeşitlenmesiyle beraber donanım üreticileri satırları yenileme işlemini içeren bir donanımsal savunma mekanizması geliştirmişlerdir. TRR (Target Row Refreshing)(Jiang et al., n.d.) adı verilen bu sistemde eğer herhangi bir hücreye belirli sürede belirli sayıdan fazla erişim olduğu tespit edilirse (hammering) o satırın komşuları otomatik olarak tazelenmekte ve bitflip sorununun önüne geçmek amaçlanmaktadır. Bu işlem için bellek kontrolcüsü ve bir sayaç kullanılır. Bu sayaç hücrelere erişim miktarını tutar. Sonuç olarak ortaya çıkan bu Rowhammer fenomeni, günümüze kadar hem farklı çip modüllerinde ve farklı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

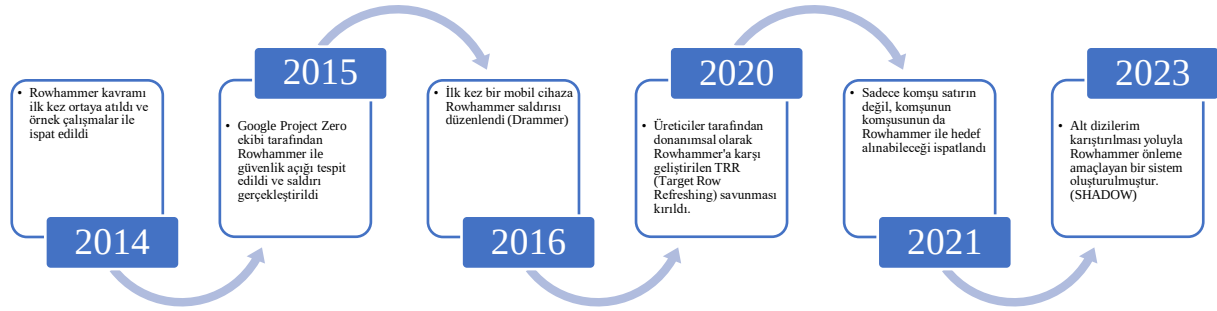
donanım altyapılarında denenen saldırılarla hem de bu saldırılara karşı geliştirilen savunma teknikleriyle güncelliğini korumaktadır.

ROWHAMMER SAVUNMA YÖNTEMLERİ

Donanım alt yapısının ve yazılım tekniklerinin gelişmesi, bilgisayarların işlem kapasitelerinin yükselmesi gibi çeşitli nedenlerle Rowhammer saldırılarına karşı farklı savunma yöntemleri geliştirilmiştir. Bu yöntemlerin bir kısmı Rowhammer fenomenini önlemek için donanımsal değişiklikler ve iyileştirmeler önermiş bir kısmı ise yazılımsal tekniklerle mevcut donanım üzerinde kontrol sağlayarak saldırılara önlem almayı amaçlamıştır. Hem donanımı hem de yazılımı birlikte kullanan çalışmalara da son yıllarda oldukça fazla rastlanmaktadır. Bu çalışmalarda özellikle makine öğrenmesi gibi yapay zekâ dallarından faydalandığı görülmektedir(Joardar, Bletsch, & Chakrabarty, 2023).

Donanım Tabanlı Savunma Yöntemleri

Araştırmacılar ilk olarak saldırıya uğraması muhtemel hücrelerin yenilenme miktarlarını arttırarak sızıntının önüne geçmeyi amaçlamışlardır. Bu konuda yapılan bir çalışmada araştırmacılar herhangi bir kelime hattı tekrarlı şekilde açılıp kapanırsa , kelime hattına yakın olan satırların da hesaplanan bir olasılık miktarıyla yenilenmesi yöntemiyle savunma mekanizması geliştirmişlerdir. PARA ismini verdikleri bu yöntemde herhangi bir ek donanıma ihtiyaç olmadan ve sayaç yapısını kullanmadan sonuç üretmeyi amaçlamışlardır(Yoongu Kim et al., n.d.).



Şekil.4 Rowhammer Tarihçesi

Bu yöntemi, ek donanımsal yapılarla geliştiren bir başka çalışmada ise araştırmacılar, PARA yönteminde bulunmayan sayaç sistemini entegre ederek, hücrelerin erişim miktarlarını hesaplamayı amaçlamış bu sayede PARA yöntemindeki olasılık oranını arttırmayı ve dolayısıyla da performansı iyileştirmeyi amaçlamışlardır. DBC adı verilen sayaç sayesinde normalden daha fazla erişim hücre tespit edildiğinde yenileme işlemi yapılarak savunma yapılmak amaçlanmıştır. Önerilen donanımın bellek kontrolcüsüne entegre edilmesi planlanmıştır(Wang, Liu, Wu, & Zhang, 2021)

Hedef saptırma amaçlı bir çalışmada araştırmacılar DRAM satır eşleme bilgilerini dinamik olarak değiştirerek ve rastgele hale getirerek, bir saldırganın kritik veriler içerebilecek belirli bir satır hedeflemesini önlemeyi amaçlamışlardır. SHADOW ismini verdikleri yöntemle DRAM içi satır karıştırma tekniği kullanmışlardır(Wi et al., 2023).

Donanımsal bir çözüm sunan bu yöntemde satırların direnç değişimlerine odaklanılmıştır. Direnç değişimlerini sayan bir sayaç satır aktivasyon durumlarını tespit eder. Makalede geliştirilen tasarım iki bölümden oluşmaktadır: ilk bölüm satır gruplarının toplama sayımı için grup sayaçları, ikinci bölüm ise

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yüksek frekanslı bellek satırlarının sayımı için satır sayaçlarıdır. İki sayaç adresini etkilemeden RowHammer saldırılarına karşı savunmak için birlikte çalışır(Ruan, Zhang, Guo, & Wang, 2024).

ProHIT adını verdikleri bir sistemle, bilinen satır yenileme algoritmasına ilave olarak, bir geçmiş tablosu hazırlayıp, aktifleşme sayılarına göre saldırı gerçekleşmesi muhtemel satırları bu tabloya yerleştirmektedirler. Birden fazla kez tehlike sinyali veren “sıcak tablo” adını verdikleri bir tabloda, sadece 1 kez tehlike sinyali veren satırları ile “soğuk tablo” adını verdikleri bir tabloda biriktirerek, daha sonraki muhtemel saldırılarda öncelikli olarak bu tabloları kontrol ederek savunma konusunda daha başarılı sonuç almaya çalışmaktadırlar(Son, Park, Ahn, & Yoo, 2017).

Bir başka donanım tabanlı çalışmada araştırmacılar, gelişmiş bellek sistemlerinde Rowhammer saldırılarına karşı önlem olarak da sunulan ECC(Error Correcting Code) yapısının tek başına Rowhammer için yeterli olmadığını, bilinen ve uygulanan bir diğer yöntem olan TRR (Target Row Refreshing) yöntemiyle birlikte kullanıldığından ancak ECC’nin gerçek anlamda Rowhammer koruması gerçekleştirdiğini yaptıkları testlerle göstermişlerdir(Cojocar, Razavi, Giuffrida, & Bos, 2019).

Bellek birimlerinin diziliş şekillerinin değiştirilmesi yöntemiyle Rowhammer saldırılarına karşı daha üstün koruma sağlanabileceğini gösteren bir diğer çalışmada araştırmacılar, 3D bellek dizilimi tasarımı yapmışlar ve bazı bellek birimlerinin birbirleriyle kesişim şeklinde bağlantı sağlayarak saldırı önleme önerisinde bulunmuşlardır(Ortega, Talukdar, Paik, Bletsch, & Chakrabarty, 2024).

Rowhammer savunma yöntemi geliştirmek isteyen araştırmacılar bir başka çalışmada işlemci mimarisi üzerine entegre edilmesini önerdikleri bir FPGA modülü sayesinde bellek bankalarının erişim düzeyini kontrol ederek saldırı önleme sistem geliştirmeyi amaçlamışlardır(Elnaggar, Chen, Song, & Chakrabarty, 2020).

Memory Acces Control (MAC) kullanan bir başka çalışmada ise araştırmacılar bellek bilgileri işlemci üzerindeki Page Table’a yazılmadan önce saklayarak ve sonrasında depoladıkları alan üzerinde kontrol ederek bit dönüşümleri için donanım tabanlı bir savunma tasarımı yapmışlardır. Ek olarak Rowhammer saldırısı gerçekleştirmek isteyenler için Page Table içeriğinin doğrudan bir hedef olduğunu ve tasarladıkları yöntemle bu saldırıları azaltmayı amaçladıklarını belirtmişlerdir(Saxena et al., 2023).

Bir diğer çalışmada, bilinen ve kullanılan bir model olan Hedef satır yenileme (Target Row Refreshing) algoritmasına destek amaçlı bellek kontrolcüsü içerisine bir zamanlayıcı (timer) yerleştirilmesi ve bu zamanlayıcı sayesinde sık aralıklarla erişilen hücrelerin tespit edilerek yenilenmesi ve bu sayede bir koruma sağlanması amaçlanmıştır(Sunilprasad & Mohankumar, 2021).

Rowhammer tespit mekanizmalarına farklı bir örnek getiren bir diğer çalışmada araştırmacılar Rowhammer saldırısı sırasında DRAM Clock sinyallerinde olağan dışı dalgalanmaların olduğunu ve eğer bu dalgalanmaları tespit edebilirlerse, Rowhammer saldırısını da tespit edebilecekleri düşüncesinden hareketle Elektromanyetik sinyalleri dinleyen ve grafiğe dönüştüren bir sistem tasarımı yapmışlardır. Çalışmalarının Rowhammer savunma teknikleri konusunda daha önce denenmemiş bir yaklaşımdır ve prototip oluşturarak tasarımlarını test etmişler ve başarılı sonuçlar almışlardır(Zhang et al., 2020).

Bir diğer çalışmada araştırmacılar AQUA ismini verdikleri bir tasarım geliştirmişler ve bu tasarımda bilinen RSS yöntemiyle kıyaslamalar yaparak hem sistem yükünde azalma hem de performansta artış elde etmişlerdir. AQUA sistemi saldırgan satırları karantinaya alan ve herhangi bir izleme mekanizması kullanılarak ölçülebilir bir savunma sistemidir. Ek olarak AQUA sistemi için bellek eşlemeli tablolar önerilmiş bu tablolar sayesinde benzer savunma mekanizmaları için gereken 173 KB’lık alanın 32 KB’ye kadar düşmesini sağlamışlardır(Saxena, Saileshwar, Nair, & Qureshi, 2022).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Rowhammer saldırılarının belirli satırlarda yoğunlaşarak gerçekleştiğini ve modern DRAM’lerde yer alan ECC biriminin yetersiz kaldığını savunan bir diğer çalışmada araştırmacılar, muhtemel saldırı altındaki satırları farklı bölgelere dağıtarak savunulması yönünde bir çalışma yürütmüşlerdir. DRAM üzerinde yeniden eşleme (remapping) sistemini öneren tasarımda tek bir kelimedede birden fazla hata olasılığını ve sonuç olarak ECC ile düzeltilemeyen hataları azalttığını ortaya çıkarmışlardır(M. Kim, Choi, Kim, & Lee, 2019).

Yazılım Tabanlı Savunma Yöntemleri

Dinamik rastgele erişimli model karıştırma algoritması adını verdikleri bir sistemle, Derin Sinir Ağları üzerine yapılabilecek Rowhammer saldırılarını durdurmayı amaçlamaktadırlar. PyTorch kullanarak yazılmıştır ve DSA’ları korumakta etkinliği ölçümlerle ispat edilmiştir.(Gongye, Luo, Xu, & Fei, 2023)

Yazılım tabanlı Rowhammer savunma önerisi yapan bir çalışmada araştırmacılar, Linux işletim sisteminde, sistem kaynaklarının yetersizliği durumunda sabit disk’in bir bölümünün ana bellek gibi kullanılması durumunda (ramdisk), bu bölgeye yapılması muhtemel saldırılar için bir çözüm önerisi sunmuşlardır. Referans aldıkları Memway yönteminin savunma gerçekleştirirken çok fazla disk I/O işlemi gerektirdiğini ancak bu çalışmayla farklı bir bakış açısı getirerek performans sorununu çözdüklerini belirtmişlerdir(Xu, Yu, Wang, & Liu, 2019).

Yazılım tabanlı savunma teknikleri üzerinde bir tasarım gerçekleştiren araştırmacılar, Rowhammer saldırılarının karakteristiğini inceleyerek, bu saldırıların ek bir donanıma ihtiyaç olmadan, sadece yazılımsal olarak DRAM çiplerinin performans ve erişim grafiğinin izlenmesi ve saldırıya uğradığı tespit edilen satırların bitişik satırlarının yenilenmesi suretiyle bir savunma mekanizması gerçekleştirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, saldırganların genel izlediği yol olan bellek yenileme hızını arttırmak ve CLFLUSH işlemiyle önbelleği atlamak gibi yöntemlerin, yazılımsal olarak izlenerek engellenebileceğini savunmuşlardır. ANVIL adını verdikleri sistemi test etmişler sistem performansına %1’lik bir etki ile savunma yapabildiklerini belirlemişlerdir(Birhanu Aweke et al., n.d.).

Hibrit Savunma Yöntemleri

Rowhammer saldırılarını önlemek için chip içerisine yerleştirmeyi planladıkları bir yapı ile daha önce başka çalışmalarda örnekleri verilen tahmine dayalı satır yenileme yöntemini kullanmayı amaçlamışlardır. Ancak farklı olarak hangi satırın yenileceğini makine öğrenmesi yöntemleriyle tespit

Tablo-1. Rowhammer Savunma Teknikleri

Çalışma	Donanım	Yazılım	Hibrit	Yıl	Yöntem	Performans Etkisi ve Ayırıcı Özelliği
HammerDodger (Gongye et al., 2023)		X		2023	Dinamik rastgele erişimli model karıştırma	DNN yeniden eğitim gereksinimini azaltmak
PARA (Yoongu Kim et al., n.d.)	X			2014	Hücre erişim sıklığı kontrolü	Rowhammer fenomenin ortaya çıkışı ve ilksel çözüm önerileri

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Discreet-PARA (Wang et al., 2021)	X			2021	Bellek kontrolcüsü aracılığı ile hücre erişim sıklığı kontrolü	PARA metoduna göre %50 performans artışı
Dual Layer Counting (Ruan et al., 2024)	X			2024	Satır direnç değişimlerini sayarak aktivasyon durumlarının tespiti ve sayımı	DRAM zamanlama sistemine müdahale etmeden satır yenileme
Learning to Mitigate Rowhammer Attacks (Joardar, Bletsch, & Chakrabarty, 2022)			X	2022	Makine öğrenmesi yöntemiyle saldırı tespiti ve satır yenileme ile savunma	Rowhammer saldırılarını saat başına 10^{15} kadar azaltarak performans artışı sağlama
ProHIT (Son et al., 2017)	X			2017	Saldırı izleme ve tespit edilen satırları sıcak ve soğuk tablo olarak ayırarak arşivleme	PARA yöntemine göre %35.7 performans artışı
ARS: Alert Refrsh System (N. Kim, Kim, & Chung, 2023)			X	2023	ALERT_n pinive Makine öğrenmesi (Misra Gries Algoritması) ile tespit ve satır yenileme	ProHIT'e göre %16.94 performans artışı sağlama
Graphene(Park et al., 2020a)			X	2020	Misra Gries Algoritması yöntemiyle satır yenileme	Sistemde oluşturduğu yükün azlığı ve satır yenileme için daha az enerji gereksinimi
Multi Table Frequent Element Algorithm(Sylvester, Sandersan, & Hasan, 2023)			X	2023	Misra Gries algoritması ile DRAM birimini çoklu tablo ayırma	Çoklu tablolama ile Graphene'ye göre %74 performans artışı
Memory Access Code (MAC)(Juffinger et al., 2023)			X	2023	Bellek sırasının anlık durumunu kriptografik şifreleme	Gecikme süresini %0,75'in altına düşürme

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

					yöntemleriyle şifreleyerek bellek kontrolcüsü üzerinde saklama	
TRR with ECC(Cojocar et al., 2019)	X			2019	Hedef sarı yenileme yönteminin hata düzeltme kodu ile birlikte kullanımı	ECC'nin Rowhammer için geçerli bir savunma mekanizması olduğunu ispatlama
3-D Integration(Ortega et al., 2024)	X			2024	Bellek birimlerinin diziliş şekillerinin değiştirilmesi, 3D bellek tasarımı	Bellek dizilişlerinin değiştirilmesi ile Rowhammer saldırılarının azaltılacağını ispatlama
SoCs with FPGAs(Elnaggar et al., 2020)	X			2020	FPGA modülü sayesinde bellek bankalarının erişim düzeyini kontrol ederek saldırı önleme	Sistem performansına %1 etki ile FPGA'dan başlatılan saldırıları tespit etme
PT-Guard(Saxena et al., 2023)	X			2023	Bellek bilgilerini işlemci üzerindeki Page Table'a yazılmadan önce saklama ve sonrasında depoladıkları alan üzerinde kontrol etme	Sistem performansına etkisi %1.3 ve bellekte kapladığı yer 72 Bayt olarak düşük kaynak kullanımı
MemWay(Xu et al., 2019)		X		2019	Linux işletim sistemi üzerindeki Ramdisk bölümünün kontrolü	SWAP kullanarak I/O işlemlerinde % 90 azalma
MIRAM(Sunilprasad & Mohankumar, 2021)	X			2021	Bellek kontrolcüsü içerisine bir zamanlayıcı (timer) yerleştirilmesi ve bu zamanlayıcı sayesinde sık aralıklarla erişilen	Sayaç kullanılarak Rowhammer tespitinin hızlanması

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

					hücrelerin tespit edilerek yenilenmesi	
LEAP(Yoojin Kim, Ryu, & Kim, 2024)			X		Bellek adreslerini şifreleyerek saldırganların gerçek fiziksel adrese erişme ihtimallerini azaltma	%2.4 enerji tüketiminde azalma ve %6.8 yenileme performansında artış
TRR ve ARA (Adaptive Row Activation) (Demirseren & Vakulinia, 2024)			X	2024	Eğim artışı yaklaşımı kullanarak bitişik erişimlerin sayısına göre satır etkinleştirme olasılığını dinamik olarak ayarlanması	TRR ve PARA yöntemlerini birleştirme
RADAR (Rowhammer Attack Detection via A Radio) (Zhang et al., 2020)	X			2020	DRAM Clock sinyallerinde olağan dışı dalgalanmaların radio sinyalleri aracılığıyla tespiti	Rowhammer tespiti için Elektro Manyetik dalga kullanımı
AQUA(Saxena et al., 2022)	X			2022	Saldırgan satırları karantinaya alma	Düşük sistem kaynakları kullanımı
DRAM Address Remapping(M. Kim et al., 2019)	X			2019	Muhtemel saldırı altındaki satırların farklı bölgelere dağıtılması	ECC üzerindeki düzeltilemeyen hata oranını %95 oranında azaltma
ANVIL(Birhanu Aweke et al., n.d.)			X	2016	DRAM çiplerinin performans ve erişim grafiğinin izlenmesi ve saldırıya uğradığı tespit edilen satırların bitişik satırlarının yenilenmesi	Yazılımsal olarak donanımların RAM erişimini tespit ederek savunma önlemi alma
G-CATT(Brasser, Davi, Gens, Liebchen, & Sadeghi, 2016)			X	2016	Bellek ayırıcıyı modifiye ederek verilerin fiziksel bellekte bitişik konumlandırılmasını engelleme	Hücre izolasyonuna odaklanma

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

etmeye çalışmışlardır. Önce Model eğitimi yapıp daha sonra hücre aktivasyonlarını modele sokarak riskli olarak tespit edilen hücreleri yenileyerek Rowhammer saldırısı gerçekleştirmeyi planlamışlardır(Joardar et al., 2022).

Araştırmacılar, Rowhammer savunması için DDR4 RAM üzerinde bulunan ALERT_n pinini kullanmayı amaçlamışlardır. Bu sayede ek donanım maliyetine ihtiyaç olmadan donanım tabanlı bir savunma yapmaya çalışmışlardır. Öncelikle saldırıları olasılık tabanlı Misra-Gries algoritmasıyla tespit etmeye çalışmışlar ardından da tespit edilen satırları yenilemeyi amaçlamışlardır. 2 modu bulunan ARS isimli sistemde ilk mod otomatik olarak tüm satırlarda yenileme yaparken ikinci mod ise sadece kurban satırları yenilemeyi amaçlamaktadır(N. Kim et al., 2023).

Graphene ismi verilen bir başka çalışmada ise araştırmacılar daha önce sözü edilen Misra-Gries algoritmasıyla saldırı tespiti ve tespit edilen kurban satırların yenilenmesi prensibiyle hareket etmişlerdir. Araştırmacılar enerji verimliliği açısından kendi çözümlerini kıyasladıkları farklı savunma mekanizmalarından çok daha verimli olarak belirtmişlerdir(Park et al., 2020b).

Misra -Gries tablolarını kullanan bir başka çalışmada ise araştırmacılar Graphene yönteminde kullanılan tek tablo yerine çoklu tablolama sistemi kullanarak DRAM birimini farklı bölgeler şeklinde incelemişler ve bu sayede hem verimlilik hem de zaman kazanmışlar. %74 gibi oldukça yüksek bir oranla Grapheneden daha verimli sonuçlar aldıklarını çalışmalarında belirtmişler(Sylvester et al., 2023)

Yazılım ve donanımı birlikte kullanan bir diğer çalışmada araştırmacılar MAC (Memory Access Code) adını verdikleri bir sistemle bellek sırasının anlık durumunu kriptografik şifreleme yöntemleriyle şifreleyerek bellek kontrolcüsü üzerinde saklamayı ve böyle muhtemel bit dönüşümlerinde şifrelenmiş haldeki doğru bellek değerleriyle sağlama yapılarak bit dönüşümünü engellemeyi amaçlamışlardır(Juffinger et al., 2023).

Mobil cihazlarda kullanılan bir bellek teknolojisi olan LLW Dram çipleri üzerinde Rowhammer savunması yapmak isteyen bir başka çalışmada LEAP adını verdikleri bir tasarım oluşturmuşlar ve bu tasarımda bellek adreslerini şifreleyerek saldırganların gerçek fiziksel adrese erişme ihtimallerini azaltmayı amaçlamışlardır(Yoojin Kim et al., 2024).

TRR ve PARA yöntemlerini birlikte kullanıp ek özelliklerle güçlendirmeyi amaçlayan ve ARA ismi verilen bir diğer çalışmada, bir tür eğim artışı yaklaşımı kullanarak bitişik erişimlerin sayısına göre satır etkinleştirme olasılığını dinamik olarak ayarlamaktadır. Bu yaklaşım sayesinde araştırmacılar, gereksiz satır yenilemelerini azaltan ve böylece güvenliği sağlarken diğer yöntemlere göre performansı iyileştiren bir yöntem önermişlerdir(Demirseren & Vakilinia, 2024).

GELECEK ÇALIŞMALAR

Rowhammer fenomeni ilk tespit edildiğinden günümüze kadar donanım mimarilerinin gelişmesine bağlı olarak varlığını sürdürmüştür. Literatür taramaları sonucunda bu çalışmanın yapıldığı dönemdeki en gelişmiş bellek modeli olan DDR5 bellek modüllerinin bile Rowhammer saldırısından etkilenebildiği görülmüştür. Rowhammer fenomeni ile ilgili, küçük bir alana çok fazla bellek hücresi sıkıştırma gereksiniminden dolayı donanım tabanlı izolasyon mekanizmaları ve hem donanımı hem de yazılımı savunma aracı olarak kullanan hibrit modellere ağırlık verilmesi ve bu yönde çalışmalar yapılması tavsiye edilmektedir.

SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Donanım altyapılarının gelişmesine rağmen geçmişte olduğu gibi günümüzde de bu altyapıların zayıflıklarını tespit etmek ve kullanmak isteyen saldırıların olması muhtemeldir. Bu saldırılara karşı geliştirilen savunma stratejileri de hem donanım tabanlı hem yazılım tabanlı hem de hibrit olarak çeşitlenmektedir. Bu çalışmada bellek yapısının ve Rowhammer fenomeninin tanımı yapılmış, ortaya

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

çıktığı günden bugüne dek yapılmış olan savunma yöntemleri incelenmiş ve performans etkileri ve izledikleri yöntem değerlendirilerek tablo halinde listelenmiştir.

İncelenen araştırma sonuçlarına göre bellek teknolojisinin gelişmesine rağmen daha küçük alan-daha fazla hücre yönteminin Rowhammer fenomenini beslediği ve bellek mimarisinde köklü değişimler olmadıkça bu fenomenin etkisini devam ettirerek sistemleri saldırılara açık hale getirebileceği görülmektedir.

KAYNAKLAR

Alawneh, T. A., Sharadqh, A. A. M., Alsharah, A., Awada, E., Alkasassbeh, J. S., Al-Rawashdeh, A. Y., & Al-Qaisi, A. (2024). A Highly Parallel DRAM Architecture to Mitigate Large Access Latency and Improve Energy Efficiency of Modern DRAM Systems. IEEE Access. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3512176>

Birhanu Aweke, Z., Ferede Yitbarek, S., Qiao, R., Das, R., Hicks, M., Oren, Y., & Austin, T. (n.d.). ANVIL: Software-Based Protection Against Next-Generation Rowhammer Attacks. <https://doi.org/10.1145/2872362.2872390>

Brasser, F., Davi, L., Gens, D., Liebchen, C., & Sadeghi, A.-R. (2016). CAN't Touch This: Practical and Generic Software-only Defenses Against Rowhammer Attacks. Retrieved from <https://arxiv.org/pdf/1611.08396>

Cojocar, L., Razavi, K., Giuffrida, C., & Bos, H. (2019). Exploiting correcting codes: On the effectiveness of ECC memory against rowhammer attacks. Proceedings - IEEE Symposium on Security and Privacy, 2019-May, 55–71. <https://doi.org/10.1109/SP.2019.00089>

Demirseren, N. U., & Vakilinia, I. (2024). Adaptive Row Activation and Refresh a Hybrid Approach to Mitigate RowHammer. 2024 IEEE 15th Annual Ubiquitous Computing, Electronics and Mobile Communication Conference, UEMCON 2024, 471–476. <https://doi.org/10.1109/UEMCON62879.2024.10754711>

Dynamic random-access memory (DRAM) | IBM. (n.d.). Retrieved June 2, 2025, from <https://www.ibm.com/history/dram>

Electric Fields and Capacitance | Capacitors | Electronics Textbook. (n.d.). Retrieved June 2, 2025, from <https://www.allaboutcircuits.com/textbook/direct-current/chpt-13/electric-fields-capacitance/>

Elnaggar, R., Chen, S., Song, P., & Chakrabarty, K. (2020). Detection of Rowhammer Attacks in SoCs with FPGAs. Proceedings of the European Test Workshop, 2020-May. <https://doi.org/10.1109/ETS48528.2020.9131554>

Gloor, S. (2023). REFault: A Fault Injection Platform for Rowhammer Research on DDR5 Memory. <https://doi.org/10.3929/ETHZ-B-000722911>

Gongye, C., Luo, Y., Xu, X., & Fei, Y. (2023). HammerDodger: A Lightweight Defense Framework against RowHammer Attack on DNNs. Proceedings - Design Automation Conference, 2023-July. <https://doi.org/10.1109/DAC56929.2023.10247671>

Introduction to Double Data Rate (DDR) Memory - Technical Articles. (n.d.). Retrieved June 2, 2025, from <https://www.allaboutcircuits.com/technical-articles/introduction-to-double-date-rate-ddr-memory/>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Jiang, Y., Zhu, H., Shan, H., Guo, X., Zhang, X., & Jin, Y. (n.d.). TRRScope: Understanding Target Row Refresh Mechanism for Modern DDR Protection. <https://doi.org/10.1109/HOST49136.2021.9702274>

Joardar, B. K., Bletsch, T. K., & Chakrabarty, K. (2022). Learning to Mitigate Rowhammer Attacks. Proceedings of the 2022 Design, Automation and Test in Europe Conference and Exhibition, DATE 2022, 564–567. <https://doi.org/10.23919/DATE54114.2022.9774703>

Joardar, B. K., Bletsch, T. K., & Chakrabarty, K. (2023). Machine Learning-Based Rowhammer Mitigation. IEEE TRANSACTIONS ON COMPUTER-AIDED DESIGN OF INTEGRATED CIRCUITS AND SYSTEMS, 42(5), 1393. <https://doi.org/10.1109/TCAD.2022.3206729>

Juffinger, J., Lamster, L., Kogler, A., Eichlseder, M., Lipp, M., & Gruss, D. (2023). CSI:Rowhammer - Cryptographic Security and Integrity against Rowhammer. Proceedings - IEEE Symposium on Security and Privacy, 2023-May, 1702–1718. <https://doi.org/10.1109/SP46215.2023.10179390>

Kim, D., Park, H., Yeo, I., Lee, Y. K., Kim, Y., Lee, H. M., & Kwon, K. W. (2024). Rowhammer Attacks in Dynamic Random-Access Memory and Defense Methods. Sensors 2024, Vol. 24, Page 592, 24(2), 592. <https://doi.org/10.3390/S24020592>

Kim, M., Choi, J., Kim, H., & Lee, H. J. (2019). An effective DRAM address remapping for mitigating rowhammer errors. IEEE Transactions on Computers, 68(10), 1428–1441. <https://doi.org/10.1109/TC.2019.2907248>

Kim, N., Kim, K., & Chung, K. S. (2023). Alert Refresh System for Mitigating RowHammer. Proceedings - International SoC Design Conference 2023, ISOC 2023, 29–30. <https://doi.org/10.1109/ISOC62682.2023.10396283>

Kim, Yoojin, Ryu, Y., & Kim, J. (2024). LEAP: LLW RowHammer Mitigation System. Proceedings - International SoC Design Conference 2024, ISOC 2024, 101–102. <https://doi.org/10.1109/ISOC62682.2024.10762688>

Kim, Yoongu, Daly, R., Kim, J., Fallin, C., Lee, J. H., Lee, D., ... Mutlu, O. (n.d.). Flipping Bits in Memory Without Accessing Them: An Experimental Study of DRAM Disturbance Errors.

Luo, H., Tugrul, Y. C., Bostanc, F. N., Olgun, A., Yaglk, A. G., & Mutlu, O. (2024). Ramulator 2.0: A Modern, Modular, and Extensible DRAM Simulator. IEEE Computer Architecture Letters, 23(1), 112–116. <https://doi.org/10.1109/LCA.2023.3333759>

McGrath, T., Bagci, I. E., Wang, Z. M., Roedig, U., & Young, R. J. (2019). A PUF taxonomy. Applied Physics Reviews, 6(1). <https://doi.org/10.1063/1.5079407>

Mutlu, O., & Kim, J. S. (2020). RowHammer: A Retrospective. IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, 39(8), 1555–1571. <https://doi.org/10.1109/TCAD.2019.2915318>

Ortega, E., Talukdar, J., Paik, W., Bletsch, T., & Chakrabarty, K. (2024). Rowhammer Vulnerability of DRAMs in 3-D Integration. IEEE Transactions on Very Large Scale Integration (VLSI) Systems, 32(5), 967–971. <https://doi.org/10.1109/TVLSI.2024.3368044>

Park, Y., Kwon, W., Ahn, J. H., Lee, E., Lee, J. W., & Ham, T. J. (2020a). Graphene: Strong yet lightweight row hammer protection. Proceedings of the Annual International Symposium on Microarchitecture, MICRO, 2020-October, 1–13. <https://doi.org/10.1109/MICRO50266.2020.00014>

Park, Y., Kwon, W., Ahn, J. H., Lee, E., Lee, J. W., & Ham, T. J. (2020b). Graphene: Strong yet lightweight row hammer protection. Proceedings of the Annual International Symposium on Microarchitecture, MICRO, 2020-October, 1–13. <https://doi.org/10.1109/MICRO50266.2020.00014>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Project Zero: Exploiting the DRAM rowhammer bug to gain kernel privileges. (n.d.). Retrieved June 2, 2025, from <https://googleprojectzero.blogspot.com/2015/03/exploiting-dram-rowhammer-bug-to-gain.html>

Ravichandiran, P. P., & Franzon, P. D. (2021). A Review of 3D-Dynamic Random-Access Memory based Near-Memory Computation. IEEE International 3D System Integration Conference, 3DIC 2021. <https://doi.org/10.1109/3DIC52383.2021.9687615>

Ruan, Z., Zhang, Y., Guo, S., & Wang, P. (2024). A Defense Against Rowhammer Attacks Based on Dual-Layer RRAM Counting Method. 2024 9th International Conference on Integrated Circuits and Microsystems, ICICM 2024, 591–595. <https://doi.org/10.1109/ICICM63644.2024.10814450>

Saxena, A., Saileshwar, G., Juffinger, J., Kogler, A., Gruss, D., & Qureshi, M. (2023). PT-Guard: Integrity-Protected Page Tables to Defend Against Breakthrough Rowhammer Attacks. Proceedings - 2023 53rd Annual IEEE/IFIP International Conference on Dependable Systems and Networks, DSN 2023, 95–108. <https://doi.org/10.1109/DSN58367.2023.00022>

Saxena, A., Saileshwar, G., Nair, P. J., & Qureshi, M. (2022). AQUA: Scalable Rowhammer Mitigation by Quarantining Aggressor Rows at Runtime. Proceedings of the Annual International Symposium on Microarchitecture, MICRO, 2022-October, 108–123. <https://doi.org/10.1109/MICRO56248.2022.00022>

Seaborn, M., & Dullien, T. (n.d.). Exploiting the DRAM rowhammer bug to gain kernel privileges How to cause and exploit single bit errors.

Sihwail, R., Omar, K., & Ariffin, K. A. Z. (2018). A survey on malware analysis techniques: Static, dynamic, hybrid and memory analysis. International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology, 8(4–2), 1662–1671. <https://doi.org/10.18517/IJASEIT.8.4-2.6827>

Son, M., Park, H., Ahn, J., & Yoo, S. (2017). Making DRAM Stronger Against Row Hammering. Proceedings - Design Automation Conference, Part 128280. <https://doi.org/10.1145/3061639.3062281>

Sunilprasad, M., & Mohankumar, N. (2021). MIRAM: Mitigating Rowhammer attack in a DRAM memory using Time window counter. Proceedings of the 2nd International Conference on Electronics and Sustainable Communication Systems, ICESC 2021, 162–169. <https://doi.org/10.1109/ICESC51422.2021.9532918>

Sylvester, S., Sandersan, J., & Hasan, S. R. (2023). Mitigation of Rowhammer Attack on DDR4 Memory: A Novel Multi-Table Frequent Element Algorithm Based Approach. Midwest Symposium on Circuits and Systems, 1098–1102. <https://doi.org/10.1109/MWSCAS57524.2023.10405885>

Van Der Veen, V., Fratantonio, Y., Lindorfer, M., Gruss, D., Maurice, C., Vigna, G., ... Giuffrida, C. (2016). Drammer: Deterministic Rowhammer attacks on mobile platforms. Proceedings of the ACM Conference on Computer and Communications Security, 24-28-October-2016, 1675–1689. <https://doi.org/10.1145/2976749.2978406;TOPIC:TOPIC:CONFERENCE-COLLECTIONS>CCS;PAGE:STRING:ARTICLE/CHAPTER>

Wang, Y., Liu, Y., Wu, P., & Zhang, Z. (2021). Discreet-PARA: Rowhammer Defense with Low Cost and High Efficiency. Proceedings - IEEE International Conference on Computer Design: VLSI in Computers and Processors, 2021-October, 433–441. <https://doi.org/10.1109/ICCD53106.2021.00074>

What is DDR4 Memory? Higher Performance - Kingston Technology. (n.d.). Retrieved June 2, 2025, from <https://www.kingston.com/en/memory/ddr4-overview>

Wi, M., Park, J., Ko, S., Kim, M. J., Sung Kim, N., Lee, E., & Ahn, J. H. (2023). SHADOW: Preventing Row Hammer in DRAM with Intra-Subarray Row Shuffling. Proceedings - International Symposium

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

on High-Performance Computer Architecture, 2023-February, 333–346.
<https://doi.org/10.1109/HPCA56546.2023.10070966>

Xu, L., Yu, R., Wang, L., & Liu, W. (2019). Memway: In-memorywaylaying acceleration for practical rowhammer attacks against binaries. *Tsinghua Science and Technology*, 24(5), 535–545.
<https://doi.org/10.26599/TST.2018.9010134>

Yim, K. S. (2016). The Rowhammer Attack Injection Methodology. *Proceedings of the IEEE Symposium on Reliable Distributed Systems*, 1–10. <https://doi.org/10.1109/SRDS.2016.012>

Zhang, Z., Zhan, Z., Balasubramanian, D., Li, B., Volgyesi, P., & Koutsoukos, X. (2020). Leveraging em side-channel information to detect rowhammer attacks. *Proceedings - IEEE Symposium on Security and Privacy*, 2020-May, 729–746. <https://doi.org/10.1109/SP40000.2020.00060>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

YAPAY ZEKÂNIN HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİNDE KULLANIMI THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN PUBLIC HEALTH NURSING

Mevlûde ÇINAR¹

¹Uzm. Hem, Sivas Numune Hastanesi, Koroner Yoğun Bakım Ünitesi, Sivas, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3796-4917>

Nuran GÜLER²

² Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet
Koruma ve Güvenlik, İş Sağlığı ve Güvenliği, Sivas, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8703-3494>

ÖZET

Yapay zekâ (YZ), veri analizi, karar verme ve öğrenme gibi süreçleri otomatikleştiren, insan zekâsını taklit eden sistemlerle çalışan güçlü bir teknolojidir. Son yıllarda sağlık alanında hızla yayılan YZ uygulamaları, hasta bakım kalitesini artırmakta ve sağlık profesyonellerinin iş yükünü azaltmaktadır. Hemşirelik disiplini de bu teknolojik dönüşümden etkilenmiş; tanı koyma, tedavi planlama, hasta izleme ve bakım süreçlerinde YZ tabanlı sistemlerin kullanımı yaygınlaşmıştır.

Halk sağlığı hemşireliği, birey ve toplum sağlığını koruma ve geliştirme amacıyla geniş bir yelpazede hizmet sunan önemli bir disiplindir. Yapay zekâ, halk sağlığı hemşireliğinde; riskli grupların tespiti, erken tanı, sağlık taramaları, epidemiyolojik analizler ve topluma yönelik sağlık eğitimi gibi pek çok alanda aktif olarak kullanılmaktadır. Ayrıca mobil sağlık uygulamaları ve büyük veri analitiği gibi dijital çözümler, toplum sağlığı planlamasında etkin bir araç haline gelmiştir. Özellikle COVID-19 pandemisi sırasında kullanılan fiyasyon sistemleri, tele-sağlık hizmetleri ve mobil uygulamalar, YZ'nin halk sağlığı hizmetlerinde ne denli etkili olabileceğini göstermiştir.

Ancak YZ'nin hemşirelik uygulamalarına entegrasyonu bazı etik sorunları da beraberinde getirmektedir. Hasta mahremiyeti, veri güvenliği ve insan odaklı bakım anlayışı bu noktada önem kazanmaktadır. YZ teknolojilerinin hemşirelik bakımında insan dokunuşunun yerini almaması, yalnızca bu süreci desteklemesi gerektiği unutulmamalıdır.

Sonuç olarak, yapay zekâ halk sağlığı hemşireliğinde etkinlik ve kaliteyi artırma potansiyeline sahiptir; ancak bu süreçte etik duyarlılık, mesleki sorumluluk ve insani değerler temel alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ, halk sağlığı hemşireliği, sağlık teknolojisi.

ABSTRACT

Artificial intelligence (AI) is a powerful technology that operates through systems that mimic human intelligence to automate processes such as data analysis, decision-making, and learning. In recent years, AI applications have rapidly spread in the healthcare sector, improving the quality of patient care and reducing the workload of healthcare professionals. The nursing discipline has also been affected by this technological transformation; AI-based systems have become increasingly common in areas such as diagnosis, treatment planning, patient monitoring, and care processes.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Public health nursing is a crucial discipline that provides a wide range of services aimed at protecting and improving the health of individuals and communities. In public health nursing, AI is actively used in many areas, including the identification of at-risk groups, early diagnosis, health screenings, epidemiological analyses, and community-based health education. Moreover, digital solutions such as mobile health applications and big data analytics have become effective tools in public health planning. Especially during the COVID-19 pandemic, the use of contact tracing systems, telehealth services, and mobile applications demonstrated how effective AI can be in public health services.

However, the integration of AI into nursing practice also brings some ethical concerns. Patient privacy, data security, and the human-centered nature of care gain importance at this point. It is essential to ensure that AI technologies do not replace the human touch in nursing care but rather support and complement the process.

In conclusion, artificial intelligence has the potential to enhance the effectiveness and quality of public health nursing. Nonetheless, this process must be grounded in ethical sensitivity, professional responsibility, and humanistic values.

Keywords: Artificial intelligence, public health nursing, health technology

GİRİŞ

Yapay zekâ (YZ) kavramı ilk olarak 1956 yılında John McCarthy tarafından ortaya atılmıştır (Robert N., 2019). İnsan zihninin düşünme süreçlerinin makineler tarafından dijital ortamda simüle edilmesi şeklinde tanımlanan yapay zekâ, insan faaliyetlerini daha hızlı, verimli ve düşük maliyetle gerçekleştirebilen sistemlerin geliştirilmesini amaçlamaktadır (Özdemir ve ark., 2024; Çoban ve ark., 2022). YZ, makinelere anlama, tahmin yürütme, öğrenme, problem çözme ve çevreyle etkileşime girme gibi bilişsel işlevleri kazandırarak yalnızca mekanik görevlerin ötesinde karar verme süreçlerine de katkı sunmaktadır (Özdemir ve ark., 2024).

Yapay zekâ teknolojileri, ortaya çıktığı ilk dönemlerden itibaren birçok sektörde hızla gelişmiş ve çeşitli meslek alanlarında etkin şekilde kullanılmaya başlanmıştır (Gökalep ve Üzer, 2023). 1960'lı yıllardan itibaren finans, savunma sanayi, denetim sistemleri, bilgisayar oyunları, otomotiv ve telekomünikasyon gibi alanlarda kullanılmaya başlanan yapay zekâ, 1970'li yıllardan itibaren ise sağlık hizmetlerinde de uygulanmaya başlanmıştır (Ahuja, 2019; Akgerman ve ark., 2022). Günümüzde yapay zekâ teknolojileri; klinik karar destek sistemlerinden tedavi planlamalarına, hasta verilerinin analizinden tanı süreçlerine kadar geniş bir yelpazede kullanılmaktadır. Elektronik sağlık kayıtları ve hastane tedarik zinciri gibi sistemler aracılığıyla oluşturulan algoritmalar, hasta kalış süresi gibi klinik göstergelerin tahmin edilmesinde etkin rol oynamaktadır (Bell, 2011). Ayrıca, tıbbi görüntüleme sistemlerinde ayırıcı tanıya katkı sağlamak ve hasta verilerini akademik kanıtlar ile tedavi yönergeleriyle bütünleştirerek hastalık yönetimini kolaylaştırmaktadır (Bloss, 2011).

YZ'nin sağlık sektöründeki bu dönüşümü, hemşirelik uygulamalarında da önemli etkiler yaratmaktadır. Araştırmalar, hemşirelerin mesai sürelerinin %8 ila %16'sının hemşirelik dışı faaliyetlerle geçtiğini ve bu durumun bakım kalitesini olumsuz etkileyebileceğini göstermektedir (Yen ve ark., 2018). Yapay zekâ destekli teknolojiler, bu tür görevlerin devredilmesine olanak sağlayarak hemşirelerin temel bakım işlevlerine odaklanmalarını mümkün kılmaktadır (Chang ve ark., 2021). Robotik sistemler, yaşamsal bulguların ölçümü, hasta verilerinin dijital kaydı ve analizinde doğruluğu artırmakta, hemşirelerin karar

verme süreçlerini destekleyerek hasta güvenliğini yükseltmektedir (Davies, 2016; Clancy, 2020; Gökarp ve Üzer, 2024).

YZ'nin hemşirelik uygulamalarındaki yerini tanımlayan Fritz ve Dermody, yapay zekâyı "tıpkı bir insan gibi zaman içinde bireyin hareketini değerlendirebilen ve bu hareketlere dayalı rasyonel kararlar alabilen bilgisayar algoritmaları" olarak tanımlamaktadır (Akgerman ve ark., 2022). Bu tanım, yapay zekânın yalnızca operasyonel süreçlerde değil, aynı zamanda analitik ve bilişsel görevlerde de işlev üstlenebileceğini ortaya koymaktadır.

Son yıllarda, hemşirelik alanındaki YZ uygulamalarına dair literatür artış göstermekte olup; bu teknolojilerin hemşirelik bakım kalitesini artırma, hasta sonuçlarını iyileştirme ve mesleki tatmini destekleme potansiyeline sahip olduğu bildirilmektedir (Pepito ve Locsin, 2018; Büyükgöze ve Dereli, 2019). Bu bağlamda yapay zekâ ve robot teknolojileri, erken tanı, tedavi, sağlık eğitimi ve koruyucu sağlık hizmetlerinin planlanması gibi birçok alanda hemşirelik mesleğinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir (Çoban ve ark., 2022).

Yapay zekâ teknolojileri, sağlık hizmetlerinde yenilikçi yaklaşımların geliştirilmesini destekleyerek birey ve toplum sağlığını iyileştirme potansiyeli taşımaktadır (Nirgiz, 2025). Toplum sağlığının korunması ve geliştirilmesinde kilit rol oynayan halk sağlığı hemşireliği, birincil sağlık hizmetlerinin temel bileşenlerinden biridir (Kalanlar, 2025). Halk sağlığı hemşireliği alanında YZ teknolojileri; sağlık eğitimi, hastalıkların izlenmesi, halk sağlığı politikalarının planlanması ve sağlık hizmetlerine erişimde eşitsizliklerin giderilmesi gibi alanlarda etkili çözümler sunmaktadır (Ramezani ve ark., 2023; Özsezer ve Mermer, 2023). Ayrıca bu teknolojiler, bireylerin kişisel sağlık davranışlarını yönetmelerine yardımcı olmakta ve toplum düzeyinde sağlık göstergelerinin iyileştirilmesine katkı sağlamaktadır (Kalanlar, 2025). Bu bağlamda, halk sağlığı hemşirelerinin teknolojik gelişmeleri benimsemeleri ve bu yenilikleri etkili bir şekilde uygulamaları önem arz etmektedir (Alkaya, 2025).

Bu çalışmada, yapay zekâ teknolojilerinin hemşirelik ve özelde halk sağlığı hemşireliği alanındaki yeri ve uygulama olanakları literatür temelli olarak ele alınmakta; bu teknolojilerin sağlık hizmetlerine katkıları değerlendirilmektedir.

1.1. SAĞLIK ALANINDA YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI

Yapay zekâ (YZ) teknolojileri, sağlık sektöründe hızlı ve etkili çözümler sunarak teşhis, tedavi, izlem ve karar verme süreçlerinde önemli bir dönüşüm yaratmaktadır. Bu dönüşüm özellikle robotik cerrahi, tıbbi görüntüleme, klinik karar destek sistemleri ve büyük veri analitiği gibi alanlarda kendini göstermektedir (Çilhoroz ve Işık, 2021; Yorgancıoğlu Tarcan ve ark., 2024). YZ'nin sağladığı otomasyon, veri analizi kapasitesi ve öğrenme yetenekleri, sağlık hizmetlerinde zaman ve maliyet tasarrufu sağlamak; hata payını azaltarak hasta güvenliğini artırmaktadır (Davies, 2016; Clancy, 2020; Gökarp & Üzer, 2024).

Mesko ve arkadaşları (2017), teknolojinin klinik yaratıcılığı teşvik ederek bakım maliyetlerini düşüreceğini ve tekrarlayan işlemlerin yükünü azaltacağını belirtmektedir. Bu bağlamda, meme kanseri taramalarında kullanılan YZ destekli görüntü işleme sistemleri, malign ve benign lezyonları piksel düzeyinde ayırt ederek tanı doğruluğunu artırmaktadır (Thomassin-Naggara ve ark., 2019).

Psikiyatri alanında geliştirilen WeCureX gibi yapay zekâ tabanlı sistemler, bireylerin verdiği yanıtlara dayalı olarak mental bozuklukların analizini gerçekleştirebilmekte ve %97 oranında tanı doğruluğuna ulaşabilmektedir (Tütün ve ark., 2018). Benzer şekilde, büyük veri analitiği ve makine öğrenmesi modelleri kullanılarak obezite, diyabet ve hipertansiyon gibi risk faktörlerinin bilişsel gerileme üzerindeki etkileri modellenmiş; yapay zekânın bu süreçlerde erken uyarı ve önleme kapasitesi ortaya konmuştur (Ganguli ve ark., 2020; Kharabian ve ark., 2018).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

YZ'nin sağlık sistemlerine entegrasyonu, sadece bireysel hastalıkların yönetiminde değil, aynı zamanda sağlık hizmetlerinin planlanması ve kaynak kullanımının optimizasyonu açısından da fayda sağlamaktadır (Benke ve Benke, 2018). Elektronik sağlık kayıtları, hastane tedarik zincirleri ve klinik verilerden beslenen algoritmalar, hastanede kalış süresi gibi parametrelerin önceden tahmin edilmesine olanak tanımaktadır (Bell ve ark., 2011). Ayrıca, artırılmış ve sanal gerçeklik teknolojileriyle desteklenen robotik cerrahi uygulamaları, cerrahi başarıyı artırmakta ve komplikasyon risklerini azaltmaktadır (Giansanti, 2022).

YZ'nin sağlık alanındaki uygulamaları yalnızca tanı ve tedavi süreçlerini kolaylaştırmakla kalmamakta, aynı zamanda sağlık profesyonellerinin iş yükünü azaltmakta, hasta deneyimini iyileştirmekte ve sağlık hizmetlerine erişimi daha adil hâle getirme potansiyeli taşımaktadır (Tezel ve ark., 2025; Veren ve Altıntaş, 2025). Bu gelişmeler, hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sağlık çıktılarını güçlendirme açısından önemli bir fırsat sunmaktadır.

1.2. YAPAY ZEKÂ VE HEMŞİRELİK UYGULAMALARI

Küresel ölçekte hemşire eksikliği, sağlık hizmetlerinin niteliğini ve sonuçlarını olumsuz etkileyen temel sorunlardan biridir (Nirgiz, 2023; Kandemir ve ark., 2023). Hemşire başına düşen hasta sayısının artması, mortalite oranlarının yükselmesine ve hemşirelerde tükenmişlik sendromunun yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Leonardsen ve ark., 2023). Ayrıca, fiziksel olarak yoğun iş yüküne maruz kalan hemşirelerde mesleki yaralanma riski artmaktadır. Bu noktada, yapay zekâ (YZ) ve robotik teknolojiler, hemşirelik pratiğinde hem iş gücünü destekleyici hem de hasta güvenliğini artırıcı roller üstlenmektedir (Saadatzi ve ark., 2020; Pepito ve Locsin, 2018).

YZ destekli sistemlerin, klinik karar verme süreçlerine entegre edilmesiyle hemşirelerin doğru tanı koyma oranlarında iyileşme sağlanmıştır. Araştırmalar, hemşirelerde %12, hekimlerde ise %10 oranında tanı doğruluğu artışı olduğunu ortaya koymaktadır (Kalil ve ark., 2018; Karal ve Turan, 2021; Özdemir ve Bilgin, 2021). Bu durum, YZ'nin yalnızca klinik destek aracı değil, aynı zamanda mesleki yetkinlikleri güçlendiren bir unsur olduğunu göstermektedir.

Robotik sistemler de hemşirelik uygulamalarında önemli destek sunmaktadır. Da Vinci robotik cerrahi sistemi, cerrahi hassasiyeti artırırken ameliyathane hemşirelerinin iş yükünü azaltmaktadır (Locsin, 2016; 2017). Paro robotları, özellikle demans hastalarında rahatlatıcı etkiler sunarken; Pepper ve Nao gibi sosyal robotlar, hasta rehberliği ve rehabilitasyon desteği sağlamaktadır (McGrow, 2019; Doğan Merih ve Akdoğan, 2021). IV Robots RIVA sistemi ise intravenöz ilaç hazırlamada güvenlik ve doğruluğu artırarak hasta güvenliğine katkı sunmaktadır (Nirgiz, 2025).

YZ destekli robotlar olan Robear, RIBA, Cody, SAM, Sophia, Grace ve Veebot gibi teknolojiler; hasta mobilizasyonu, vital bulguların takibi, hasta eğitimi ve çevresel risklerin yönetimi gibi alanlarda hemşirelik bakımının kalitesini artırma potansiyeline sahiptir (Pepito ve Locsin, 2019; Eşkin Bacaksız ve ark., 2020; Nirgiz, 2025).

Ancak, YZ ve robotik teknolojilerin insan merkezli, holistik hemşirelik yaklaşımıyla tam bir uyum içinde olmadığı da belirtilmelidir. Hümanizm ve holizm, hemşirelik felsefesinin temelini oluşturur ve mevcut yapay sistemler bu değerleri bütüncül olarak yansıtamamaktadır (Locsin ve Ito, 2018). Ayrıca, veri güvenliği, hasta mahremiyeti ve malpraktis sorumluluğu gibi etik ve hukuki meseleler, bu teknolojilerin kullanımında hâlâ tartışma konusudur (Bacaksız ve ark., 2020; Nirgiz, 2023).

Buna karşın, YZ'nin hemşirelikte karar destek sistemleri, otomasyon, tedavi planlaması, hasta izleme ve kaynak yönetimi gibi birçok alanda sağladığı faydalar, teknolojinin meslek içi entegrasyonunu kaçınılmaz kılmaktadır (Ulubay, Ayoğlu ve Özcan, 2022; Bini, 2018). Fritz ve Dermody, YZ'yi insan davranışlarını zamanla izleyip bunlara göre rasyonel kararlar verebilen bir "akıllı ajan" olarak

tanımlamaktadır (Akgerman ve ark., 2022). Bu bağlamda, hemşirelerin mesai sürelerinin %8–16'sının doğrudan hemşirelik dışı faaliyetlere ayrıldığını gösteren araştırmalar, YZ'nin bu zaman kayıplarını azaltarak hasta odaklı bakım süresini artırabileceğini ortaya koymaktadır (Yen ve ark., 2018; Chang ve ark., 2021).

Yapay zekâ ve robot teknolojileri hemşirelik mesleği açısından büyük fırsatlar ve aynı ölçüde önemli etik ve hukuki sorumluluklar barındırmaktadır (Hoşgör ve Güngördü, 2022). Etkin, bilinçli ve mesleki değerlere duyarlı bir entegrasyon ile bu teknolojiler; hemşirelerin iş yükünü azaltabilir, bakım kalitesini yükseltebilir ve sağlık hizmetlerinin daha erişilebilir, sürdürülebilir ve güvenli hâle gelmesini destekleyebilir (Vasquez ve ark., 2023; Çoban ve ark., 2022; Büyükgöze & Dereli, 2019).

1.3. YAPAY ZEKÂ VE HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİ

Halk sağlığı hemşireliği; birey, aile ve toplumun sağlığını koruma, geliştirme ve hastalıkları önlemeyi amaçlayan, toplum temelli hizmet anlayışıyla çalışan önemli bir hemşirelik disiplini olarak tanımlanmaktadır (Kalanlar, 2025). Bu alan, sağlık eğitimi, bağışıklama, kronik hastalık yönetimi, bulaşıcı hastalıkların kontrolü ve çevresel sağlık gibi birçok başlık altında toplumun genel sağlık düzeyini artırmayı hedeflemektedir. Artan nüfus, sağlık sorunlarının çeşitlenmesi, kaynak yetersizlikleri ve kronik hastalıkların yaygınlaşması gibi nedenler, halk sağlığı hemşirelerini daha yenilikçi, veri temelli ve sürdürülebilir çözümler geliştirmeye yöneltmektedir (Çal, 2025; Secinaro ve ark., 2021).

Bu ihtiyaçlar doğrultusunda, son yıllarda teknolojik gelişmelerin halk sağlığı hemşireliğiyle entegrasyonu giderek artmıştır. Özellikle simülasyon tabanlı eğitim teknolojileri, lisans ve lisansüstü öğrencilerin birey ve toplum temelli uygulamalara yönelik bilgi ve becerilerini artırmak amacıyla kullanılmakta; öğrencilerin gerçek yaşam koşullarına benzer ortamlarda uygulamalı deneyimler kazanmalarını sağlamaktadır (Toraman ve ark., 2025). Bu yaklaşım, halk sağlığı sorunlarına daha etkili müdahale edilmesini mümkün kılarken, eğitimde teori-pratik bütünlüğünü de desteklemektedir.

Bu noktada, yapay zekâ (YZ) teknolojileri, halk sağlığı hemşireliğinin dönüşümünde güçlü bir potansiyel sunmaktadır. Yapay zekâ, büyük veri analitiği, makine öğrenmesi ve doğal dil işleme gibi yetenekleriyle hemşirelik uygulamalarını daha erişilebilir, kişiselleştirilmiş ve etkili hale getirebilmektedir (Mesko ve ark., 2017; Göde, 2024). Halk sağlığı uygulamaları, çok sayıda ve çeşitli veri kaynağının analiz edilmesini gerektirdiğinden, yapay zekânın bu verileri hızlı ve anlamlı biçimde işleyebilme kapasitesi önemli bir avantaj sağlamaktadır (Khosravi ve ark., 2024).

Özellikle COVID-19 pandemisi döneminde kullanılan Filyasyon ve İzolasyon Takip Sistemi (FİTAS), tele-sağlık hizmetleri ve mobil uygulamalar gibi dijital çözümler, halk sağlığı hizmetlerinin teknolojiyle desteklenmesinin somut örnekleri olmuştur (WHO, 2021). Bu sistemler sayesinde bulaşıcı hastalıkların yayılımı daha etkin şekilde izlenebilmiş, bireylerin sağlık hizmetlerine erişimi kolaylaştırılmıştır.

Yapay zekâ, hemşirelikte yalnızca veri analiziyle sınırlı kalmayıp, klinik karar destek sistemleri, hasta izleme, erken uyarı sistemleri ve bakım koordinasyonunu da kapsamaktadır (Seibert ve ark., 2021). Örneğin, kanser hemşireliğinde yapılan çalışmalar, yapay zekâ destekli tahmin modellerinin hasta sonuçlarını iyileştirdiğini ve erken tanı sürecine katkı sağladığını ortaya koymuştur (O'Connor ve ark., 2024). Ancak, bu sistemlerin gerçek dünya uygulamalarında hemşirelerle birlikte kullanımına dair kanıtlar hâlâ sınırlıdır ve daha fazla araştırma gerekmektedir.

Yapay zekâ ve robotik teknolojiler, hemşirelerin iş yükünü azaltmak, zamandan tasarruf sağlamak ve bakım kalitesini artırmak gibi önemli katkılar sunsa da; etik, yasal ve sosyal açılardan da tartışmaları beraberinde getirmektedir. Veri güvenliği, mahremiyet, algoritmik önyargı, dijital eşitsizlik ve insan-merkezli bakımın zarar görebileceği endişeleri, bu teknolojilerin halk sağlığı hemşireliğinde benimsenmesini kısıtlayan temel faktörler arasındadır (Lupton, 2021; Şendir ve ark., 2019).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sonuç olarak, halk sağlığı hemşireliği; dijital dönüşüm ve yapay zekâ destekli uygulamalarla daha kapsamlı, hızlı ve etkin bir hizmet sunma potansiyeline sahiptir. Ancak bu dönüşüm süreci, sadece teknolojik entegrasyonu değil, aynı zamanda etik duyarlılığı, mesleki kimliği ve insan odaklı yaklaşımı da kapsayan çok boyutlu bir stratejik planlama gerektirmektedir.

YAPAY ZEKÂNIN HALK SAĞLIĞI HEMŞİRELİĞİNDEKİ UYGULAMA ALANLARI

1. Hastalık İzleme ve Salgın Yönetimi

YZ, bulaşıcı hastalıkların yayılımını tahmin etme ve erken uyarı sistemleri geliştirme açısından önemli katkılar sunmaktadır (Lazer ve ark., 2020). Yapay zekanın epidemiyoloji alanında kullanılması, bulaşıcı hastalıkların yayılma hızını tahmin etme ve salgınlara ilgili erken uyarı sistemleri geliştirmede etkili olmuştur (Mei ve ark.,2020). Salgın hastalıkların coğrafi ve demografik yayılımının izlenmesi, hastalığın nerede ve nasıl ortaya çıktığının tespitinde yapay zeka ve büyük veri analitiğinin birleşimi önemli rol oynamıştır (Mooney ve Pejaver, 2024; Muz ve ark.,2020). Örneğin COVID-19 sürecinde kullanılan algoritmalar, olası salgın senaryolarını öngörerek hemşirelerin erken müdahalede bulunmasına imkân tanımıştır (Lazer ve ark., 2020; Muz ve ark.,2020).

2. Kronik Hastalık Yönetimi

YZ destekli takip sistemleri, diyabet, hipertansiyon gibi kronik hastalıklara sahip bireylerin sağlık verilerini analiz ederek komplikasyonları önceden tespit edebilir. Bu durum, hemşirelerin daha etkili, kişiye özel bakım planları geliştirmesini sağlar (Jiang ve ark., 2017).

3. Giyilebilir Teknolojiler

Giyilebilir teknolojiler, halk sağlığı hemşireliği uygulamalarında bireylerin sağlık durumlarını anlık takip etmeye olanak sağlayarak, erken müdahale ve toplum temelli koruyucu sağlık stratejilerinin geliştirilmesini desteklemektedir (Veren, 2025). Akıllı saatler, kalp atış hızı sensörleri ve kan basıncı monitörleri gibi cihazlar, hem bireylerin kendi sağlıklarını izlemelerine yardımcı olmakta hem de sağlık profesyonellerine değerli biyometrik veriler sunmaktadır. COVID-19 gibi salgın dönemlerinde bu cihazların kullanımı, hastane içi ve toplum düzeyinde bulaşıcı hastalıkların izlenmesi ve yönetiminde önemli katkılar sağlamaktadır (Ming et ve ark., 2020). Bu teknolojilerin düşük ve orta gelirli ülkelerde maliyet etkin çözümler sunabileceği de vurgulanmaktadır.

Aynı zamanda, yaşlı nüfusun artışıyla birlikte kronik hastalıklar, demans ve düşme riski gibi durumların yönetiminde de giyilebilir cihazlar ve IoT tabanlı sistemler öne çıkmaktadır. Bu teknolojiler, bireylerin yaşam alanlarında sürekli izleme ve destek imkânı sunarak, yaşlı bakımını daha güvenli ve erişilebilir hale getirmektedir (Stavropoulos ve ark., 2020). Ancak, veri kalitesi, sağlıkta eşitlik ve etik kullanıma yönelik kaygılar da bulunmaktadır. Giyilebilir cihazların etkili biçimde kullanılabilmesi için birlikte çalışabilirlik, veri güvenliği ve toplumsal temsiliyet gibi alanlarda standartların geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Canali ve ark., 2022).

4. Tele-Sağlık ve Mobil Uygulamalar

Tele-sağlık sistemleri, hemşirelerin hastalara uzaktan danışmanlık ve sağlık eğitimi sunmasına olanak sağlar. E-Nabız gibi platformlar, hemşirelerin hastaların tıbbi geçmişine anında erişimini mümkün kılmaktadır (Free ve ark., 2013). YZ destekli mobil sağlık uygulamaları, hastaların uzaktan tıbbi danışmanlık almasında, sağlık durumlarının izlenmesine ve kronik hastalıklarını yönetmelerine olanak tanımaktadır (Messova ve ark.,2024).

5. Toplum Temelli Müdahaleler

Yapay zeka (YZ), halk sağlığı hemşireliğinde toplum temelli müdahalelerin daha etkili, veri odaklı ve proaktif biçimde uygulanmasına olanak sağlayarak, bu alanda önemli bir dönüşüm başlatmaktadır. YZ destekli mekânsal modelleme, surveyans sistemleri ve epidemiyolojik analizler sayesinde halk sağlığı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

hemşireleri, bulaşıcı hastalıkların yayılımını önceden tahmin edebilir, yüksek riskli bireyleri veya bölgeleri erkenden tespit ederek hedefe yönelik müdahaleler planlayabilir (Olawade ve ark., 2023; Alıcılar ve Çöl, 2021). Ayrıca, büyük veri analitiği ve YZ tabanlı karar destek sistemleri kullanılarak, aşı programlarının koordinasyonu, kronik hastalıkların yönetimi ve sağlık eğitimi gibi toplum temelli hizmetlerde kaynakların daha verimli kullanılması sağlanabilir (Fisher ve Rosella, 2022). Bu teknolojik gelişmeler, halk sağlığı hemşirelerinin önleyici sağlık hizmetlerini kişiselleştirmesini ve daha fazla bireye ulaşmasını mümkün kılmaktadır.

Ancak, YZ'nin halk sağlığına entegre edilmesi beraberinde bazı yapısal ve etik sorunları da getirmektedir. Veri gizliliği, algoritmik önyargılar ve sağlık hizmetlerinde eşitsizlik gibi riskler, toplum temelli müdahalelerde güven kaybına yol açabilir. Bu nedenle, halk sağlığı hemşirelerinin YZ teknolojilerini kullanırken şeffaflık, eşitlik ve insan merkezli yaklaşımları benimsemesi kritik önem taşımaktadır (Alowais ve ark., 2023; Fisher ve Rosella, 2022). Ayrıca, teknik kapasiteyi artırmak amacıyla hemşirelik eğitim programlarında YZ okuryazarlığına yer verilmesi, bu alandaki sürdürülebilir uygulamalar açısından bir öncelik olmalıdır. Toplumla güven ilişkisini sürdürerek dijital müdahaleleri etik temellere dayandırmak, halk sağlığı hemşireliğinde teknolojinin başarısını belirleyecektir.

6. Sağlık Eğitimi ve Davranış Değişikliği
YZ destekli chatbotlar ve sanal asistanlar, bireylere sağlıklı yaşam alışkanlıkları kazandırmak için kişiselleştirilmiş öneriler sunabilir. Sigara bırakma, sağlıklı beslenme ve fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik programlar bu şekilde yaygınlaştırılabilir (Laranjo ve ark., 2018).

7. Veri Analitiği ve Sağlık Politikalarının Desteklenmesi
YZ, halk sağlığına ilişkin büyük veri setlerini analiz ederek toplumsal sağlık risklerinin belirlenmesine, toplumun ihtiyaçlarının belirlenmesinde ve etkili politika geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Ramezani ve ark.,2023; Rajkomar ve ark.,2019). YZ, sağlık politikalarının tasarlanmasında karar vericilere önemli bilgiler sunarak, kaynakların en verimli şekilde kullanılmasına, önleyici tedbirlerin alınmasına ve sosyal belirleyicilerin etkisini analiz eden modeller aracılığıyla sağlık eşitsizliklerinin azaltılmasına katkı sağlamaktadır (Malik ve ark.,2021; Rajkomar ve ark., 2019).

8. Aşı ve Tarama Programlarının Etkinleştirilmesi
Yapay zekâ (YZ) ve makine öğrenmesi (ML), aşı geliştirme süreçlerini hızlandırarak daha etkili ve kişiye özel aşılarda tasarlanmasını mümkün kılmaktadır. ML, bağışıklık sistemi tarafından tanınabilecek en uygun mikrop parçalarının belirlenmesi, bağışıklık tepkisinin anlaşılması ve doğru aşı bileşenlerinin seçilmesi gibi kritik aşamalarda önemli rol oynamaktadır (Bravi, 2024; Kausik ve ark.,2024).

Ayrıca YZ, klinik denemelerin planlanmasından elde edilen verilerin analizine kadar birçok aşamada süreci daha verimli hale getirirken, geçmiş salgınlardan toplanan bilgileri kullanarak yeni hastalıklara karşı daha hızlı çözümler geliştirilmesine katkı sağlamaktadır (Göde, 2024). YZ destekli algoritmalar, yüksek riskli grupları belirleyerek aşı ve tarama programlarının daha etkili ve hedefe yönelik biçimde yürütülmesine katkı sağlar (Obermeyer ve Emanuel, 2016).

SONUÇ

Yapay zekâ (YZ), halk sağlığı hemşireliğinde bakım kalitesini artırma, sağlık hizmetlerine erişimi genişletme ve toplum temelli sağlık politikalarının geliştirilmesine katkı sağlama potansiyeline sahip güçlü bir araç olarak öne çıkmaktadır. Özellikle hastalık izleme, kronik hastalık yönetimi, tele-sağlık uygulamaları ve toplum temelli müdahaleler gibi alanlarda sunduğu yenilikçi çözümler, hemşirelerin karar alma süreçlerini desteklemekte ve iş yükünü azaltarak hizmet sunumunu daha verimli hâle getirmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Ancak bu teknolojik ilerlemenin başarılı ve sürdürülebilir şekilde hayata geçirilebilmesi, bazı temel zorlukların aşılmasını gerektirmektedir. Veri güvenliği, mahremiyet, algoritmik önyargılar ve dijital eşitsizlik gibi konular, YZ'nin halk sağlığı hemşireliği uygulamalarında etkin şekilde kullanılmasının önünde önemli engeller oluşturmaktadır. Bu nedenle etik ilkeler çerçevesinde geliştirilen ve toplumsal adalet gözetilerek uygulanan sistemler hayati önem taşımaktadır.

YZ'nin halk sağlığı hemşireliği uygulamalarında yaygınlaşması için hemşirelerin dijital sağlık okuryazarlığı becerilerinin artırılması gerekmektedir. Bu doğrultuda, hemşirelik eğitim müfredatlarına yapay zekâ ve dijital sağlık teknolojilerine yönelik derslerin entegre edilmesi, geleceğin sağlık profesyonellerinin bu dönüşüme uyum sağlamasını kolaylaştıracaktır (McGonigle ve Mastrian, 2021). Aynı zamanda, politika yapımcıların, yapay zekâ destekli çözümlerin entegrasyonunu destekleyen yasal ve yapısal düzenlemeleri hayata geçirmesi büyük önem arz etmektedir.

Sonuç olarak, YZ'nin halk sağlığı hemşireliğine entegre edilmesi; daha etkili, kişiselleştirilmiş ve sürdürülebilir sağlık hizmetlerinin sunulmasına katkı sağlayacaktır. Ancak bu entegrasyon sürecinde insan merkezli bir yaklaşımın korunması, hemşirelerin klinik karar alma rollerinin desteklenerek sürdürülmesi ve etik sorumlulukların ön planda tutulması gereklidir. Gelecekte, yapay zekâ ve hemşirelik uzmanlığının sinerjisi, toplum sağlığının geliştirilmesinde önemli fırsatlar sunacaktır.

KAYNAKÇA

1. Ahuja A. S. (2019). The impact of artificial intelligence in medicine on the future role of the physician. *PeerJ*, 7, e7702. <https://doi.org/10.7717/peerj.7702>
2. Akgerman, A., Yavuz, E. D. Ö., Kavaslar, İ., & Güngör, S. (2022). Yapay zeka ve hemşirelik. *Sağlık Bilimlerinde Yapay Zeka Dergisi*, 2(1), 21-27.
3. Alıcılar HE, Çöl M. Halk Sağlığında Yapay Zekanın Kullanımı. *Uludağ Tıp Derg.* Nisan 2021;47(1):151-158. doi:10.32708/uutfd.891274
4. ALKAYA, S. A. (2025). Halk Sağlığı Hemşireliğinde İnovasyon Süreci ve Yeniliğin Yayılımı Teorisi. *Türkiye Klinikleri Public Health Nursing-Special Topics*, 11(1), 1-5.
5. Alowais, S. A., Alghamdi, S. S., Alsuhebany, N., Alqahtani, T., Alshaya, A. I., Almohareb, S. N., Aldairem, A., Alrashed, M., Bin Saleh, K., Badreldin, H. A., Al Yami, M. S., Al Harbi, S., & Albekairy, A. M. (2023). Revolutionizing healthcare: the role of artificial intelligence in clinical practice. *BMC medical education*, 23(1), 689. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04698-z>
6. Bacaksız, F. E., Yılmaz, M., Ezizi, K., & Alan, H. (2020). Sağlık hizmetlerinde robotları yönetmek. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 3(7), 458-465. <https://doi.org/10.5222/SHYD.2020.59455>
7. Bates, D. W., et al. (2020). *Big Data in Health Care: Using Analytics to Identify and Manage High-Risk and High-Cost Patients*. Health Affairs.
8. Bell, D. S., Cretin, S., Marken, R. S., & Landman, A. B. (2011). A conceptual framework for evaluating outpatient electronic prescribing systems based on their functional capabilities. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 18(1), 30-37. <https://doi.org/10.1136/jamia.2010.007532>
9. Benke, K., & Benke, G. (2018). Artificial intelligence and big data in public health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(12), 2796. <https://doi.org/10.3390/ijerph15122796>
10. Bini S. A. (2018). Artificial Intelligence, Machine Learning, Deep Learning, and Cognitive Computing: What Do These Terms Mean and How Will They Impact Health Care?. *The Journal of arthroplasty*, 33(8), 2358-2361. <https://doi.org/10.1016/j.arth.2018.02.067>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

11. Bloss, C. S. (2011). Health care decision-making: The role of genomics information. *Annual Review of Medicine*, 62, 195–206. <https://doi.org/10.1146/annurev-med-080509-162826>
12. Bravi, B. Development and use of machine learning algorithms in vaccine target selection. *npj Vaccines* 9, 15 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41541-023-00795-8>
13. Büyükgöze, M., & Dereli, F. (2019). Sağlık sektöründe yapay zekâ ve robot teknolojilerinin kullanımı. *Sağlık ve Toplum*, 29(2), 45-52.
14. Canali, S., Schiaffonati, V., & Aliverti, A. (2022). Challenges and recommendations for wearable devices in digital health: Data quality, interoperability, health equity, fairness. *PLOS digital health*, 1(10), e0000104. <https://doi.org/10.1371/journal.pdig.0000104>
15. Chang, H., Huang, T. L., Wong, M. K., Ho, L., Wu, C. N., & Teng, C. I. (2021). How robots assist nurses in focusing on professional duties. *Journal of Nursing Scholarship*, 53(2), 237–245. <https://doi.org/10.1111/jnu.12629>
16. Clancy, C. M. (2020). Artificial intelligence in health care: Hype and reality. *Journal of Health Services Research & Policy*, 25(1), 55–57. <https://doi.org/10.1177/1355819619874547>
17. Çilhoroz, Y. ve Işık, O. (2021). Yapay Zekâ: Sağlık Hizmetlerinden Uygulamalar. Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23(2), 573-588.
18. Çoban, N., Eryiğit, T., Dülcek, S., Beydağ, D., & Ortabağ, T. (2022). Hemşirelik mesleğinde yapay zekâ ve robot teknolojilerinin yeri. *Fenerbahçe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 2(1), 378-385.
19. Dangi, R. R., Sharma, A., & Vageriya, V. (2025). Transforming healthcare in low-resource settings with artificial intelligence: Recent developments and outcomes. *Public Health Nursing*, 42(2), 1017-1030.
20. Davies, S. E. (2016). Artificial intelligence in medicine: Weighing the risks and benefits. *The Lancet*, 388(10046), 1211–1212. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)31719-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)31719-8)
21. Doğan Merih, Y., & Akdoğan, N. (2021). Hemşirelikte robotik teknolojiler ve kullanımı. *Türkiye Klinikleri Hemşirelik Bilimleri Dergisi*, 13(2), 388–394. <https://doi.org/10.5336/nurses.2020-79423>
22. Dunn, J., et al. (2018). *Wearable Sensors Enable Personalized Predictions of Clinical Laboratory Measurements*. Nature Digital Medicine.
23. Eşkin Bacaksız, F., Şendir, M., & Balcı, B. (2020). Robot hemşireler ve hemşirelik pratiğine etkileri. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi*, 28(2), 207–215. <https://doi.org/10.26650/FNJJN1807>
24. Fisher, S., Rosella, L.C. Priorities for successful use of artificial intelligence by public health organizations: a literature review. *BMC Public Health* 22, 2146 (2022). <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14422-z>
25. Free, C., et al. (2013). *The Effectiveness of Mobile-Health Technologies to Improve Health Care Service Delivery Processes*. PLOS Medicine.
26. Ganguli, M., Beer, J. C., Zmuda, J. M., Ryan, C. M., Sullivan, K. J., Chang, C. H., & Rao, R. H. (2020). Aging, Diabetes, Obesity, and Cognitive Decline: A Population-Based Study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 68(5), 991–998. <https://doi.org/10.1111/jgs.16321>
27. Giansanti, D. (2022). Artificial intelligence and health: The digital revolution in healthcare. *Healthcare*, 10(1), 54. <https://doi.org/10.3390/healthcare10010054>
28. Göde, A. (2024). Halk Sağlığında Yapay Zekâ (YZ) Kullanımı ve Geleceği. TOGÜ Erbaa Sağlık Ve Yönetim Dergisi, 1(1), 1-16.
29. Gökalp, G., & Üzer, Y. (2024). Sağlıkta yapay zeka uygulamaları ve etik boyutlar. *Sağlık Bilimleri Dergisi*, 13(1), 15–22.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

30. Hoşgör, H., & Güngördü, H. (2022). Sağlıkta Yapay Zekanın Kullanım Alanları Üzerine Nitel Bir Araştırma. *Avrupa Bilim Ve Teknoloji Dergisi*(35), 395-407. <https://doi.org/10.31590/ejosat.1052614>
31. Jiang, F., et al. (2017). *Artificial Intelligence in Healthcare: Past, Present and Future*. *Stroke and Vascular Neurology*.
32. KALANLAR, B. (2025). Halk Sağlığı Hemşireliğinde Yapay Zekâ: Teknolojik Yaklaşımlar ve Uygulama Alanları. *Türkiye Klinikleri Public Health Nursing-Special Topics*, 11(1), 30-35.
33. Kalil, A. J., Dias, V. M. D. C. H., Rocha, C. D. C., Morales, H. M. P., Fressatto, J., & Faria, R. A. D. (2018). Sepsis risk assessment: A retrospective analysis after a cognitive risk management robot implementation in a clinical-surgical unit. *Research on Biomedical Engineering*, 34(4), 310-316. <https://doi.org/10.1590/2446-4740.180021>
34. Kandemir F, Azizoğlu F, Terzi B. (2023). Hemşirelikte Yapay Zekâ ve Robot Teknolojilerinin Kullanımı. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi*, 27(2): 118-127.
35. Karal, E., & Turan, M. (2021). Hekime tanı koymada yardımcı, yapay zekâ destekli hastalık tespit uzmanı. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (26), 100-116. <https://doi.org/10.31590/ejosat.945518>
36. Kaushik R, Kant R and Christodoulides M (2023) Artificial intelligence in accelerating vaccine development - current and future perspectives. *Front. Bacteriol.* 2:1258159. doi: 10.3389/fbri.2023.1258159
37. Kharabian Masouleh, S., Beyer, F., Lampe, L., Loeffler, M., Luck, T., Riedel-Heller, S. G., Schroeter, M. L., Stumvoll, M., Villringer, A., & Witte, A. V. (2018). Gray matter structural networks are associated with cardiovascular risk factors in healthy older adults. *Journal of cerebral blood flow and metabolism : official journal of the International Society of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 38(2), 360–372. <https://doi.org/10.1177/0271678X17729111>
38. Laranjo, L., et al. (2018). *Conversational Agents in Healthcare: A Systematic Review*. *Journal of the American Medical Informatics Association*.
39. Lazer, D., et al. (2020). *The Science of Fake News*. *Science*.
40. Leonardsen, A. L., Hardeland, C., Helgesen, A. K., Bååth, C., Del Busso, L., & Grøndahl, V. A. (2023). The Use of Robotic Technology in the Healthcare of People above the Age of 65-A Systematic Review. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 11(6), 904. <https://doi.org/10.3390/healthcare11060904>
41. Locsin, R. C. (2016). Technological competency as caring in nursing: A model for practice. In R. C. Locsin (Ed.), *Technological Competency as Caring in Nursing: Theory, Research, and Practice* (pp. 1–10). Springer.
42. Locsin, R. C. (2017). The co-existence of technology and caring in the theory of technological competency as caring in nursing. *Journal of Medical Investigation*, 64(1.2), 160–164. <https://doi.org/10.2152/jmi.64.160>
43. Locsin, R. C., & Ito, H. (2018). Can humanoid nurse robots replace human nurses? *International Journal of Nursing Sciences*, 5(4), 362-366. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.09.013>
44. Lupton, D. (2021). *Digital Health: Critical and Cross-Disciplinary Perspectives*. Routledge.
45. Malik, Y. S., Sircar, S., Bhat, S., Ansari, M. I., Pande, T., Kumar, P., Mathapati, B., Balasubramanian, G., Kaushik, R., Natesan, S., Ezzikouri, S., El Zowalaty, M. E., & Dhama, K. (2021). How artificial intelligence may help the Covid-19 pandemic: Pitfalls and lessons for the future. *Reviews in medical virology*, 31(5), 1–11. <https://doi.org/10.1002/rmv.2205>
46. McGonigle, D., & Mastrian, K. (2021). *Nursing Informatics and the Foundation of Knowledge*. Jones & Bartlett Learning.
47. McGrow, T. (2019). Robot nurses and health care robots: An overview of applications. *International Journal of Nursing Studies*, 98, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.01.001>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

48. Mei, X., Lee, H. C., Diao, K. Y., Huang, M., Lin, B., Liu, C., Xie, Z., Ma, Y., Robson, P. M., Chung, M., Bernheim, A., Mani, V., Calcagno, C., Li, K., Li, S., Shan, H., Lv, J., Zhao, T., Xia, J., Long, Q., ... Yang, Y. (2020). Artificial intelligence-enabled rapid diagnosis of patients with COVID-19. *Nature medicine*, 26(8), 1224–1228. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0931-3>
49. Meskó, B., Drobni, Z., Béneyi, É., Gergely, B., & Györfy, Z. (2017). Digital health is a cultural transformation of traditional healthcare. *mHealth*, 3, 38. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.07>
50. Messova, A., Pivina, L., Ygiyeva, D., Batenova, G., Dyussupov, A., Jamedinova, U., Syzdykbayev, M., Adilgozhina, S., & Bayanbaev, A. (2024). Lessons of the COVID-19 Pandemic for Ambulance Service in Kazakhstan. *Healthcare (Basel, Switzerland)*, 12(16), 1568. <https://doi.org/10.3390/healthcare12161568>
51. Ming, D. K., Sangkaew, S., Chanh, H. Q., Nhat, P. T. H., Yacoub, S., Georgiou, P., & Holmes, A. H. (2020). Continuous physiological monitoring using wearable technology to inform individual management of infectious diseases, public health and outbreak responses. *International journal of infectious diseases : IJID : official publication of the International Society for Infectious Diseases*, 96, 648–654. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.05.086>
52. Muz FNÖ, Kılınç A, Önsüz MF. COVID-19 Pandemisinde Yapay Zekanın Kullanımı. *ESTÜDAM Halk Sağlığı Dergisi*. 2020;5(COVID-19 Özel Sayısı):178-83.
53. Nirgiz, E. (2025). Sağlık hizmetlerinde yapay zeka destekli robotlar ve etik sorumluluklar. *Yapay Zeka ve Sağlık Dergisi*, 2(1), 45–53.
54. Obermeyer, Z., & Emanuel, E. J. (2016). *Predicting the Future - Big Data, Machine Learning, and Clinical Medicine*. The New England Journal of Medicine.
55. Olawade, D. B., Wada, O. J., David-Olawade, A. C., Kunonga, E., Abaire, O., & Ling, J. (2023). Using artificial intelligence to improve public health: a narrative review. *Frontiers in public health*, 11, 1196397. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1196397>
56. Özdemir, L., & Bilgin, A. (2021). Sağlıkta yapay zekânın kullanımı ve etik sorunlar. *Sağlık ve Hemşirelik Yönetimi Dergisi*, 8(3), 439–445. <https://doi.org/10.54304/SHYD.2021.63325>
57. Özdemir, N., Kızıl, H. ve Yılmaz, A. (2024). YAPAY ZEKA DESTEKLİ ROBOT HEMŞİRE. *Beykent Üniversitesi Fen Ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 17(1), 56-69. <https://doi.org/10.20854/bujse.1493763>
58. Özsezer, G., & Mermer, G. (2023). Halk Sağlığı Hemşireliğinde Yapay Zeka Tabanlı GPT-3'ün Kullanılmasına Yönelik Fizibilite Çalışması. *Halk Sağlığı Hemşireliği Dergisi*, 5(2), 214-227. <https://doi.org/10.54061/jphn.1263321>
59. Pepito, J. A., & Locsin, R. (2018). Can nurses remain relevant in a technologically advanced future?. *International journal of nursing sciences*, 6(1), 106–110. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.09.013>
60. Rajkomar, A., et al. (2019). *Machine Learning in Medicine*. The New England Journal of Medicine.
61. Ramezani, M., Takian, A., Bakhtiari, A., Rabiee, H. R., Ghazanfari, S., & Mostafavi, H. (2023). The application of artificial intelligence in health policy: a scoping review. *BMC Health Services Research*, 23(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s12913-023-10462-2>
62. Robert N. (2019). How artificial intelligence is changing nursing. *Nursing management*, 50(9), 30–39. <https://doi.org/10.1097/01.NUMA.0000578988.56622.21>
63. Saadatzi, M. N., Logsdon, M. C., Abubakar, S., Das, S., Jankoski, P., Mitchell, H., & Popa, D. O. (2020). Acceptability of using a robotic nursing assistant in health care environments: Experimental pilot study. *Journal of Medical Internet Research*, 22(11), e17509. <https://doi.org/10.2196/17509>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

64. Seibert, K., Domhoff, D., Bruch, D., Schulte-Althoff, M., Fürstenau, D., Biessmann, F., & Wolf-Ostermann, K. (2021). Application Scenarios for Artificial Intelligence in Nursing Care: Rapid Review. *Journal of medical Internet research*, 23(11), e26522. <https://doi.org/10.2196/26522>
65. Stanhope, M., & Lancaster, J. (2022). *Public Health Nursing: Population-Centered Health Care in the Community*. Elsevier.
66. Stavropoulos, T. G., Papastergiou, A., Mpaltadoros, L., Nikolopoulos, S., & Kompatsiaris, I. (2020). IoT Wearable Sensors and Devices in Elderly Care: A Literature Review. *Sensors (Basel, Switzerland)*, 20(10), 2826. <https://doi.org/10.3390/s20102826>
67. Thomassin-Naggara, I., Balleyguier, C., Ceugnart, L., Heid, P., Lenczner, G., Maire, A., Séradour, B., Verzaux, L., Taourel, P., & Conseil national professionnel de la radiologie et imagerie médicale (G4) (2019). Artificial intelligence and breast screening: French Radiology Community position paper. *Diagnostic and interventional imaging*, 100(10), 553–566. <https://doi.org/10.1016/j.diii.2019.08.005>
68. Topol, E. (2019). *Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again*. Basic Books.
69. Tutun S, Irgil S, Yeşilkaya I, Aykaç A, Aras N. WeCureX Intelligent Psychiatric Assistant. *Informa 2018 Annual Meeting*. Phoenix; 2018.
70. Ulubay, S., Ayoğlu, T., & Özcan, E. (2022). Hemşirelik bakım ve uygulamalarında yapay zekâ kullanımının önemi. *Journal of Artificial Intelligence in Health Sciences (JAIHS)*, 2(2), 13-17.
71. Vasquez, B., Moreno-Lacalle, R., Soriano, G. P., Juntasoopeepun, P., Locsin, R. C., & Evangelista, L. S. (2023). Technological machines and artificial intelligence in nursing practice. *Nursing & Health Sciences*, 25(3), 474–481. <https://doi.org/10.1111/nhs.13029>
72. Veren F, Kulakçı Altıntaş H. Halk sağlığı hemşireliği uygulamalarında giyilebilir teknolojiler. Ayaz Alkaya S, editör. *Halk Sağlığı Hemşireliğinde Yenilikçi Uygulamalar ve Güncel Sorunlar*. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2025. p.25-9.
73. WHO. (2021). *Digital Health: A Framework for Healthcare Transformation*. World Health Organization.
74. Yen, P. Y., Kellye, M., Lopetegui, M., Saha, A., Loversidge, J., Chipps, E. M., & Buck, J. (2018). Nurses' time allocation and multitasking of nursing activities: A time-motion study. *AMIA Annual Symposium Proceedings, 2018*, 1137–1146.
75. Yorgancıoğlu Tarcan, G., Yalçın Balçık, P., & Sebik, NB (2024). Türkiye ve Dünyada Sağlık Hizmetlerinde Yapay Zekâ. *Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Lokman Hekim Tıp Tarihi Ve Folklorik Tıp Dergisi*, 14(1), 50-60. <https://doi.org/10.31020/mutftd.1278529>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE DIGITAL TRANSFORMATION IN THE FINANCIAL SECTOR: THE IMPORTANCE OF DIGITAL EDUCATION AND SECURITY

Liliana-Diana CIOBOTARIU

Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Romania

ABSTRACT

This research aims to analyse the effect of digitalisation in the field of financial services by meticulously and systematically examining the specialised literature. One of the focal points is the summarisation of relevant terms, the identification of the most significant trends, and the investigation of the challenges of digitalisation in financial services. For this purpose, a review of over 20 scientific articles and reports published in the past ten years was analysed, organised from reliable academic sources such as Science Direct and Web of Science. The analysis focused on key themes such as financial innovation, the application of new digital technologies like blockchain and artificial intelligence, cybersecurity risks, and the impacts of financial inclusion. The study's findings are essential for increasing accessibility, efficiency, and personalisation of financial services through digitalisation. At the same time, there are also major challenges, including data security, legislative gaps, and financial education, which still has a long way to go. All of these limit the large-scale and sustainable development of new technology applications. One of the major conclusions drawn from the reviewed literature is that concerted and coordinated policies and strategies are needed to fully harness the benefits of the current wave of digitalisation and minimise potential risks. Solid financial education and strong knowledge of contemporary digital technologies are important components that contribute to the efficient and secure use of digital financial services, as this paper argues.

Keywords: digital transformation, financial services, financial innovation, cybersecurity, financial education.

Introduction

The financial sector has changed drastically in recent years due to the rapid advancement of digital technologies. Whether it was the emergence of mobile banking and artificial intelligence in decision-making practices or secure transactions based on blockchain, the financial industry has been redefined in more ways than one. Digitalisation is not a passing trend, but rather a fundamental way in which bankers now plan and execute the delivery of financial services. Such a shift has created obvious opportunities: speed, operational efficiency, increased reach, and relevant offerings, but also significant challenges, such as data security, regulation, and digital subordination. This is where financial education comes into play. For individual and corporate users, new tools and concepts are being offered that require a certain level of understanding to be used efficiently and effectively. A lack of financial literacy can lead to more than just a poor decision, it can mean greater exposure to cyber risks or abusive practices. Therefore, the relationship between technology and financial knowledge is becoming increasingly close, and adaptation to new digital realities depends less on technological investment and more on continued efforts to develop individuals' financial skills.

Moreover, digital transformation is not only about back-office digitalisation in financial institutions, but about reinventing the end-to-end customer experience. Today, we have access to financial products online 24/7 from anywhere in the world, and financial choices can sometimes be made in seconds, with

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

the click of a button. In this context, it is essential that individuals understand the implications of their financial behaviour. Knowledge of digital markets is no longer an “optional benefit”, but part of ensuring the protection and empowerment of citizens, especially today, in a complex and ever-changing digital environment.

The digital transition even presents a structural impact on financial markets, fuelling the rise of new actors such as fintechs, peer-to-peer lending platforms, or automated investment apps. These newcomers offer fast and creative solutions, while also raising questions about regulation, data use ethics, and equality of access to services. Consumers may be more easily manipulated or exposed to higher levels of speculative risk if the true nature of these “mechanisms” is not known. Consequently, the discourse on digitalisation cannot be detached from the discourse on monetary inclusion and the fight for social justice. It is technology that holds the power to close the gaps – with a “but”: if it is reinforced by education, transparency policies, and coherent public policies. Without these factors, digitalisation may contribute to inequality and marginalise the more vulnerable groups of the population from economic transactions. In this respect, this research aims to analyse these three interlinked concepts, technology, financial education, and inclusion, through a review of the relevant academic literature.

Aim

Being more than just a mapping of all the changes taking place in the financial sector, the aim of the research is to draw attention to the importance of knowledge and continuous training in the conscious and responsible use of digital financial services.

Literature Review

The Digital Transformation of Our Financial System: Between Security, Education, and Technological Innovation

The digitalisation process of the financial sector has evolved to involve an increasing number of interdependent dimensions of electronic transformation, such as the way transactions are carried out not just how they are performed including governance mechanisms, data privacy, and financial education. Recent academic literature highlights three important issues in this context: the inheritance of digital assets, governance failure in decentralised communities, and the contribution of investors to the integration of technology-centred financial platforms. The common thread among all of these is the need for digital education and in-depth knowledge of security in the world of digital finance.

One area that recent research has focused on is the management of digital inheritance, a relatively new and largely unfamiliar yet growing issue, particularly among older users of online services. Hernando-Corrochano et al. (2025) present a blockchain-based solution that allows users to decide in advance the fate of their digital assets upon their death. These assets can include not only email accounts or social media profiles but also cryptocurrencies, digital subscriptions, or personal files. Through smart contracts, the researchers argue that digital inheritance can be managed more securely and efficiently; however, they also warn of current legal risks due to undefined international legislation. In this regard, digital education proves crucial for both notaries and citizens to understand the implications of these transactions and to ensure safe interaction. Concurrently, the literature points to issues encountered by decentralised ecosystems when facing technological or organisational collapse. The study by Ungureanu, Bellesia, and Cochis (2025) analyses the emblematic case of the DAO organisation on the Ethereum blockchain, which represented a decentralised governance experiment that suffered a major

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

cyberattack. Curiously, in the absence of a central authority, the way blame was assigned proved fragmented, oscillating between poor code, lack of oversight, and unclear community decisions. The authors introduce the idea of "multi-distributed fault", encompassing people, algorithms, and technical infrastructure as a single system of responsibility. This is a point often overlooked: when the workings of such systems are not understood, the likelihood of making incorrect decisions (as a user or investor) increases. In this context, digital education and continuous professional training in cybersecurity play a critical role in this ecosystem.

Another significant trend is attributed to the financing of decentralised platforms, particularly fast-growing blockchain startups. Cumming et al. (2025) and their co-authors investigate the role of so-called crypto funds a new type of investor focused on digital assets in the development and support of these projects. The research reveals that platforms supported by these funds receive higher market valuations and perform better after token listing at public launch. Crypto funds provide both capital and expertise, making adoption and governance less uncertain. The performance of these investments also depends on how capital is integrated into global investor networks, meaning that financial literacy in the blockchain era is not only about understanding basic concepts but also about being empowered with governance mechanisms, tokenisation, and new regulations.

Digital Learning and Security. Cornerstones of Economic Reform

As emerged from the reviewed literature, digital education should not be seen as an educational add-on in this context, but rather as a necessary and inevitable complement for the sustainable functioning of blockchain technologies in the financial industry.

At the end of the day, whether you wish to draft a digital will, contribute to the governance of a decentralised platform, or make your investments through tokens, you need to understand the new world of smart contracts, crypto wallets, the risks associated with decentralisation, and blockchain validation. Without this understanding, users risk falling victim to fraud, losing access to digital assets, or being misinformed. On the other hand, cybersecurity is a cross-cutting issue that can be found in all of the aforementioned themes. For instance, in the case discussed by Ungureanu et al. (2025), tens of millions of dollars were lost due to code vulnerabilities. Regarding digital inheritance, heirs lose access to assets when private keys are lost (Hernando-Corrochano et al., 2025), and the absence of robust protection methods in Initial Coin Offerings (ICOs) can result in price manipulation (Cumming et al., 2025). All these highlight the urgent need for clear legislation, security protocols, and crucially an appropriate educational system for the digital age.

Future Directions

Financial digital transformation lies at the fine intersection between technology, regulation, security, and much-needed training. The reviewed studies warn that while blockchain offers several benefits: transparency, power distribution, and efficiency, it must be underpinned by a strong digital culture in order to be harnessed effectively. In this perspective, the definition of digitalisation strategies must be aligned with the following:

Digital literacy initiatives for ordinary users as well as legal and financial professionals.

The integration of cybersecurity at every stage of the development and use of digital platforms.

Collaboration between academia, industry, and public institutions to establish common standards in digital assets and decentralised governance.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The inclusion of blockchain and digital asset education in higher education and lifelong learning.

Without all these elements, digital transformation risks perpetuating a new form of exclusion, not economic exclusion, but technological and informational exclusion.

Research Methodology

To understand the impact of digital transformation on the financial industry, this study was conducted based on a comprehensive qualitative analysis of the specialised literature. This method was chosen not only to present but also to interpret the existing data: observed trends, contradictions, and development directions in this fast-changing field. Beyond a simple literature review, this approach allows for a foundational understanding of how new technologies are reshaping conventional financial mechanisms and redrawing the relationship between institutions and users. The study was developed using a critical selection of scientific articles, academic papers, and reports, all published within the last 10 years and sourced from the most significant international databases, such as Science Direct and Web of Science. The choice of sources was based on their relevance to the topic presented in this paper and the quality of the publications in which they appeared. Therefore, materials related to innovation in finance, the adoption of new technologies, particularly blockchain and artificial intelligence, cyber risks induced by digitalisation, and the effects of this expansion on financial inclusion were analysed.

In the analysis, significant attention was paid from the outset to recurring themes, developmental pathways, and the differences that various theoretical or geographical locations may bring to the approach. The goal was not merely to catalogue information but to work through its practical implications and provide a systematic interpretive framework as a starting point for reflection on digital security and financial education. This methodological approach enabled not only the outlining of an overview of the phenomenon but also the identification of issues requiring greater future attention, such as the need for adaptable regulation, the dangers of digital breaches, or users' increased vulnerability to the next generation of cyberattacks. In essence, this paper aims to serve as a bridge between the theoretical (academic) and applied (operational) realities of the 21st-century financial industry.

Based on this solid theoretical foundation, units of meaning were focused on identifying core insights relating to digitalisation and its implications for the architecture of financial services. The emphasis was placed not only on the technical aspects of innovation, such as the implementation of blockchain in transaction validation or the integration of AI in the quantification of automated financial decisions, but also on the human and institutional dimensions underlying these developments. It became evident that digital transformation is not merely about new tools or the relationship between service providers and users, but also about the distribution of knowledge, the ways in which control is exercised, and shifting attitudes toward risk and trust. At this point in the research, the qualitative analysis of sources made it possible to outline recurring themes shaping and guiding the current academic debate namely: the acceleration of 202igitalization processes, the intensification of cyber risk, the emergence of new forms of financial intermediation, and the growing imbalance between the technological complexity of institutions and the population's level of digital preparedness. Thus, in practice, increasingly, beyond the innovations themselves, it is clear that the real stake of digital transformation lies in maintaining the safety, fairness, and inclusivity of financial systems in a dynamic and often unpredictable technological landscape. This phase of the analysis also laid the groundwork for considering the potential role of digital education as a core component in reducing vulnerabilities and ensuring equal access to new financial tools. Similarly, digital security cannot be separated from education: without understanding basic risks, rights, and the logic of new technologies, the consumer can easily fall victim to fraud or simply be excluded from the opportunities of 202igitalization. In doing

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

so, the research not only comments on current trends in the academic literature but also supports the development of a critical vision that is necessary for realistically assessing future challenges. The most applicable findings from the literature will be further analysed, along with their major implications for digital security and education in the modern financial sector.

Results

The review of the specialized literature shows that digital transformation has also impacted the way financial services are delivered and accessed. First, digitalization has significantly improved access to banking services for a wider range of users, especially through online and mobile channels. Today's financial platforms are faster, more automated, and increasingly tailored to individual needs, as we observe a clear trend toward the personalization of one's financial experience.

Greater Efficiency

In terms of efficiency, both in cost and time, it is significantly improved, with increasingly user-friendly interfaces and offerings receiving higher marks, as well as intelligent algorithms capable of interpreting financial behavior and making real-time suggestions. However, the literature also documents a number of formidable barriers that hinder the widespread implementation of these innovations. Among them, the most common are related to data and digital infrastructure security. As financial services become more integrated and automated, the risk of cyberattacks, such as identity theft, continues to rise, and the protection of personal information remains a daunting challenge. At the same time, a limiting factor is the absence of a coherent and up-to-date legal framework capable of adequately and efficiently regulating technologies like blockchain, digital assets, and decentralized platforms. Legal uncertainty stifles innovation in some areas and creates negative sentiment among clients.

Another fundamental barrier consistently mentioned in the reviewed texts is the lack of financial and digital literacy, particularly for certain population groups. Access to technology alone is not enough to safely and effectively use digital financial services, people must also understand how these systems work, what to be aware of, and what their rights are in this digital world. Without this knowledge, not only can errors and fraud occur, but individuals may also be inadvertently excluded from the modern financial ecosystem. Overall, the findings emphasize the need for consistent and comprehensive approaches capable of managing both the advantages of digitalization and its potential downsides. The consulted literature promotes a preventive approach, treating education, security, and regulation as complementary dimensions of the same phenomenon. In this sense, strong financial education and a genuine understanding of digital technologies (from mobile apps to artificial intelligence or blockchain-based architecture) appear to be foundational for the sustainable and responsible adoption of digital financial services. This tight link between innovation and competence also highlights that digital transformation in finance is not just a technological issue, but one of equity and inclusion, where access to knowledge can be as important as infrastructure and legislation. Thus, the success of digitalization depends not only on technological acceleration but equally on society's ability to create rational and informed users, aware of the risks and capable of navigating safely through a constantly changing financial world.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Digital transformation has profoundly revolutionized the connection between users and financial services.

Arguably, one of the revolutionary agents has democratized access to contemporary financial tools, as evidenced in the literature. Mobile apps, fintech platforms, and online services allow people living in remote or underserved areas or those with lower incomes to more easily engage with the financial system without relying on traditional infrastructure. This enhanced access is one of the key benefits of digitalization, but it will be of little use if not accompanied by increased knowledge. This makes digital financial education a necessary prerequisite for the conscious and safe use of these services. All these studies highlight the growing gap between the technological complexity of modern financial products and users' understanding.

For example, how point-of-sale credit systems, robo-advisors, or cryptocurrencies work is not easily understood by those unfamiliar with the digital world, especially given the new terminology, risks, practices, and mechanisms involved. A lack of basic education in this area can lead to poor choices, financial losses, or unnecessary vulnerability to fraud. Another important development concerns the increasing exposure of financial systems to cyber threats. Recent research suggests that while digitalization brings obvious benefits, it also opens a much larger attack surface for cybercriminals. Threats have shifted from banks themselves to their financial apps, digital wallets, and open banking providers and ultimately to the end user.

The time to treat security as a purely internal technical function has passed security must now be embedded into digital financial culture.

Indeed, the challenge for both organizations and their employees is to learn how to identify and avoid risky “situations” and to develop good habits from sound password hygiene to understanding how web authentication and encryption work. Another key barrier highlighted in many sources is the absence of adequate legislation to keep pace with technology. Although many nations have already begun regulating cryptocurrencies, digital payments, or electronic identities, the reality is that technological progress happens far faster than legal progress. This mismatch creates a “gap” that makes us less secure, even as trust in digital services increases. Users, just like financial institutions, need clear, easily understandable, and internationally coherent rules to operate safely in the digital environment. Interestingly, the literature also illustrates a paradox: although digitalization implies automation, autonomy, and decentralization, it also brings greater complexity, demanding more information, more individual responsibility, and higher financial literacy (Catalini & Gans, 2016). That is why simply digitalizing a service is not enough, educational integration is the only way to equip people with the mental and cultural tools needed not just to use but to master an increasingly abstract and technical system. When compared with what we have already discovered, one thing becomes crystal clear: digitalization in finance can be inclusive and efficient, but only if supported by synchronized investments in education, security, and regulation. Without these elements, technology risks exacerbating inequalities, sowing distrust, and opening new vulnerabilities, the literature argues.

A first level of analysis focuses on the contribution of the rural-digital fusion and green finance to sustainable development within the context of broader digital literacy. Research by Che et al. (2025) illustrates how advanced digital infrastructure in rural China dubbed “digital villages” accelerates agricultural modernization and provides a foundation for farmers' more active engagement with digital financial markets. But for this model to succeed, farmers must be able to adopt new technological tools,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

something only possible through applied digital education efforts. At a technical level, the implications for capital markets (efficiency, though imbalanced against perceived investor risks) are immediate. In the specific case of corporate bond markets, building digital finance in China helps reduce risk premiums by increasing transparency and reducing information asymmetries. Investment decisions are made more efficiently, and uncertainties, previously requiring compensation in the form of high interest rates, are resolved through digital technologies such as AI and cloud computing platforms. It goes without saying that a mention of the necessary regulatory environment is required, with a regulatory sandbox approach being recommended: a space where innovative ideas can be tested without destabilizing the system if they fail.

A related and particularly relevant aspect is how digital finance can help combat rent-seeking gaining privileged credit access through non-transparent or corrupt strategies. Where financial services are digitalized, firms rely more on merit and less on relationships and bribery. With digital finance, such irresponsible behavior can be mitigated if subjected to preemptive oversight so that repayment histories are stored in the financial institution's database. But this transformation only works where economic actors understand what the new systems do and how they work another clear sign of the central role applied digital education plays in the economy.

A constant in all these studies is the consideration of reduced information asymmetry as the primary gain from digitalization whether between farmers, investors, or entrepreneurs. At the same time, it is argued that the mere presence of technological infrastructure will not be sufficient. Without digital education, users may not be able to harness the potential of these new services. This finding is consistent with Kang (2025), who also finds that the positive relationship between digital finance and corporate investment is significantly stronger in regions with higher firm opacity, where digitalization can replace other, harder-to-implement forms of information transparency. It is also stated that education and regulation must adapt in response to technological advancements; in the absence of a complete regulatory framework, greater instabilities and systemic risks can be expected. A preventive and holistic attitude is therefore necessary, meaning continuous education for users, developers, and lawmakers alike, as well as legislative reforms to prevent the adverse effects of new technologies.

Digitalization helps reduce the risk margin for corporate bonds.

A study based on a large sample of over 97,000 observations reveals that intensive use of digital technologies in the financial system, including the expanded use of digital payments, investments, and insurance, significantly reduces credit spreads. Most notably, the intensity of digital services usage is the most significant factor, followed by service coverage and the general level of digitalization. The conclusion is that although infrastructure matters, having infrastructure alone is not enough: how the infrastructure is used truly matters. Meanwhile, digital infrastructure in rural areas is closely associated with people's access to modern financial services, especially in green financing. Digitized villages have "the potential to modernize agriculture, enable increased access to banks and credit, etc.," which leads to "widening income disparities," the authors state. They emphasize that not all benefits are captured by everyone. Access that works depends on users' ability to interact with technology. This is where digital education steps in as a facilitator of access to finance. The absence of technological knowledge thus becomes a barrier to fair digitalization. Additionally, research also validates that digital finance allows the financial system to become more efficient: transaction costs are minimized, risk is better assessed, and credit decisions are made more quickly, all of which are critical factors for the well-being and stability of the financial market. One of the results of decision automation and AI involvement in the

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

credit assessment process is trust, both for users: trust, risk, and institutions and for institutions (Xiong et al., 2025; Kang, 2025).

At the same time, the literature shows the persistence of certain risks: insufficient legal frameworks, lack of common regulation and standards, and low digital readiness among the population and some companies. All these deficiencies also limit digitalization. Moreover, places where proper digital education is not in place may be susceptible to abuse or marginalization, even if the technology is advanced (Che et al., 2062). Overall, the findings support the premise that the digital transition of the financial sector is not just “digital” after all beyond the extent of technology acceptance, it must be approached with understanding, responsible usage, and user protection in mind. Digital education and unambiguous regulation represent two key prerequisites for digitalization to shift from being a factor of exclusion to one of inclusion.

To inform this discussion, the literature review draws several conclusions essential for the importance of financial education and the correct use of digital technology in the face of financial modernization. Leong and Cheng’s (2025) study demonstrates that financial education significantly increases responsible consumer behaviors, based on theories such as the Theory of Planned Behavior and Self-Determination Theory. According to their research, educators play an active role in embedding ethical and sustainable values into financial education, leading to students’ abilities to make autonomous decisions and think critically. Additionally, incorporating active learning, such as case studies and simulations, is effective in promoting both financial and social and environmental sustainability. Elsewhere, Ni & Gao (2025) found that children's access to higher education was significantly positively linked to the family’s economic and cultural capital. According to their findings, financial literacy serves as a conditioning variable for these relationships, as families more literate about how finance works are also able to carefully plan educational investments and use all kinds of tools such as education savings or student loans. These impacts are more strongly felt in urban areas, where education focuses on concept understanding and creative learning. In contrast, Sun, Bai, and Sarkis (2025) offer a rather critical position on technology and financial performance. The authors demonstrated that although circular economy practices make a positive contribution to firm performance, the implementation of blockchain technology, usually seen as an innovative development, can exert negative direct and indirect impacts on financial performance, especially for small firms with limited resources. Furthermore, blockchain appears to reduce the positive impact of circular practices when implemented without an appropriate educational and organizational approach. This finding underscores the need for careful planning and an honest assessment of actual readiness for adopting digital technology.

Overall, the findings of these papers validate that the digital transformation of the financial space is by no means operational or sustainable if financial education is poor and digital literacy policies are absent. Investment in technology and digital infrastructure must be balanced by investment in human capital and the necessary skills to use these new digital tools safely and responsibly.

Conclusions

The financial digital transformation has massive implications, and I never like our industry to be as complacent as possible on this subject. At the heart of this phenomenon lies a redefinition of the relationship between organizations and users, how financial information is organized, and, fundamentally, the ability of the involved actors to understand, interpret, and correctly implement the new digital systems. Evidence from the reviewed studies indicates that without investment in education (in its broadest sense) and continuous training, the potential benefits of digitalization are likely to be constrained or unevenly distributed. New technologies, no matter how promising they may be in terms

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

of inclusion, transparency, and efficiency, are not sufficient in themselves to lead to sustainable transformation. The key to the success of these transformations is users' awareness and trust and their confidence in their ability to transact safely in an online financial world. At such a low level of understanding of cyber risks, ethical implications, or how digital tools such as mobile apps, blockchain, or AI work, individual users can become vulnerable, and the financial system risks losing the very stability that digitalization is meant to reinforce. It is also becoming increasingly evident that regulation and education can no longer lag behind innovation by decades. Without such consistent and logical frameworks defined both legally and educationally, technology is in serious danger of solving fewer problems than it creates. In this regard, digitalization should be considered a holistic process requiring institutional support, a recalibration of public policies, and lifelong learning (continuous training) at all levels of society. Ultimately, the outcome of all these analyses is that digital transformation is not just about technological infrastructure but especially about culture, one shaped by learning, autonomy, co-responsibility, and the power to build a financial future in which technology works for people, not the other way around.

Financial digital perforation is no longer a simple technological process, far from an economically, socially, and educationally determined reality. But far beyond infrastructure modernization, digitalization rewrites how organizations interact with users, how financial products are viewed and distributed, and how risks are controlled in a hyperconnected world. This evolution requires a redefinition of the roles and responsibilities of all stakeholders, from individual customers to regulators, technology providers, and policymakers.

The literature review reveals that despite significant progress made in access to and effectiveness of digital financial services, there remains a substantial gap between the current potential of available technology and users' ability to responsibly utilize this potential. Financial education, along with digital capabilities, is a key part of this process. The question is not only about increasing technical knowledge but also about developing critical thinking, decision-making ability, customized for youth, and financial adaptation to new realities. Moreover, research highlights how the digitalization of education can simultaneously be an accelerator of inclusion and an element of exclusion, depending on the educational and social context. Regions or social groups with low digital literacy are much more vulnerable to risk: to being scammed, deceived, or excluded. However, trying to add technology without a corresponding investment in public and staff training would mean building the proverbial white elephant and could be dangerous to the integrity of the system as a whole.

Regulation and security are another key dimension highlighted by the reviewed studies. In the ever-evolving world of digital finance, it is clear that the law faces challenges in keeping up with innovation. The lack of clear standards, common reference frameworks, and visible protection mechanisms creates uncertainty that affects public trust and slows the spread of new technologies. In this regard, it is crucial to implement smart, flexible, and cooperative regulation, but this cannot work without an equivalent additional push for the training and involvement of market actors. Therefore, financial digitalization must not be separated from a strong and up-to-date educational system. Responsible, safe, and equitable adoption of technology in the economy will only be achieved through a deep understanding of the digital mechanisms behind it, be it blockchain or AI, cybersecurity or data ethics. Digital transformation is shifting from being a technical novelty to a social issue, where the difference lies in human capital and whether progress is real or the result of a systemic imbalance.

The success of digital transformation lies not only in the speed at which new solutions are implemented but also in the depth of understanding, assimilation, and integration into the economy and society. A digital culture based on knowledge, collaboration, and trust is needed, one in which

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

technology serves people, not the other way around. This is perhaps the most crucial perspective that current academic literature has to offer.

REFERENCES

1. Adel, N. (2024). The impact of digital literacy and technology adoption on financial inclusion in Africa, Asia, and Latin America. *Heliyon*, 10, e40951. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e40951>
2. Cannistra, M., De Beckker, K., Agasisti, T., Amagir, A., Poder, K., Vartiak, L., & De Witte, K. (2024). The impact of an online game-based financial education course: Multi-country experimental evidence. *Journal of Contemporary Economics*. <https://doi.org/10.1016/j.jce.2024.08.001>
3. Che, W., Fu, J., & Jiao, X. (2025). Digital villages, green finance, and high-quality agricultural development. *International Review of Economics and Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104256>
4. Cumming, D., Drobetz, W., Momtaz, P. P., & Schermann, N. (2025). Financing decentralized digital platform growth: The role of crypto funds in blockchain-based startups. *Journal of Business Venturing*, 40, 106450. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2024.106450>
5. Hernando-Corrochano, J., Pastor-Vargas, R., & Hernández-Berlinches, R. (2025). Trusted wills for digital assets using blockchain: A practical case. *Blockchain: Research and Applications*. <https://doi.org/10.1016/j.bcra.2025.100289>
6. Huang, G., Chen, L., & Wu, S. (2025). Research on differentiated empowerment mechanisms of digital finance and social security inputs on farmers' entrepreneurship – A deep analysis based on regional characteristics and threshold effects. *International Review of Economics and Finance*. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2025.104238>
7. Jiao, L., Lu, S., Chen, C., & Feng, Y. (2024). Social security, relative deprivation, digital capacity, and household financial investment behavior. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103771. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103771>
8. Kang, W. (2025). Impact and mechanisms of digital finance on corporate bond credit spreads in China. *Finance Research Letters*, 82, 107565. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107565>
9. Leong, S., & Cheng, H. (2025). Empowering financially responsible students: A systematic literature review on the role of lecturers and sustainable pedagogies in financial literacy education. *Cleaner and Responsible Consumption*, 17, 100288. <https://doi.org/10.1016/j.clrc.2025.100288>
10. Ni, J., & Gao, Y. (2025). Opportunities for higher education for children, financial literacy and household capital. *Finance Research Letters*, 78, 107236. <https://doi.org/10.1016/j.frl.2025.107236>
11. Nocito, S., & Venturini, A. (2025). Inter-institutional cooperation and migrants' financial education: An Italian case study. *Evaluation and Program Planning*, 110, 102537. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2025.102537>
12. Qamaruzzaman, M. (2025). Driving energy transition in BRI nations: The role of education, globalization, trade liberalization, and financial deepening – A comprehensive linear and nonlinear approach. *Energy Strategy Reviews*, 57, 101620. <https://doi.org/10.1016/j.esr.2024.101620>
13. Sun, L., Bai, C., & Sarkis, J. (2025). How do circular economy and blockchain technology adoption relate to firm financial performance? *International Journal of Production Economics*, 285, 109655. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2025.109655>
14. Surve, T., Tyagi, A. K., & Balogun, B. F. (2025). Blockchain for smart finance: A review of architectures, integration trends and future research directions. *Procedia Computer Science*, 259, 316–325. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.03.333>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

15. Tang, F., Lei, P., & Wang, F. (2024). Free education policy and rural residents' happiness: Financial perspective. *International Review of Financial Analysis*, 96, 103664. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2024.103664>
16. Ungureanu, P., Bellesia, F., & Cochis, C. (2025). Dealing with blame in digital ecosystems: The DAO failure in the Ethereum blockchain. *Technological Forecasting & Social Change*, 215, 124096. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2025.124096>
17. Wang, L., Huang, Z., Wang, Y., & Yang, Y. (2025). Digital transformation in banking: Curbing procyclical leverage to strengthen financial stability. *International Review of Financial Analysis*, 103, 104205. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104205>
18. Xie, Z., & Wu, Y. (2024). Digital finance, financial regulation and transformation of R&D achievements. *Heliyon*, 10, e30224. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30224>
19. Xiong, W., Liu, W., & Wen, F. (2025). Digital finance and corporate credit rent-seeking: The role of financing constraints and bank competition. *Pacific-Basin Finance Journal*, 92, 102778. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2025.102778>
20. Yang, F., & Masron, T. A. (2024). Role of financial inclusion and digital transformation on bank credit risk. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 91, 101934. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2023.101934>
21. Yu, F., Gao, X., Li, X., & Jiang, D. (2025). Digitalization policy and enterprise digital transformation: The role of big data capability. *Economic Analysis and Policy*, 86, 2095–2113. <https://doi.org/10.1016/j.eap.2025.05.049>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

GIDALARDA YENİ NESİL DEKONTAMİNASYON YÖNTEMLERİ: GÜVENLİ VE SÜRDÜRÜLEBİLİR YAKLAŞIMLAR

NEW GENERATION DECONTAMINATION METHODS IN FOODS: SAFE AND SUSTAINABLE APPROACHES

Özlem Pelin CAN¹

¹Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Sivas, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8769-4823>

Meryem GÖKSEL SARAÇ²

²Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Cumhuriyet Sosyal Bilimler MYO, Aşçılık Programı, Sivas,
Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8190-2406>

Emre HASTAOĞLU³

³Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü,
Sivas, Türkiye.

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8802-6632>

ÖZET

Gıda güvenliği, toplum sağlığının korunmasında temel bir unsurdur. Gıdalarda mikrobiyal kontaminasyon, özellikle gıda kaynaklı hastalıkların başlıca nedenidir. Bu nedenle, gıdaların dekontaminasyonu kritik bir süreçtir. Geleneksel yöntemlerin yetersizlikleri ve çevresel etkileri, yeni nesil dekontaminasyon teknolojilerinin geliştirilmesine yol açmıştır. Bu çalışmada, soğuk plazma, ultraviyole (UV-C), ozonlama, yüksek hidrostatik basınç (HHP) ve fotodinamik inaktivasyon gibi ileri teknolojilerin etkinliği, uygulama alanları ve avantajları ele alınmıştır.

Gıdaların güvenli tüketimi için mikrobiyal patojenlerin, toksinlerin ve diğer kirleticilerin uzaklaştırılması ya da inaktivasyonu gereklidir. Geleneksel yöntemler (ısıtma, kimyasal dezenfektanlar, pastörizasyon vb.) her zaman etkili olmayabilir ve besin öğelerinde kayıplara neden olabilir. Bu durum, daha etkin ve minimal işleme dayalı “yeni nesil dekontaminasyon” tekniklerini ön plana çıkarmıştır. Bu yöntemler, gıdanın fiziksel ve besinsel özelliklerini koruyarak mikrobiyal güvenliği sağlamayı amaçlamaktadır.

Soğuk plazma, iyonize edilmiş gazların düşük sıcaklıkta oluşturduğu bir ortamdır. Elektriksel deşarjla üretilen reaktif oksijen ve azot türleri, mikroorganizmaların hücre zarlarını bozarak etkisiz hale getirir. Özellikle meyve, sebze ve yüzey dekontaminasyonunda kullanılır. UV-C ışınları (200-280 nm), DNA yapısını bozarak mikroorganizmaların üremesini engeller. Yüzey kontaminasyonunu azaltmak amacıyla taze ürünlerde, paketlenme materyallerinde ve sıvı gıdalarda uygulanabilir. Ozon (O₃), güçlü bir oksidan olup mikrobiyal hücre duvarlarını oksidatif stres ile parçalayarak etkisiz hale getirir. Özellikle suda çözünebilen formu ile yıkama sistemlerinde kullanılır. Fotosensitizer (örn. klorofil türevleri) ve ışık yardımıyla reaktif oksijen türleri oluşturularak mikroorganizmalar yok edilir. Genellikle yüzey patojenleri için kullanılır.

Anahtar Kelimeler: Gıda, UV-C, Ozon, Hidrostatik basınç, Fotodinamik inaktivasyon

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ABSTRACT

Food safety is a fundamental element in protecting public health. Microbial contamination in foods is one of the leading causes of foodborne illnesses. Therefore, decontamination of foods is a critical process. The inadequacies and environmental impacts of traditional methods have led to the development of new generation decontamination technologies. In this study, the effectiveness, application areas, and advantages of advanced technologies such as cold plasma, ultraviolet (UV-C) treatment, ozonation, high hydrostatic pressure (HHP), and photodynamic inactivation are discussed.

For the safe consumption of foods, it is necessary to remove or inactivate microbial pathogens, toxins, and other contaminants. Traditional methods (such as heating, chemical disinfectants, and pasteurization) may not always be effective and can cause loss of nutritional components. This has brought forward more efficient and minimally processed “new generation decontamination” techniques. These methods aim to ensure microbial safety while preserving the physical and nutritional qualities of the food.

Cold plasma is an environment created by ionized gases at low temperatures. The reactive oxygen and nitrogen species produced by electrical discharge disrupt the cell membranes of microorganisms and neutralize them. It is especially used in the decontamination of fruits, vegetables, and surfaces.

UV-C rays (200–280 nm) disrupt the DNA structure of microorganisms and prevent their reproduction. It is applied to reduce surface contamination in fresh produce, packaging materials, and liquid foods.

Ozone (O₃) is a powerful oxidant that destroys microbial cell walls through oxidative stress. It is particularly used in washing systems in its water-soluble form.

Photosensitizers (e.g., chlorophyll derivatives) and light are used to produce reactive oxygen species, which inactivate microorganisms. This method is generally used against surface pathogens.

Keywords: Food, UV-C, Hydrostatic pressure, Photodynamic inactivation

1. GİRİŞ

Dünyada artan nüfus, küresel gıda ticareti ve tüketici beklentileri, gıda güvenliğini ön plana çıkarmaktadır. Mikrobiyal kontaminasyon, gıdalarda bozulma ve gıda kaynaklı enfeksiyonların temel nedenidir. Geleneksel yöntemlerin yetersizliği nedeniyle, gıdanın kalitesini korurken mikrobiyal yükü azaltabilen yeni nesil dekontaminasyon yöntemleri araştırılmaktadır (Ramos ve ark., 2021).

Gıda güvenliği, insanların tükettikleri gıdaların sağlık açısından zararlı biyolojik, kimyasal ve fiziksel tehlikelerden arındırılmış olmasıdır. Gıda güvenliği, özellikle mikrobiyal patojenler, toksinler, pestisit kalıntıları, ağır metaller, alerjenler ve yabancı maddeler açısından önemlidir.

Tablo1. Gıda kaynaklı tehlikelerin sınıflandırılması

Tehlike Türü	Açıklama	Örnek
Biyolojik	Mikroorganizmalar, toksinler	<i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> , <i>E. coli</i>
Kimyasal	Kalıntılar, katkılar, toksik bileşikler	Aflatoksin, pestisit, BPA
Fiziksel	Gıdaya dışarıdan karışan maddeler	Cam kırığı, metal parça
Alerjenik	Bağışıklık sistemini tetikleyen proteinler	Fındık, süt, gluten

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Gıda kaynaklı tehlikelerin kontrol edilmesi; risk analizlerinin yapılması zorunludur. Bu amaçla uluslararası komiteler bulunmaktadır. Bunlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo 2. Uluslararası Kurumlar ve Mevzuat

Kurum	Görev
FAO/WHO Codex	Uluslararası gıda standartlarını belirler
EFSA (AB)	Avrupa Gıda Güvenliği Otoritesi, risk değerlendirmesi yapar
FDA (ABD)	Gıda ve ilaç güvenliğinden sorumlu
Türkiye – GGBS & TDS	Gıda güvenliği bilgi sistemi, denetimler, takviye izleme

Gıdalarda biyolojik risk etmenleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Tablo 3. Gıda kaynaklı hastalıklar

Etken	Kaynak	Belirti
Salmonella	Tavuk, yumurta	Ateş, ishal
Listeria	Süt ürünleri, et	Gebelerde riskli
E. coli O157	Kıyma, çiğ sebze	Hemolitik üremik sendrom
Aflatoksin	Fıstık, mısır	Kanserojen etki (Aflatoksin B ₁)

2. YENİ NESİL DEKONTAMİNASYON YÖNTEMLERİ

2.1. Ultraviyole (UV-C) Işınımı

Ultraviyole (UV) ışınımı, elektromanyetik spektrumda 100–400 nanometre (nm) arasında yer alan bir radyasyon türüdür ve üç ana bölgeye ayrılır: UV-A (315–400 nm), UV-B (280–315 nm) ve UV-C (200–280 nm). Gıda mikrobiyolojisinde en etkili bölge olan UV-C, özellikle 254 nm dalga boyunda mikroorganizmaların DNA ve RNA yapısında en yüksek absorpsiyona sahiptir. Bu nedenle UV-C ışınımı, gıda güvenliği alanında yaygın olarak dekontaminasyon amacıyla kullanılmaktadır.

UV-C ışınımının mikrobiyal inaktivasyon mekanizması, mikroorganizmaların genetik materyallerine doğrudan etki ederek DNA zincirlerinde hasar oluşturmaya dayanır. En yaygın hasar türü, DNA'daki timin bazları arasında çapraz bağlar (timin dimerleri) oluşmasıdır. Bu yapısal bozulma, DNA'nın düzgün şekilde çoğalmasını ve protein sentezini engeller. Sonuç olarak hücre bölünemez hale gelir ve ölür. Bu etkili mekanizma sayesinde UV-C, hem bakteriler hem de virüsler, küfler ve mayalar üzerinde önemli bir antimikrobiyal etki göstermektedir.

UV-C ışınımı, özellikle yüzey ve sıvı gıdaların mikrobiyal yükünü azaltmak amacıyla kullanılmaktadır. Penetrasyon derinliği oldukça sınırlı olduğundan, sadece şeffaf sıvılar ya da düz ve açıkta kalan yüzeylerde etkilidir. Bu teknoloji, meyve ve sebze yüzeylerinin mikrobiyel temizliğinde, içme suları ve meyve sularının pastörizasyonunda, gıda ambalajlarının sterilizasyonunda ve gıda işleme yüzeylerinin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

hijyeninde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, sağlık sektöründe de hava ve yüzey dezenfeksiyonunda UV-C teknolojisinden faydalanılmaktadır.

Bu yöntemin birçok avantajı bulunmaktadır. Isıl bir işlem olmadığı için gıdanın duysal ve besinsel özelliklerini korur. Kimyasal madde kullanılmadığından kalıntı bırakmaz ve çevre dostudur. Uygulama süresi oldukça kısa olup enerji verimliliği yüksektir. Ayrıca geniş bir mikrobiyal spektruma karşı etkilidir. Ancak bu yöntemin bazı sınırlamaları da söz konusudur. Öncelikle UV-C ışınları gölgede kalan ya da pürüzlü yüzeylere ulaşamaz. Ayrıca bazı gıdalarda renk, tat ya da lipid oksidasyonu gibi kalite sorunlarına yol açabilir. İnsan sağlığı açısından da doğrudan temasta bulunulmamalı, cilt ve gözle teması önlemek için güvenlik önlemleri alınmalıdır.

UV-C uygulamasının etkinliği, kullanılan ışığın dalga boyu, uygulama süresi, ışık şiddeti, gıda yüzeyinin yapısı ve mikroorganizmanın türüne bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Örneğin, pürüzsüz ve saydam yüzeylerde UV-C daha etkili olurken, sporlu bakteriler veya küfler daha dirençli olabilir. Yapılan bilimsel araştırmalarda, elma suyu gibi sıvı gıdalarda *E. coli* O157:H7'nin %99 oranında inaktive edildiği, yumurta kabuklarında Salmonella yükünün azaltıldığı ve meyve sularında UV ışınlamasının geleneksel pastörizasyona alternatif olabileceği belirtilmiştir.

Son yıllarda, LED tabanlı UV-C sistemlerinin geliştirilmesiyle bu teknoloji daha sürdürülebilir hale gelmiştir. Ayrıca UV-C ışınımının ozon, ultrason ya da soğuk plazma gibi yöntemlerle kombine edilmesi, sinerjik etkiler oluşturarak daha yüksek düzeyde mikrobiyal kontrol sağlamaktadır. Gıda güvenliği ve sürdürülebilir üretim açısından, UV-C dekontaminasyon yöntemleri gelecekte daha yaygın ve etkin bir uygulama alanı bulacaktır.

Tablo 4. UV-C dekontaminasyonunu etkileyen faktörler

Faktör	Açıklama
Dalga boyu	254 nm en etkili
Uygulama süresi	Daha uzun süre, daha fazla inaktivasyon sağlar
Işın şiddeti (intensite)	Yüksek enerji, yüksek etki sağlar
Gıda yüzeyinin yapısı	Düz ve saydam yüzeylerde daha etkilidir
Mikroorganizma tipi	Sporlu bakteri ve küfler daha dirençlidir

2.2. Yüksek Hidrostatik Basınç (HHP)

Yüksek hidrostatik basınç (HHP), son yıllarda gıda güvenliği ve işleme teknolojilerinde öne çıkan yenilikçi, ısıl olmayan bir dekontaminasyon yöntemidir. Bu yöntemde, gıda ürünleri genellikle 100 ile 600 MPa (megapascal) arasında değişen yüksek basınçlara kısa süreli olarak maruz bırakılmakta ve bu basınç, gıdanın her noktasına eşit şekilde iletilmektedir. HHP uygulamasında gıda, genellikle su dolu bir hazne içerisinde, doğrudan veya ambalajlı halde basınca tabi tutulur. Basınç, izostatik prensibe uygun olarak her yönde eşit dağılır, bu sayede gıdanın şekli bozulmadan işlem tamamlanır.

Yüksek hidrostatik basınç uygulaması, özellikle gıdalardaki zararlı mikroorganizmaların inaktivasyonu açısından büyük avantaj sağlar. Bu yöntemin mikrobiyal inaktivasyon mekanizması, hücre zarlarının yapısal bütünlüğünü bozarak geçirgenliğini artırması, enzimlerin denatürasyonu ve hücresel metabolizmanın bozulması gibi etkilerle gerçekleşir. HHP uygulaması bakteriler, mayalar, küfler ve bazı virüsler üzerinde etkili olurken, sporlu mikroorganizmalar özellikle yüksek basınç ve sıcaklığın birlikte uygulandığı kombine yöntemlerle daha etkili şekilde inaktive edilebilir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

HHP'nin en önemli avantajlarından biri, gıdanın besin değerlerinin ve duyuşal özelliklerinin korunmasını sağlamasıdır. Isıl işlemlerin aksine, vitaminler, aroma bileşenleri ve pigmentler basınç uygulaması sırasında minimal düzeyde etkilenir. Bu nedenle özellikle meyve suları, süt ürünleri, et ürünleri, deniz ürünleri ve hazır yemeklerde HHP teknolojisi yaygın olarak kullanılmaktadır. Örneğin, meyve suyu endüstrisinde, HHP ile işlem görmüş ürünlerin taze lezzeti ve doğal rengini koruyarak raf ömrünün önemli ölçüde uzatıldığı gösterilmiştir. Benzer şekilde, sosis, salam ve tütsülenmiş ürünlerde mikrobiyal yükün azaltılmasıyla birlikte ürün güvenliği artırılmış olur.

HHP sistemleri genellikle 300-600 MPa arasında çalışmakta olup, işlem süresi genellikle 1 ile 10 dakika arasında değişmektedir. Uygulama sırasında sıcaklıkta hafif artışlar gözlemlenebilir, fakat bu artış genellikle ısıya bağlı kalite kaybı oluşturacak düzeyde değildir. Basınç uygulamasının süresi, basınç seviyesi, işlem sıcaklığı ve mikrobiyal yük gibi faktörler, işlemin etkinliğinde belirleyici rol oynar. Özellikle yüksek protein veya yağ içeren ürünlerde, basınca karşı direnç farklılıkları gözlemlenebilir.

HHP uygulamasının bazı sınırlamaları da bulunmaktadır. Öncelikle yatırım maliyeti oldukça yüksektir. Yüksek basınca dayanıklı özel makinelerin ve ambalaj malzemelerinin kullanılması gereklidir. Ayrıca bazı tekstürel değişikliklere neden olabilir; örneğin bazı proteinlerin yapısında jel oluşumu ya da su salma gibi etkiler gözlemlenebilir. Ambalajsız ürünlerde uygulama zor olduğundan, genellikle esnek plastik ambalajlar tercih edilir.

Bilimsel çalışmalar, HHP'nin tek başına ya da diğer teknolojilerle (örneğin ılımlı ısı, antimikrobiyal maddeler veya pulsed electric field gibi) kombine kullanıldığında daha etkili sonuçlar verdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca HHP, patojen kontrolünde etkili olmasının yanı sıra, ürünün raf ömrünü uzatarak gıda israfının azaltılmasına da katkı sağlar. Bu yönüyle sürdürülebilir ve çevre dostu bir teknoloji olarak da dikkat çeker.

Sonuç olarak, yüksek hidrostatik basınç uygulamaları, gıda ürünlerinde hem mikrobiyal güvenliği sağlamak hem de tazelik, besin değeri ve duyuşal kaliteyi korumak açısından oldukça değerli bir yöntemdir. Gıda endüstrisinin doğal, katkısız ve uzun raf ömürlü ürünlere olan talebi karşılamaında HHP teknolojisinin rolü giderek artmaktadır. Mevcut teknolojik gelişmeler, bu yöntemin daha erişilebilir ve yaygın hale gelmesini sağlayarak, hem üreticiler hem de tüketiciler için önemli avantajlar sunmaktadır.

2.3. Soğuk Plazma

Gıda güvenliği, özellikle taze ve az işlenmiş ürünlerde mikrobiyal kontaminasyonun önlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Geleneksel ısı işlemler, mikrobiyal yükü azaltmada etkili olsa da besin değerlerinde ve ürün kalitesinde istenmeyen değişimlere yol açabilmektedir. Bu nedenle, ısı olmayan, çevre dostu ve etkili yöntemler arayışı artmıştır. Bu bağlamda, soğuk plazma teknolojisi son yıllarda dikkat çeken yenilikçi bir dekontaminasyon yöntemi olarak öne çıkmaktadır.

Soğuk plazma, elektrik enerjisi kullanılarak gazların iyonlaştırılmasıyla elde edilen iyonlar, serbest radikaller, elektronlar, ultraviyole (UV) ışınları ve reaktif moleküller içeren bir ortamdır. Bu iyonize gaz ortamı, genellikle atmosferik basınç altında ya da düşük basınç koşullarında üretilir. İşlem sırasında hava, oksijen, azot, argon gibi gazlar kullanılarak plazma oluşturulur ve bu ortamda ortaya çıkan reaktif oksijen türleri (ROS) ile reaktif azot türleri (RNS), mikroorganizmaların hücre zarını, protein yapılarını ve DNA'sını tahrip ederek onların inaktivasyonuna yol açar. Ayrıca plazma tarafından yayılan ultraviyole ışınları da mikrobiyal DNA üzerinde mutasyonlara neden olarak hücre ölümünü tetikler.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 5. Soğuk Plazmanın Mikrobiyal Etki Mekanizması

Etki Mekanizması	Açıklama
Hücre zarının bozulması	Hücre zarının geçirgenliği artar, hücre içeriği dışarı sızar
DNA hasarı	ROS, RNS ve UV ışınları DNA dizilerini parçalar veya mutasyon oluşturur
Proteinlerin denatürasyonu	Hücre metabolizması ve enzim sistemleri bozulur
Reaktif oksijen/azot türleri (ROS/RNS)	Oksidatif stres sonucu hücre ölümü gerçekleşir
Ultraviyole (UV) ışınım	DNA'nın replikasyonu ve transkripsiyonu engellenir

Soğuk plazma teknolojisi gıda endüstrisinde çok çeşitli alanlarda uygulanabilmektedir. Taze meyve ve sebzelerin yüzeylerinde yer alan patojen mikroorganizmaların elimine edilmesinde, et ve deniz ürünlerinde bulunan bakterilerin inaktivasyonunda, süt ürünlerinin yüzey sterilizasyonunda ve ambalaj malzemelerinin mikrobiyal yükünün azaltılmasında etkin bir şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca, kuruyemiş ve baharat gibi kuru gıdalarda da düşük sıcaklıkta yüzey dekontaminasyonu sağlamak amacıyla tercih edilmektedir. Yapılan çalışmalar, özellikle *E. coli*, *Salmonella enterica*, *Listeria monocytogenes* gibi gıda kaynaklı hastalıklara yol açan patojenlerin bu teknoloji ile etkili şekilde kontrol altına alınabileceğini ortaya koymuştur.

Bu yöntemin en önemli avantajlarından biri ısı işlem gerektirmemesi sayesinde ürünün besin değerinin ve duysal özelliklerinin korunabilmesidir. Aynı zamanda kimyasal kalıntı bırakmayan yapısı ile çevreye zarar vermez ve yeniden kontaminasyon riskini azaltmak için ambalajlı ürünlere doğrudan uygulanabilir. İşlem süresi kısadır ve enerji tüketimi geleneksel yöntemlere kıyasla düşüktür. Geniş mikrobiyal etki spektrumu ile sadece bakteriler değil, küf, maya ve bazı virüs türleri üzerinde de etkilidir.

Tablo 6. Gıda Endüstrisinde Soğuk Plazma Uygulama Alanları

Gıda Grubu	Uygulama Amaçları
Meyve & Sebzeler	Yüzeydeki patojenlerin uzaklaştırılması, pestisit kalıntılarının azaltılması
Et ve Deniz Ürünleri	<i>E. coli</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Listeria</i> gibi bakterilerin inaktivasyonu
Süt Ürünleri	Peynir ve yoğurt yüzeylerinde küf kontrolü ve ambalaj sterilizasyonu
Kuruyemiş ve Baharatlar	Isıl işlem gerektirmeyen kuru ürünlerde yüzey dekontaminasyonu
Ambalaj Malzemeleri	Gıdayla temas eden ambalajların sterilizasyonu

Bununla birlikte soğuk plazma teknolojisinin bazı sınırlamaları da mevcuttur. Öncelikle plazmanın etkisi yalnızca doğrudan temas ettiği yüzeyle sınırlıdır; gölgede kalan veya kapalı alanlardaki mikroorganizmalar üzerinde yeterince etkili olamayabilir. Ayrıca, bazı protein içerikli ürünlerde renk, tat veya koku gibi duysal değişimlere yol açabilmektedir. Endüstriyel ölçekte kullanımı için ekipman maliyetleri yüksek olabilmekte ve ürün bazında uygulama protokollerinin henüz tam olarak standardize edilememiş olması, yaygın kullanımını sınırlandıran etmenlerdendir.

Tüm bu özellikleri göz önüne alındığında, soğuk plazma teknolojisi, özellikle katkı maddesi içermeyen, taze görünümlü ve güvenli gıda üretiminde önemli bir potansiyele sahiptir. Gıda işleme süreçlerine

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

entegre edilmesiyle hem ürün kalitesini korumak hem de mikrobiyal güvenliği sağlamak mümkündür. Mevcut teknolojik ilerlemelerle birlikte bu yöntemin diğer teknolojilerle kombine edilerek daha etkin sonuçlar vermesi beklenmektedir. Soğuk plazma, sürdürülebilir gıda üretimi ve gıda güvenliğinde gelecekte daha geniş bir uygulama alanı bulacak yenilikçi bir teknolojidir.

2.4. Ozon Gazı ile Dekontaminasyon

Gıda güvenliği, modern gıda üretiminin en temel unsurlarından biridir. Tüketicilerin daha doğal, katkısız ve minimum işlenmiş ürünlere olan ilgisinin artması, gıda endüstrisinde hem etkili hem de güvenli alternatif koruma yöntemlerine olan ihtiyacı artırmıştır. Bu doğrultuda dikkat çeken teknolojilerden biri de ozon gazı ile dekontaminasyondur. Ozon, güçlü oksidatif özelliği sayesinde mikrobiyal yükün azaltılmasında etkili bir dezenfektan olarak kullanılmakta ve hem yüzey hijyeninde hem de doğrudan gıda dekontaminasyonunda değerlendirilmektedir.

Ozon (O_3), üç oksijen atomundan oluşan oldukça reaktif bir gazdır. Bu gaz, saf oksijen moleküllerine enerji verilerek elde edilir ve doğada da şimşek çakması gibi yüksek enerji içeren olaylar sırasında oluşur. Ozonun en dikkat çeken özelliği, güçlü bir oksidasyon kapasitesine sahip olmasıdır. Bu özelliği sayesinde mikroorganizmaların hücre zarlarını parçalayarak geçirgenliğini bozar, hücre içi proteinleri denatüre eder ve DNA üzerinde hasar oluşturarak mikrobiyal hücreleri etkisiz hale getirir. Böylece, hem bakteriler hem küf ve mayalar hem de bazı virüs türleri üzerinde etkili bir mikrobiyal inaktivasyon sağlanır.

Tablo 7. Ozon Gazının Mikrobiyal İnaktivasyon Mekanizmaları

Mekanizma	Açıklama
Hücre zarı oksidasyonu	Hücre zarındaki lipidlerin oksidasyonu hücre geçirgenliğini artırır ve hücre ölümü sağlar.
Protein denatürasyonu	Hücre içi proteinler yapılarını kaybeder ve enzim aktiviteleri durur.
DNA ve RNA hasarı	Genetik materyalde zincir kırılması ve mutasyonlar meydana gelir.
Solunum enzimlerinin inhibisyonu	Hücre enerji metabolizması bozulur ve hücre yaşamsal faaliyetlerini sürdüremez.

Gıda sektöründe ozonun kullanımı oldukça geniştir. Özellikle taze meyve ve sebzelerin yüzey dezenfeksiyonunda, et ve tavuk ürünlerinde bulunan patojenlerin azaltılmasında, içme sularının ve meşrubatların mikrobiyal kontrolünde ve süt ürünlerinin yüzey sterilizasyonunda yaygın olarak kullanılır. Bununla birlikte, ozon suda çözünebilir olduğundan, "ozonlu su" şeklinde daha nazik ve yüzey dostu bir dezenfektan olarak da kullanılabilir. Ayrıca üretim hatları, ambalajlama makineleri ve soğuk hava depolarının sterilizasyonunda da ozon etkin bir hijyen aracı olarak tercih edilmektedir.

Tablo 8. Ozon Gazının Gıda Endüstrisindeki Başlıca Uygulama Alanları

Gıda Grubu	Kullanım Alanı
Taze meyve ve sebzeler	Mikrobiyal yükün azaltılması, pestisit kalıntılarının giderilmesi
Et ve tavuk ürünleri	Patojenlerin (Salmonella, Listeria, E. coli) azaltılması

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Süt ve süt ürünleri	Yüzey sterilizasyonu
İçme suyu ve içecekler	Mikrobiyolojik arıtma ve kalite iyileştirme
Ambalaj ve ekipmanlar	Sterilizasyon ve hijyen sağlama
Soğuk hava depoları	Hava dezenfeksiyonu

Ozonun sağladığı en önemli avantajlardan biri, uygulama sonrasında geride kimyasal kalıntı bırakmamasıdır. Çünkü ozon gazı kararsızdır ve çok kısa sürede yeniden oksijen gazına dönüşür. Bu da hem insan sağlığı hem de çevre açısından önemli bir avantaj sunar. Isı kullanılmadan uygulanabildiği için ürünlerin besin değeri, tat, aroma ve dokusunda kayıplar oluşmaz. Ayrıca ozon, klasik dezenfektanlara kıyasla daha kısa sürede daha düşük dozlarda etkili olabilmektedir.

Ancak ozonun uygulamasında bazı dikkat edilmesi gereken noktalar da bulunmaktadır. Ozon gazı insan sağlığı için toksik olabileceğinden, uygulama sırasında ortamın iyi havalandırılması ve güvenlik önlemlerinin alınması gerekir. Ayrıca, yüksek oksidatif gücü bazı hassas gıdalarda istenmeyen renk değişikliklerine ya da duysal bozulmalara yol açabilir. Bu nedenle, her ürün için optimum ozon dozu ve uygulama süresi belirlenmelidir. Ozon jeneratörlerinin maliyetli olması ve ekipman ihtiyacı da endüstriyel kullanımı etkileyen faktörler arasındadır.

Bilimsel araştırmalar, ozonun gıda patojenlerine karşı oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Özellikle *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* gibi gıda kaynaklı hastalık etkenlerinin taze ürünlerin yüzeylerinden ozonla etkili şekilde uzaklaştırılabildiği kanıtlanmıştır. Aynı zamanda aflatoxin üreten küflerin kontrolünde de başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

Sonuç olarak ozon gazı, hem ürün hem de çevre açısından güvenli, etkili ve kalıntı bırakmayan bir dekontaminasyon yöntemidir. Gıda güvenliğini artırmak, raf ömrünü uzatmak ve kimyasal dezenfektan kullanımını azaltmak isteyen üreticiler için ozon uygulamaları büyük bir potansiyele sahiptir. Gelişen teknoloji ile birlikte, ozonun gıda işleme süreçlerinde daha yaygın ve verimli bir şekilde kullanılacağı öngörülmektedir.

2.5. Ultrasonik Uygulama

Ultrasonik uygulama, insan kulağının duyabileceği frekansların üzerinde, yani 20 kHz'in üzerindeki ses dalgalarının kullanıldığı bir teknolojidir. Bu teknoloji, gıda, ilaç, kimya ve çevre gibi birçok alanda kullanılarak işlemlerin etkinliğini artırır. Ultrasonik dalgalar, piezoelektrik veya elektromanyetik sistemlerle üretilir ve genellikle sıvı veya katı ortamlar içinde yayılır. Bu dalgaların oluşturduğu basınç değişimleri, ortamda yoğunlaşma ve seyrekleşme bölgeleri oluşturarak yüksek enerji alanları yaratır.

Tablo 9. Ultrasonik Uygulamanın Temel Mekanizmaları

Mekanizma	Açıklama
Kavitasyon	Ultrason dalgalarının sıvı içinde vakum kabarcıkları oluşturup ani patlaması ile yüksek sıcaklık ve basınç yaratması
Fiziksel Aşındırma	Kabarcık patlamaları yüzeylerde mikro düzeyde aşındırma sağlar
Serbest Radikal Oluşumu	Kavitasyon sonucu oluşan serbest radikaller, mikrobiyal hücreleri okside ederek etkisiz hale getirir
Kütle Transferi Artışı	Mikrobiyal hücrelerin yapısının bozulması ve madde geçişinin hızlanması

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Ultrasonun gıda ve diğer uygulamalarda etkili olmasının temel nedeni kavitasyondur. Kavitasyon, ultrason dalgalarının sıvı içinde oluşturduğu küçük vakum kabarcıklarının ani patlamasıyla yüksek sıcaklık ve basınç noktalarının ortaya çıkmasıdır. Bu patlamalar, yüzeylerde aşındırma etkisi yapar, serbest radikaller oluşturur, mikrobiyal hücre duvarlarını parçalar ve kütle transferini hızlandırır.

Gıda sektöründe ultrasonik uygulamalar geniş kapsamlıdır. Mikrobiyal kontrol amacıyla ultrason, bakterilerin, mayaların ve küflerin hücre yapılarını bozarak ürünlerin güvenliğini artırır. Ekstraksiyon süreçlerinde bitkisel özlerin ve aroma maddelerinin verimli şekilde çıkarılmasını sağlar. Ayrıca, yağ-su karışımlarında emülsiyon ve homojenizasyonu iyileştirir. Üretim ekipmanlarının temizlik işlemlerinde ve kristalizasyon süreçlerinde de ultrason etkin şekilde kullanılır.

Ultrasonik işlemlerin en önemli avantajları arasında ısı işlem gerektirmemesi, böylece ürünlerin besin değeri ve duysal özelliklerinin korunması yer alır. Ayrıca kısa sürede yüksek verim sağlanması, kimyasal madde kullanımını azaltması ve farklı tip ürünlere uygulanabilir olması diğer önemli faydalarıdır.

Bununla birlikte bazı sınırlamalar da mevcuttur. Yüksek frekanslarda dalgaların penetrasyonu azalır, bu yüzden kalın ve opak ürünlerde etkinlik düşebilir. Ekipman maliyeti ve bakımı yüksek olabilir. Uzun süreli uygulamalarda lokal ısınma meydana gelebilir ki bu da bazı ürünlerde olumsuz etkilere yol açabilir. Ayrıca her ürün için optimum işlem parametrelerinin belirlenmesi gereklidir.

Tablo 10. Ultrasonik Uygulamanın Avantajları ve Dezavantajları

Avantajlar	Dezavantajlar
Isıl işlem gerektirmez, besin değerleri korunur	Kalın ve opak ürünlerde dalga penetrasyonu azalır
Kısa sürede yüksek verim sağlar	Ekipman maliyeti ve bakımı yüksektir
Kimyasal kullanımını azaltır	Uzun süreli uygulamalarda lokal ısınma riski
Çeşitli ürün tiplerine uygulanabilir	Ürün ve proses bazında optimizasyon gerektirir

Son yıllarda yapılan araştırmalar, ultrasonik uygulamaların taze sebze ve meyvelerde yüzey dezenfeksiyonu, süt ürünlerinde mikrobiyal yükün azaltılması ve doğal ekstraksiyonlarda solvent kullanımının azaltılması açısından başarılı olduğunu göstermiştir. Örneğin, 40 kHz ultrasonik uygulaması ile marul yapraklarındaki bakteri sayısı önemli ölçüde azalmıştır.

Tablo 11. Gıda Endüstrisinde Ultrasonik Uygulama Alanları

Uygulama Alanı	Açıklama
Mikrobiyal Kontrol	Bakteri, maya ve küflerin hücre duvarlarını parçalayarak mikrobiyal yükü azaltma
Ekstraksiyon	Bitkisel özler ve aroma maddelerinin hücrelerden etkin çıkarımı
Emülsifikasyon ve Homojenizasyon	Yağ-su karışımlarında stabil emülsiyon oluşturma
Temizlik	Üretim ekipmanlarının yüzeylerinden kirleticilerin uzaklaştırılması
Kristalizasyon	Şeker ve katı maddelerin kristal yapısını düzenleme

Özetle, ultrasonik uygulamalar, gıda ve diğer sektörlerde çevreci, yenilikçi ve etkili bir teknoloji olarak ön plana çıkmaktadır. Mikrobiyal kontrol, ekstraksiyon ve temizlik gibi birçok alanda üretim kalitesini

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

artırmakta ve enerji ile kimyasal madde kullanımını azaltmaktadır. Gelişen teknolojiler ve optimize edilen proseslerle, ultrasonun kullanımının daha yaygınlaşması beklenmektedir.

2.6. Pulsed Light (Darbeli Işık)

Pulsed Light, yani darbeli ışık teknolojisi, çok kısa sürede yüksek enerjili ışık patlamaları kullanarak yüzeylerde sterilizasyon ve mikrobiyal kontrol sağlayan bir yöntemdir. Bu ışık patlamaları genellikle ultraviyole, görünür ve yakın kızılötesi dalga boylarını kapsayan geniş spektrumda ve mikrosaniye süreleriyle gerçekleşir. Geleneksel UV lambalarından farklı olarak, pulsed light sürekli değil, çok kısa ve yüksek yoğunluklu ışık darbeleri üretir. Bu sayede daha kısa sürede ve daha düşük toplam enerjiyle etkili bir mikrobiyal inaktivasyon sağlanır.

Tablo 12. Pulsed Light Teknolojisinin Mikrobiyal Etki Mekanizmaları

Etki Mekanizması	Açıklama
DNA Hasarı	UV bileşeni, mikroorganizmalarda timin dimerleri oluşturarak DNA replikasyonunu engeller.
Protein Denatürasyonu	Işık enerjisiyle mikroorganizma proteinleri yapısal bozulmaya uğrar.
Hücre Zarı Hasarı	Yüksek enerji, hücre membranında geçirgenlik bozulmasına neden olur.
Isıl ve Fiziksel Etki	Ani ısı artışı ve şok etkisiyle hücre bütünlüğü bozulur.

Darbeli ışığın mikrobiyal etkisi birkaç şekilde gerçekleşir. Öncelikle, ışığın UV bileşeni mikroorganizmaların DNA'sında hasar oluşturarak çoğalmalarını engeller. Ayrıca, ışık patlamalarının ani yüksek enerjisi mikroorganizmaların proteinlerini denatüre eder ve hücre zarlarında yapısal bozulmalara yol açar. Bu fiziksel ve kimyasal etkiler birleşerek bakteriler, virüsler, küfler ve mayalar gibi pek çok patojeni hızlı ve etkili biçimde öldürür.

Pulsed Light teknolojisi gıda sektöründe taze meyve ve sebzelerin yüzey dezenfeksiyonunda, et ve deniz ürünlerinde patojenlerin kontrolünde, süt ürünlerinde mikrobiyal yükün azaltılmasında ve ambalaj malzemelerinin sterilizasyonunda yaygın olarak kullanılır. Ayrıca tıbbi cihazların sterilizasyonu ve içme suyu arıtımı gibi alanlarda da tercih edilmektedir.

Tablo 13. Gıda ve Sağlık Alanlarında Pulsed Light Uygulama Alanları

Uygulama Alanı	Kullanım Amacı
Taze meyve ve sebzeler	Yüzey patojenlerinin hızlı ve kimyasal içermeyen inaktivasyonu
Et ve deniz ürünleri	Salmonella, Listeria gibi patojenleri azaltma
Süt ve süt ürünleri	Mikrobiyal yükün azaltılması ve raf ömrünün uzatılması
Ambalaj malzemeleri	Gıdaya temas eden yüzeylerin sterilizasyonu
Tıbbi cihazlar	Kimyasal içermeyen hızlı yüzey sterilizasyonu
İçme suyu ve atık su arıtımı	Mikrobiyal kontaminasyonu kontrol altına alma

Bu teknolojinin en büyük avantajları hızlı ve etkili olması, ısıl işlem gerektirmemesi nedeniyle ürün kalitesini koruması, kimyasal kalıntı bırakmaması ve geniş mikrobiyal spektrumda etkili olmasıdır. Üretim hatlarına kolayca entegre edilmesi de kullanımını kolaylaştırır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bununla birlikte, pulsed light uygulamasının bazı sınırlamaları vardır. Işık sadece doğrudan temas eden yüzeylerde etkili olur, gölgede kalan bölgelerde etkisi azalır. Kalın veya opak ürünlerin iç kısımlarına nüfuz edemez. Ayrıca ekipman maliyeti yüksek olabilir ve yüksek dozlarda bazı ürünlerde renk veya aroma değişikliklerine neden olabilir.

Araştırmalar, pulsed light teknolojisinin taze ürünlerde *E. coli*, *Salmonella* ve *Listeria* gibi patojenlerin yüzey yükünü %90'ın üzerinde azaltabildiğini göstermiştir. Ayrıca süt ürünlerinde raf ömrünü uzatmada ve tıbbi cihaz sterilizasyonunda da etkili olduğu kanıtlanmıştır.

Tablo 14. Yeni nesil dekontaminasyon yöntemlerine genel bakış

Yöntem	Etki Mekanizması	Uygulama Alanı	Avantaj	Dezavantaj
UV-C	DNA hasarı	Sıvılar/Yüzey	Kolay uygulanabilir	Sınırlı penetrasyon
HHP	Hücre zarının parçalanması	Paketli sıvı gıdalar	Besin korunumu	Maliyetli
Soğuk Plazma	Serbest radikal üretimi	Sebze-meyve, ambalaj	Kimyasal kalıntı yok	Ekipman gerektirir
Ozon	Oksidasyon	Su, yüzeyler	Kalıntısız	Solunum irritanı olabilir

3. GIDA KALİTESİ VE GÜVENLİK

Soğuk plazma ve PAW, kemik-yağ-kuruma içeren matrikslerde kaliteye bazı etkiler yapar; bunlar oksidasyon, vitamin kaybı ve organoleptik farklılık şeklindedir. Toksik bozunma ürünleri hakkında daha kapsamlı hiçbir risk çalışması yok; bu alanda analizler şarttır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Soğuk plazma:** güçlü mikrobiyal etkinlik, minimal kalıntı, "temiz" teknoloji.
- Kombine yöntemler:** tek başına yetersiz olan durumlarda sinerji sağlar.
- Kalite/Risk değerlendirmesi:** lipid, protein, vitamin etkileri ve toksikolojik analizler yapılmalı.
- Gelecek perspektifi:** proses otomasyonu, kalite optimizasyonu, tam toksikobozunma analizleri.

KAYNAKLAR

- Saremnezhad et al. (2021) – *Chemical changes of food constituents during cold plasma...* foodsafetynews.com+5pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+5ift.onlinelibrary.wiley.com+5
- Katsigiannis (2022) – *Cold plasma decontamination of industrial food-contact surfaces...* arxiv.org+2ift.onlinelibrary.wiley.com+2pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+2
- Oliveira et al. (2025) – *Cold atmospheric plasma for decontamination of toxigenic fungi...* reddit.com+15pubmed.ncbi.nlm.nih.gov+15arxiv.org+15
- Ramos, B., et al. (2021). Emerging technologies for microbial decontamination in food processing. *Trends in Food Science & Technology*, 115, 30–42.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Tiwari, B. K., et al. (2009). Application of high pressure processing in food preservation and processing. *Trends in Food Science & Technology*, 20(8), 341-351.
- Misra, N. N., et al. (2011). Cold plasma in food processing. *Journal of Food Engineering*, 112(3), 204-210.
- Gómez-López, V. M., et al. (2007). Pulsed light for food decontamination: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 18(9), 464–473.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DİJİTALLEŞMENİN VERGİ DENETİMİNE ETKİSİ THE EFFECT OF DIGITALIZATION ON TAX AUDITING

Nurcan DURNA ¹

¹ Yüksek Lisans Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, SBE, MFB ABD, Sivas, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-0211-4239>

Yakup ÜLKER ²

² Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, Finans ve Bankacılık Bölümü, Sivas, Türkiye.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3070-0521>.

ÖZET

Endüstriyel devrim ile birlikte gelişme gösteren dijitalleşme, sanal bir teknolojik iklim mekânı olarak yaşamın pek çok alanını etkilemektedir. Gündelik hayata da etkisi devam eden dijitalleşme, fiziksel veya geleneksel süreçlerin, bilgilerin ve hizmetlerin dijital formatlara dönüştürülmesi gibi anlamlarda kullanılmaktadır. Dijitalleşme sadece teknolojik dönüşüm olarak değil aynı zamanda toplumsal ve ekonomik yapıları da etkileyen bir dönüşüm süreci olarak görülmektedir. Bu bağlamda dijitalleşme; teknolojik, kültürel, sosyal değişimlerde yeni tekno-kültürün de bir parçası haline gelmiştir.

İş hayatında etkinlik, verimlilik ve tasarrufun öneminin sürekli olarak artmasının yanında gelişmiş birçok ülke ile birlikte kamusal alanda da internet kullanımı giderek artış göstermektedir. Türkiye’de bunun en iyi örneği olarak e-devlet uygulamaları gösterilebilir. E-devlet uygulamalarındaki gelişmeyle birçok kamu kuruluşu da benzer olarak bilişim teknolojilerindeki gelişmelere ayak uydurmakta ve birtakım çalışmalar da bulunmaktadır. Hazine ve Maliye Bakanlığı Vergi Dairesi Tam Otomasyon Projesi (VEDOP) ile bu değişim sürecine büyük katkılar sağlamıştır. VEDOP, tüm mükelleflerin vergi dairelerine gitmeden vergi ile ilgili işlemleri internet üzerinden yapmalarına kolaylık sağlayan bir proje olmuştur. Bu projenin amacı ise, mükelleflere zaman, emek ve maliyet tasarrufu sağlamaktır. E-ticaret uygulamalarının yaygınlaşması ile küçük işletmelerin kayıt altına alınması kolaylaşmakta ve dijital izler sayesinde denetim mekanizmaları da daha güçlü hale gelmektedir. *Elektronik fatura (e-fatura) ve defter sistemleri, POS cihazları, dijital ödeme yöntemleri ve yapay zekâ destekli denetim sistemleri sayesinde; işletmelerin mali hareketleri daha şeffaf hale gelmekte, muhasebe süreçleri daha doğru ve güvenilir bilgiler üretmekte ve bununla birlikte vergi kaçakçılığı ve kayıt dışı iş güçlerinin de azaltılması amaçlanmaktadır.*

Dijitalleşme; muhasebe ve denetim süreçlerini hızlandırmış ve zaman tasarrufu sağlamış, verimlilik artışına katkı sunmuş, kayıt dışı ekonomiyle mücadelede etkili bir araç haline gelmiştir. Bilhassa e-Fatura ve e-Defter gibi dijital uygulamaların yaygın kullanılması, vergi uyumu ve belge yönetimi için önemli avantajlar sağlamıştır. Dijital vergi sistemleri, vergi kaçakçılığını önleyerek daha şeffaf bir vergi sistemi oluşturmaktadır.

Bu çalışmada dijitalleşme, vergi, vergi denetimi, dijital denetim kavramı ve vergi denetimi yapan kurumların organizasyon yapısından bahsedilerek dijital muhasebe denetimi ve vergi uygulamaları ele alınmıştır. Bu çerçevede dijital uygulamaların vergi denetimine etkileri incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Dijitalleşme, Vergi ve Vergi Denetimi, Muhasebe Denetimi, Dijital Uygulamalar.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ABSTRACT

Digitalization, which developed with the industrial revolution, affects many areas of life as a virtual technological climate space. Digitalization affects daily life. It is the process of transforming physical or traditional processes, information, and services into digital formats. Digitalization is not just a technological transformation; it's a fundamental shift that impacts social and economic structures. Digitalization is a key part of the new techno-culture, driving technological, cultural, and social changes.

The importance of effectiveness, efficiency, and savings in business life is constantly growing. At the same time, the use of the internet in the public sphere is rapidly expanding in many developed countries. The best example of this in Turkey is e-government applications. The development of e-government applications has enabled many public institutions to keep pace with information technology and conduct relevant studies. The Ministry of Treasury and Finance has made a significant contribution to this change process with the Tax Office Full Automation Project (VEDOP). VEDOP is a project that allows all taxpayers to perform tax-related transactions online, eliminating the need to visit tax offices. The objective of this project is clear: to save taxpayers time, labor, and cost. The widespread use of e-commerce applications facilitates the registration of small businesses, and digital traces make audit mechanisms stronger. Electronic invoices (e-invoices), e-ledger systems, point-of-sale (POS) devices, digital payment methods, and artificial intelligence-supported audit systems make financial transactions of enterprises more transparent. Accounting processes produce more accurate and reliable information. These measures reduce tax evasion and unregistered businesses.

Digitalization has accelerated accounting and auditing processes, saved time, and increased productivity. It has also become an effective tool in the fight against the informal economy. The widespread use of digital applications such as e-Invoice and e-Ledger has provided significant advantages for tax compliance and document management. Digital tax systems are the key to a more transparent tax system, preventing tax evasion.

This study discusses digitalization, tax, tax audit, digital audit concept, and the organizational structure of tax audit institutions. It also discusses digital accounting audit and tax applications. This framework definitively analyzes the effects of digital applications on tax audits.

Keywords: Digitalization, Tax and Tax Audit, Accounting Audit, Digital Applications.

GİRİŞ

Vergi, bireyler için gelirin bir kısmının kamuya aktarılmasına yol açan anayasal mali bir yükümlülüğü ifade ederken; devlet için vergi ise, toplumun ihtiyaç duyduğu kamu hizmetlerinin karşılanabilmesinde gerekli olan önemli bir finansman aracı olarak görülmektedir. Vergilerin kamu hizmetlerinin finansmanı olan mali amacının yanında diğer amaçlara da hizmet etmesi, devlet ile birey arasında vergi ilişkisinin kurulmasını sağlamıştır. Bu ilişkide tarafların hak ve sorumluluklarının tespiti, verginin ortaya çıkmasından sonlanmasına kadar oluşan vergilendirme sürecini ortaya çıkaran ihtilafların çözümü gibi hususlar Vergi Usul Kanunu'nda (VUK) bir dizi kurallara bağlanmıştır. Belirlenen bu kurallara riayet edilmemesi halinde muhatap olunacak müeyyideleri de ek olarak belirtilmiştir.

Vergi ilişkisinin sağlıklı bir şekilde yürütülmesi bakımından belirlenen kuralların başında, defter tutma mecburiyeti gelmektedir. Defter tutma muhasebe sürecinin ilk ve en önemli safhası olup; işletmelerde meydana gelen stok hareketleri, tahsilat-ödeme, çalışanların ücret işlemleri, masrafların gidere dönüştürülmesi gibi pek çok varlık ve kaynak hareketinin muhasebe biliminin teknikleri vasıtasıyla defterlere kaydedilmesini ifade etmektedir.

Dijitalleşme ise günümüzde hemen her alanda önemli bir kavram haline gelmiştir. Vergilendirme işlemlerinin elektronik ortama taşınması uzun süredir gerçekleştirilmeye çalışılan politikalardan birisidir. Bu sayede hem vergilendirme hizmetlerinin daha hızlı ve daha düşük maliyetlerle yerine getirilmesi sağlanacak hem de denetim faaliyetlerinin anlık, uzaktan ve çevrimiçi yollarla yapılarak kolaylaştırılmasına imkân tanıyacaktır. Vergi hukukundaki klasik/geleneksel uygulamalar dijitalleşme ve internet teknolojisi ile sanal ortama taşınmaktadır.

Günümüzde sosyal hayatın vazgeçilmez teknolojilerinden biri haline gelmiş olan yapay zekâ uygulamalarının temelinde hemen her alanda olduğu gibi kamu hizmetlerinde ve özel olarak vergilendirme işlemlerinde de kullanılmaya başlanmıştır.

Vergi idarelerindeki bu dijital dönüşüm ve yapay zekâ uygulamaların uyum sağlanmasıyla vergilendirme işlemlerinin daha hızlı, doğru ve düşük maliyetlerinin denetim imkânlarını kolaylaştırması ve vergiye olan uyumunu artırmasıyla mümkün olacaktır. Özellikle vergi denetimlerinde yapay zekâ sistemlerinden yararlanılması vergi kaybının ve kayıt dışılığın önlenmesinde çok önemli bir rol oynayacaktır. Ancak vergi daireleri henüz yapay zekâ teknolojisindeki gelişmelerin sınırlı olması sebebiyle çoğunlukla yapay zekâ destekli araçlar geliştirerek fayda sağlayacaktır.

Hizmet sektörü olarak da adlandırılan muhasebe denetimi de hem işletmelerin kendi bünyelerinde oluşturdukları iç kontrol sistemlerinin bir parçası olan iç denetçilerce hem de belirli şartlara haiz şirketlerin mecburi olarak tabi tutulduğu bağımsız denetim sürecini idare eden bağımsız denetçilerce ifa edilmektedir. Büyük bağımsız denetim kuruluşlarının çoğu bilgisayar teknolojilerindeki sürekli gelişimi sonucunda bütünleşmiş denetim otomasyon sistemlerinin bir parçası olarak denetim yazılımlarını da kullanmaktadırlar.

Muhasebede dijitalleşme ise, işletmenin verimliliğini artırarak, muhasebe işlemlerinin maliyetini ve süresini azaltırken gerekli bilgilerin de işletme yöneticilerine ve sahiplerine zamanında iletilmesinde yardımcı olmaktadır. En son teknolojilerin kullanılmasıyla verilerin kâğıt yerine elektronik ortamda saklanması sayesinde bilgi kayıplarında riskler azaltılmakta ve çalışanlar, yer ve zamana bakılmaksızın sistemi uzaktan kullanabilmektedirler (Petchenko vd., 2023: 105).

Bu çalışmada vergi ve dijitalleşme kavramına bunların gelişimine ve denetime olan etkisine değinilmiş muhasebe açısından denetimin öneminden de bahsedilerek konu detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Vergi Kavramı ve Vergi Denetimi

Devletin, kamusal harcama finansmanı için kamusal gelirlerden yararlanmaktadır. Kamu gelirlerinin en önemli kalemi ise vergilerden sağlanmaktadır. Mükelleflerce verilen vergi beyannamelerindeki doğruluk (tarhlar, tahakkuklar ve tahsiller) için vergi denetimlerinde etkinlik çok önemlidir..

Vergi kavramı Türk Dil Kurumu'nda; kamusal harcamalarda kullanmak için devletin kanunlarına göre doğrudan veya dolaylı olarak tüm toplumdan topladığı para olarak tanımlanır (TDK, 2011: 2479).

Başlıca bazı vergi kavramları ise şu şekilde ifade edilmektedir:

- Devletin, egemen gücü sayesinde kamusal giderlerin karşılanması amacıyla zorla ve tek yönlü biçimde belirlemiş olduğu nakdi tediyelerdir (Bilici, 2014: 41),
- Devlet ya da vergiyi koyma yetkilisi kurumların kamu ihtiyacını finanse edebilmek ve sosyoekonomik hedeflerini gerçekleştirmek için mükelleflerinden karşılığı olmadan ve kanunlara dayalı alınmış olunan parasal değerlerdir (Erdem vd., 2016: 113).
- Mükellefin kazancını, iradını veya varlıklarının bir kısmını devlete karşılık olmaksızın aktarılmasıdır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Anayasanın md.73'e göre vergi ile ilgili hükümleri; "Herkes, kamusal giderleri karşılamak üzere, finansal gücüne göre vergi ödemeye tabidir" şeklinde ifade edilir. Denetim kelimesi güvensizlik, baskı ve otorite olarak yansıtıldığı için her ne kadar da olumsuz olarak düşünülse de toplum içerisinde birçok alanda değişik anlamlarda kullanılabilmektedir.

Denetim, bir örgütün ana hedeflerine ulaşp ulaşmadığını tespit etmekle faaliyetlerin tamamı olarak tanımlanır. Denetim esas itibariyle sistemi korumaya yönelik olarak önceden belirlenen kurallara uygun olup olmadığının kontrol edilmesidir (Tekin ve Çelikkaya, 2018: 25).

Denetim, bir faaliyet ya da işin hukuksal veya bilimsel kurallara uygunluğunun araştırılıp, tespit edilmesi için ilgili faaliyet ve işin herhangi bir aşamada kontrol edilmesinin sözlü veya yazılı olarak yapıldığı bir eylem olarak da ifade edilebilir (Demirkan, 1977: 3).

Vergi denetimi, beyan esasına dayalı olarak vergi tarh sisteminde en önemli mesele, vergi kaybı ve kaçığına karşı tedbir almaktır. Bundan dolayıdır ki denetim, vergi yönetiminin önemli vazifelerinden birisidir. Türk vergi sistemine göre, vergisel yönetimin vergisel denetim vazifesi; "yoklama, vergi incelemesi, arama, bilgi toplama ve istihbarat arşivi" gibi başlıklarla da değerlendirmek mümkün olmaktadır.

Yoklama, vergi yönetiminin bilgisi haricinde kalan vergilendirmeye ait maddi olayları, kayıt ve konularını araştırma ve belirlemek için vergi yönetimince yerine getirilen denetim işlemlerini oluşturur (Ömercioğlu, 2024: 1447). Denetim sürecinin en basit evresidir. VUK md. 127'ye göre, yoklamadan kasıt, mükellef ve yükümlülüğe ait olayları, kayıtları ve konuları araştırıp belirlemektir.

Vergi incelemesi, vergi idaresi adına inceleme yapan tarafların vergi matrahının doğruluğunu araştırmak ve tespit etmektir (VUK md.134). Yapılacak inceleme, işletmeye konu olan iktisadi kıymetlerin fiili dökümlerini yapmayı ve beyannamede gösterilecek olan unsurların tetkikini de kapsamalıdır.

Aramalı inceleme, ihbar ile ya da yapılan incelemeyle bir mükellefçe vergi kaçırmaya dair işaretler bulunması durumunda, bu mükellefin veya kaçakçılıkla alakalı görülmüş olan başka kişilerin üzerinde arama yapılmasıdır (VUK md. 142).

Bilgi toplama, vergi kayıp ve kaçakçılığa karşı tedbir almanın diğer bir yolu da vergilendirmeye ilgili olarak da düzenli bir şekilde devamlı bilgiler toplanmalıdır. Sulh hâkimleri, icra, nüfus ve tapu görevlileri, yabancı devletlerdeki Türk konsolosluklar gibi diğer kuruluşlara intikal edilmiş olan malları 15 gün içerisinde vergi dairelerine yazılı olarak bildirmek zorundadırlar (VUK md. 150). Bildirme olmadığı takdir de haklarında özel usulsüzlük cezası uygulanmaktadır.

Son evre olarak da **istihbarat arşivi ise**, toplanan bilgilerin saklandığı yerdir. Amacı vergi kaybı ve kaçaklarına sebep olan mükellefleri kolay bir şekilde belirlemek ve inceleyen kişilere bilgi akışlarını sunmaktır. Danıştay'ca alınan kararlara göre de istihbarat arşivlerinden elde edilen bilgilere dayanarak tarhiyat yapmak amacıyla ulaşılan bilgilerin doğruluğunu incelemek için tespit edilmesi gereklidir.

Vergi Denetiminin İşlevleri

Vergi denetiminde eğitim, önleme ve araştırma işlevleri bulunmaktadır. Bunlar şu şekilde açıklanmaktadır (Yücelen, 2009: 12).

- **Araştırma İşlevi:** Vergi incelemesi, mükellefin hesapları ve işlemlerinin vergi hukuku ve muhasebe ilkelerince yetkililer tarafından kontrol edilerek hataların ve hilelerin ortaya çıkarılması için verginin bulunması için yapılan bir denetimdir. Bir verginin kanunlara uygun bir şekilde hesaplanıp hesaplanmadığını araştırmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- **Önleme İşlevi:** Bu işlevin amacı oluşabilecek herhangi bir hata ve hileyi önlemektir. Bununla birlikte vergi kaybı ve kaçaklarının oluşumunu da engellemiş olmaktadır. Yani vergi denetiminin sıkça yapılması vergi denetiminin bu işlevi üzerinde olumlu etkisi bulunmaktadır. Aynı zamanda mükellefe verilen cezai yaptırımlarda vergi kayıp ve kaçaklarını azaltmada etkilidir.
- **Eğitme İşlevi:** Bazı kaynaklarda düzeltici işlev olarak da karşımıza çıkmaktadır. İncelemeyi yapan çalışan yalnızca vergi kayıp ve kaçakları tespit eden değil ayrıca konferans, danışma, aydınlatma işleri yapan kişidir. Bununla birlikte vergi denetiminde amaç vergi hasılatının artmasına ve maliye idaresiyle mükellef arasında ilişki kurmasını da sağlamaktadır

Dijitalleşme Kavramı ve Amaçları

Dijitalleşme, muhasebe denetiminde köklü değişikliklere yol açarak, denetim süreçlerinin daha verimli, hızlı ve güvenilir bir şekilde gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır (Özçetin ve Mutlu, 2024: 199). Dijitalleşmede, bilgi depolanır ve dijital bir formata dönüştürülür. Bu durum, gerçek zamanlı şekilde bilgilere kolay biçimde ulaşma imkânı sağlar. Böylece insanlar ile dijital cihazlar arasında alış veriş küresel seviyede gerçekleşmiş olur (Ülker ve Eker, 2024: 324).

Dijitalleşme kavramı TDK'ya göre şu şekilde belirtilmiştir; “sayısal olarak belirtilen verilerin bir ekranda elektronik olarak gösterilmesidir” olarak tanımlamaktadır (TDK, 2019). Dijitalleşme için farklı şekilde bazı tanımlar da şöyle yapılabilir;

- Dijitalleşme, ulaşılabilecek olan bilgileri bilgisayar, akıllı telefon vb. teknolojik araçlar ile okunabilen, düzenlenecek ve iş akışını da dâhil ederek dijital ortama aktarma sürecidir.
- Dijitalleşme, süreci veya iş akışını dijital hale getirmek ve otomatik olarak fiziksel bir ögenin analog ortamdan dijital dönüştürülmesidir.

Dijitalleştirme, süreçleri veya iş akışlarını dijitalleştirme ve otomatikleştirme için fiziksel bir unsurun analogdan dijital ya da dijital temsile dönüştürülmesidir (Çam, 2023:15). Başka bir tanımda ise dijitalleşme, işletmenin iş sürecindeki rollerini yeni teknolojileri ve cihazları kullanarak (yapay zekâ, nesneler ve hizmetlerin interneti, siber-fiziksel sistemler, bulut bilişim, blok zinciri gibi.) analog ortamlardan dijital ortamlara taşınmasını ve daha fazlaca verimler elde etmesidir biçiminde ifade edilir (Özdemir ve Kılınç, 2019: 2-3). Dijitalleşmenin temel amaçları arasında üretimin en üst teknoloji düzeyinde gerçekleşmesini sağlayarak, üretim için insan faktörünü en aza düzeye indirme ve hata paylarını en aza indirerek esnek üretim yapılmasıyla birlikte tüketiciye özel ürün sunulmasını ve üretimin hızlandırılması yer alır.

Üretim süreçlerinin dijitalleşmesi ile akıllı üretim sistemleri almış olduğu komut, üretime dâhil edecek olan üretim işlemlerini doğru zamanda gerçekleşmesini sağlayacaktır. Böylece müşterinin istek ve ihtiyacını hızlıca yerine getirerek işletme kaynaklarının etkin bir şekilde kullanılması bağlamında bir rekabet avantajını yakalamasına yol açmış olacaktır (Erturan ve Ergin, 2017: 14).

Teknolojik gelişmelerin yaşanmasıyla daha evvelki sanayi devrimi gibi imalat da kademeli şekilde ilerleyiş gösterebilmektedir. Ulaşılmak istenen nihai amacı ise, kaynakları daha isabetli olarak planlayıp üretim maliyetinde tasarruf sağlamak, üretim hacminde, ürünlerin niteliğinde, verimlilik ve gelirlerinde artış meydana gelmesi ve hayat kalitesinde yükseliş beklenmesidir (Erturan ve Ergin, 2018: 154).

Vergide Dijital Denetim, Amaç ve Üzerindeki Etkisi

Gelişmekte olan teknoloji sayesinde insan ilişkilerinde artış olmakla birlikte yapılan işlem sayıları ve hacimlerin de gittikçe genişleme görülmekte ve veri miktarında da büyüme söz konusudur. Verilerin dijital ortama aktarılması yapılacak analizlerin önünü açmaktadır. Günümüz beyannamelerin, defterlerin, bildirimlerin ya da tutanakların dijital hale dönüşmesi veri analizinde daha da kolaylık sağlayarak denetimde hızlı bir dijital ortam oluşturmuştur.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Dijital vergi denetimini genel olarak tanımlarsak, geleneksel vergi denetimini manuel işlemler olmadan daha az insan gücü kullanarak bilgisayar programları ile yapılmasıdır. Ekonomik reformlar içerisinde kamu tarafından oluşturulan hedeflerin biri dijital vergi denetimidir. Bu hedef vergi denetiminin baştan sona kadar dijital bir şekilde yapılmasını amaçlamıştır. Bunun en önemli nedeni de dijital vergi denetiminin pek çok avantaj sağlamasıdır. Mükelleflerin tutmuş olduğu defter ve belgeleri dijital ortama aktarmada (e-defter, e-belge vb.) dijital vergi denetimini mecburi kılmıştır. Denetim işlemlerini elektronik ortamda yapılarak sonuçlarını da elektronik ortamda kaydetmek, saklamak ve mükelleflere de elektronik ortamda iletmek gereklidir. Vergi yönetimlerindeki bu dijital dönüşüm OECD tarafından “Vergi İdaresi 3.0” biçiminde ifade etmek de yine mümkündür.

Türkiye’ de Gelir İdaresi Başkanlığı (GİB), gelişen teknolojiyi daha etkin bir şekilde kullanılması, vergi sistemine uyumunun artırılması ve mükellef odaklı hizmet sağlaması amacıyla her yıl otomasyon sağlanarak vergi hizmetleri artırılmakta, mükellefin bilgi ve belgelerine kolay bir şekilde ulaşılmasını kolaylaştırmaktadır. Bu kapsamda GİB’nin yürütmekte olduğu “Vergi Daireleri Tam Otomasyon Projesi” (VEDOP) ile vergi işlemlerinin dijital ortama dönüştürülmesi başlatılmıştır. Projede ilk adım olarak 1998-2000 yılları arasında vergi dairelerinde yapılan işlemleri bilgisayar ortamlarına aktarma; 2004-2006 yıllarında tüm vergi dairelerinde bütünleşmeyi ve e-beyanname sistemine geçmeyi; 2007-2009 yıllarında e-fatura, e-defter, e-tahsilat uygulamalarını geliştirmek için bu uygulamaları yıllar itibariyle geliştirerek sürdürmeye devam etmiştir.

VUK’nun maksat başlıklı md. 134’e göre “Vergi incelemesinde amaç, ödenmesi gerekli olan vergilerin doğruluğu araştırılıp, tespitinin sağlanmasıdır.” hükmü yer alır.

Bu tanımdan yola çıkarak vergi gelirlerinin yasalarda belirtilen miktar ve şekillerde alınmasının vergi denetiminin bir amacı olduğunu göstermektedir. Bu durumda vergi kayıp ve kaçığını engellemek ve mükellefin buna uyumu da yine vergi denetimi sayesinde olacaktır. Denetim esnasında ortaya çıkan ve bu konu hakkında mükellefe bilgi sağlanarak eğitimleri desteklenecektir. Bu bağlamda mükellefte vergi bilinci daha etkin bir şekilde olacak ve ilaveten vergi denetimiyle de vergi kayıpları ve kaçaklarının önüne geçilerek eşitlik ve adalet duygularının pekiştirilmesi sağlanacaktır.

31.12.2024 tarihi itibariyle komisyonca yapılan çalışmalar, yönetim vazifesi, ülke dışında bulunmak, ücretsiz izinler, yetkisi olmayan vergi müfettiş yardımcıları ve buna benzer durumlar dışında bırakılarak yalnızca vergi denetimi için hesaplanmış iş gücü sayısı itibariyle dağılımı Tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: Vergi Denetim Kurulunun 2024 Faaliyet Raporuna göre Aktif Denetim Gücü

Unvan	Denetim	Sektörel	Vergi İadeleri	Vergi Kaçakçılığı	Toplam
Vergi Baş Müfettişi	467	484	127	482	1.560
Vergi Müfettişi	828	935	393	1.614	3.770
Yetkisiz Vergi Müf. Yrd.	38	69	0	111	218
TOPLAM	1.333	1.488	520	2.207	5.548

Kaynak: GİB 2024

Muhasebede Denetim ve Özelliği

Genel olarak denetim, Anglo-Sakson ülkelerde “Auditing” olarak kullanılan sözcük dilimize “Muhasebe Denetimi” olarak çevrilmiştir.

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Denetim, uygulama olarak çok eski tarihlere dayansa da modern gelişimi, sanayi devrimi sonrası yaşanmıştır. Bu bağlamda denetimin geçirdiği gelişim evrelerini dört döneme ayırmak mümkündür:

- **Belge Denetimi Yaklaşımı Dönemi:** Bu dönemdeki denetçilerin çalışmaları belge incelemesi üzerine yoğunlaşmıştır. Çalışmalar, bütün belgeleri incelemek için yürütülmüştür. Endüstriyel devrim öncesi ve 1900’lü yıllara dayanır.
- **Mali Tablolar Denetimi Yaklaşım Dönemi:** 1900-1930’lu yıllara kadar ki dönem için kullanılmış olan denetim türünü ifade eder. Denetçiler, işletme finansal raporlarını bütünsel bakış açısıyla denetlemeye çalışmışlardır.
- **Sistemlere Dayalı Denetim Yaklaşımı Dönemi:** 1930’lu yıllardan sonra ki bu dönemde özellikle örneklemeye çalışmaları büyük ölçüde ilerleme sağlamıştır. İşletmelerde iç denetim için birimler oluşturulmuştur. İç denetim yapısı güvenilirlik durumu işletmelerce referans olmuştur. Denetçiler, bu iç kontrol değerlendirmesinde çıkan sonuçlara göre denetim çalışmalarını tespiti başlatmışlardır. O dönemde Dünya’da ticaret gelişmiş ve işletme hacimlerinde de artışlar dikkate değer olmuştur.
- **Yönetim Denetimi Yaklaşımı Dönemi:** Günümüz için mevzu bahis olan bu denetim anlayışı, denetim için teknoloji ve teknolojik yapının sunmuş olduğu olanakları denetime dâhil etmeyi ve araçlarından faydalanma amacı güdülmektedir. Bu bağlamda, denetim faaliyetlerinde bilgisayar ve yazılımlardan ve çeşitli programlardan muhasebe dışı yönetim fonksiyonlarından faydalandığı görülmektedir.

Ekonomik hayatın esası işletmelerce yerine getirilmektedir. Toplumu oluşturan farklı kişi veya kuruluşlar ise işletme ile çeşitli sebeplerden dolayı yakından ilgilidir. Bu kesimleri kısaca işletme paydaşları olarak ifade edebiliriz. İlgili tarafları kendi içerisinde de iç ve dış paydaşlar olarak ayırmak mümkündür. Modern anlamda işletmelerin kuruluş amaçları arz ile talebi karşılamak ya da taleplerdeki payını bir miktar da olsa elde edebilmek ve böylece karı en yükseğe çıkarmak olmuştur. Bu bağlamda işletmenin çevresine bakıldığında; *Tedarikçiler, Yöneticiler, Tüketiciler, Kreditorler, Ortaklar, İş görenler, Devlet ve Sivil toplum kuruluşlarının* yer aldığı söylenebilir. Bu taraflardan iç paydaşlar şunlardır: Yöneticiler, Ortaklar ve İş görenler, diğer tarafların ise dış paydaşlar olduğu kabul edilmektedir.

Muhasebe denetiminin özellikleri ise şu şekilde ifade edilebilir (Savlı ve Akın. 2021: 34-35).

- Muhasebe denetimi, ekonomik bir birim veya döneme ait bilgiler üzerine yapılmalıdır,
- Muhasebe denetimi, bir karşılaştırma sürecidir,
- Muhasebe denetimi, kanıt toplama ve elde edilen kanıtların incelenmesi ile bir görüş oluşturma sürecidir,
- Muhasebe denetimi konusunda uzman kabul edilen ve bağımsız kişilerce yürütülür,
- Her muhasebe denetimi çalışması sonucunda bir denetim raporu düzenlenmelidir.

Denetçi çalışmaları sonucu meydana getirdiği görüşlerini detaylı bir şekilde raporlayarak ilgililere (iç ve dış paydaşlara) bildirmelidir. Bu şekilde denetçi yürüttüğü çalışmalar sonucunda işletme faaliyetleri hakkında denetim görüşünü yazılı bir şekilde ifade etmiş olmaktadır.

Türkiye’de Vergi Denetimin Yapısı ve Dijitalleşme Süreci

Günümüzün vergi denetimi T.C. Hazine ve Maliye Bakanlığı içinde yer almış olan Vergi Denetim Kurulu ve ona bağlanmış bir kuruluş olan Gelir İdaresi Başkanlığı aracılığıyla yapılmaktadır. 5345 sayılı Gelir İdaresi Başkanlığı Teşkilat ve Görevlerini düzenleyen Kanunun 1.maddesine göre amacı: “gelir politikasını adaletli ve tarafsız bir şekilde uygulamak; vergi ve diğer gelirleri minimum maliyet ile toplamak; mükellefleri gönüllü olarak vergi vermeye teşvik etmek, şeffaflık, hesap verebilir olmak,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

katılımcı olmak, verimli olmak etkili olmak temel prensiplerine göre vazife yapma...” şeklinde tanımlamak mümkündür.

Gelir İdaresi Başkanlığı merkez teşkilatı ile direkt merkeze bağlı bulunan taşra teşkilatı olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmada; 161 sayılı Cumhurbaşkanlığı Kararnamesi ile Gelir İdaresi Başkanlığı taşra teşkilatının her ilde direkt merkeze bağlı defterdarlıklardan oluşması sağlanmıştır. Bu çerçevede, 2024 yılsonu itibarıyla Başkanlık taşra teşkilatında; 81 Defterdarlık, 271 Grup Müdürlüğü, 500 Müdürlük, 54 Daimî Takdir Komisyonu Başkanlığı, 480 Vergi Dairesi Müdürlüğü, 568 Bağlı Vergi Dairesi (Mal Müdürlüğü içerisinde) ile 5 Şube (Eskişehir’deki Defterdarlık içerisinde) bulunmaktadır.

Ülkemizde muhasebe ve maliye dallarına yönelik e-dönüşüm süreci içindeki düzenlemeler için yalnızca Maliye Bakanlığı Gelir İdaresi Başkanlığı görevlendirilmiştir. Vergi dairesi Otomasyon Projesi (VEDOP) ile bütün mükellefleri vergi dairesine götürmeden vergiyle alakalı işlemleri internet aracılığıyla yapmaları için kolaylık sağlayan bir proje olmuştur. Projedeki amaç ise, mükellefler için hatasız, hızlı, zaman tasarrufu sağlayarak, emek ve maliyet tasarrufu sağlayarak işlemlerini kolaylaştırmaktır. E-ticaret uygulamalarının yaygınlaşması ile küçük işletmelerin kayıt altına alınması daha kolay yapılmakta ve dijital izler sayesinde denetim mekanizmaları da daha güçlü hale gelmektedir. *Elektronik fatura (e-fatura), e-beyanname ve defter sistemleri, POS cihazları, dijital ödeme yöntemleri ve yapay zekâ destekli denetim sistemleri sayesinde; işletmelerin mali hareketleri daha şeffaf hale gelmekte, muhasebe süreçleri daha doğru ve güvenilir bilgiler üretmekte ve bununla birlikte vergi kaçakçılığı ve kayıt dışı iş güçlerinin de azaltılması amaçlanmaktadır.*

Dijitalleşme; muhasebe ve denetim süreçlerini hızlandırmış ve zaman tasarrufu sağlamış, verimlilik artışına katkı sunmuş, kayıt dışı ekonomiyle mücadelede etkili bir araç haline gelmiştir. Bilhassa e-Fatura ve e-Defter gibi dijital uygulamaların yaygın kullanılması, vergi uyumu ve belge yönetimi için önemli avantajlar sağlamıştır. Dijital vergi sistemleri, vergi kaçakçılığını önleyerek daha şeffaf bir vergi sistemi oluşturmaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Küresel ölçekte ticari ilişkilerin artış göstermesi, doğru ve zamanında bilgiye duyulan ihtiyacı önemli ölçüde artırmıştır. Bu doğrultuda, teknoloji temelli yaklaşımların tüm sektörlerde benimsenmesi kaçınılmaz hale gelmiştir. Mal ve hizmet üretim süreçleri tarihsel süreç içerisinde çeşitli evrelerden geçmiş; özellikle bilgi ve teknoloji alanlarında yaşanan hızlı gelişmeler neticesinde Endüstri 4.0 olarak adlandırılan bir döneme girilmiştir. Nesnelerin interneti aracılığıyla sistemlerin birbirleriyle bağlantılı hâle geldiği bu yeni endüstriyel çağ, birçok meslek alanını derinden etkilemiş; özellikle bilgi sistemlerinin yoğun biçimde kullanıldığı muhasebe ve denetim mesleklerinde önemli dönüşümler yaşanmasına neden olmuştur.

Günümüzde bilgi yalnızca dijital ortamlarda saklanmakla kalmayıp, muhasebe denetimi süreçlerinde insan emeğinin yerini büyük ölçüde bilgisayar destekli akıllı sistemlere bırakmaya başlamıştır. Geleneksel yazılımların temel işlevi olan veri depolama ve koruma anlayışı yerini, verileri analiz edebilen, karar verebilen ve etkileşim kurabilen ileri düzey sistemlere bırakmaktadır. Bu kapsamda geliştirilen denetim yazılımları; denetim faaliyetlerinin daha planlı, etkin, kaliteli ve kısa sürede gerçekleştirilmesine olanak tanımaktadır. Geleceğe yönelik öngörüler, denetim süreçlerindeki bazı operasyonel görevlerin yapay zekâ destekli yazılımlar tarafından üstlenileceğini, ancak kritik değerlendirme ve nihai kararların denetçiler tarafından verilmeye devam edeceğini göstermektedir.

Dijitalleşme süreci, hemen her meslek alanını etkileyerek mesleklerin yapısında ve işleyiş biçimlerinde hızlı ve köklü değişimlere neden olmuştur. Bu dönüşüm, muhasebe meslek mensuplarının da çağın gereksinimlerine uyum sağlayarak kendilerini sürekli olarak geliştirmelerini zorunlu kılmaktadır (Tekbaş ve diğerleri, 2018, s. 236). Öte yandan, bilişim teknolojilerindeki ilerlemeler yalnızca özel

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

sektörle sınırlı kalmamış; kamu hizmetlerinin sunum biçiminde de önemli gelişmeler yaşanmıştır. Türkiye'de uygulamaya alınan e-Devlet sistemi, bu dönüşümün somut örneklerinden biri olarak değerlendirilebilir.

Dijitalleşme, muhasebe denetimi alanında yapısal dönüşümlere neden olmuş; denetim uygulamalarını ve süreçlerini derinlemesine etkilemiştir. Dijital teknolojiler sayesinde denetim faaliyetlerinin etkinliği, verimliliği ve güvenilirliği önemli ölçüde artmıştır. Bu kapsamda, günümüz vergi idareleri birçok defter, belge ve kaydın elektronik ortamda oluşturulması, saklanması ve gerektiğinde sunulmasına yönelik dijital dönüşüm politikalarını aktif bir şekilde uygulamaya koymuştur.

Kayıt dışı ekonomiyle etkin bir şekilde mücadele edebilmek için kurumlar arası iş birliğinin ve veri paylaşımının artırılması, ayrıca risk odaklı denetim yaklaşımı doğrultusunda idarenin hem insan kaynağı hem de teknolojik altyapısının güçlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, risk analizine dayalı denetim uygulamalarının etkinliğini artırmak ve elektronik denetim kapasitesini geliştirmek amacıyla mevcut sistemlerin yenilenmesine; kaynakların ve zamanın en verimli şekilde kullanılmasına yönelik kavramsal ve teknik düzeyde çalışmaların sürdürülmesi planlanmaktadır.

İnceleme, teftiş, denetim ve benzeri görevlerdeki iş süreçlerinin tamamen dijital ortamda ve bilgisayar destekli biçimde yürütülmesini sağlamak amacıyla elektronik denetim uygulamalarına ve ilgili yazılımlara daha fazla önem verilmektedir. Bu çerçevede, vergi inceleme faaliyetlerinin bütün aşamalarını dijital ortama taşımayı ve süreçleri emek yoğun yapıdan teknoloji yoğun yapıya dönüştürmeyi hedefleyen "Dijital Denetim Projesi"nin geliştirilmesine 2025 yılı itibarıyla da devam edilmesi stratejik bir gereklilik olarak değerlendirilmektedir.

Gelecekte, her işletme için bir dijital ikizin, yani işletmenin yapısını ve süreçlerini yansıtan bir yazılım modelinin oluşturulması olası görünmektedir. Bu gelişmeyle birlikte muhasebe meslek mensuplarının rolü; veri girişi yapan uygulayıcılardan ziyade, sistem tasarımı yapan ve danışmanlık hizmeti sunan profesyonellere dönüşecektir. Muhasebeciler, fiziksel olarak işletme ortamında bulunmaksızın, uzaktan erişim yoluyla finansal verileri denetleyebilecek duruma gelecektir. Bu süreçte, veri güvenliğini sağlamak amacıyla akıllı sistemler aracılığıyla yalnızca yetkilendirilmiş kişilere özel şifreleme yöntemleriyle erişim imkânı tanınacaktır.

Muhasebe meslek mensubunun işletmeyle olan iş birliği süresince, her erişim için sistem tarafından dinamik olarak oluşturulan ve kişiye özel iletilen şifreler aracılığıyla güvenli veri akışı sağlanabilecektir. Ayrıca, işletmelerin veri sistemlerine belirli kontrol mekanizmaları entegre edilerek bilgi kullanıcılarının erişim düzeyleri sınırlandırılabilir. Teknolojik gelişmeler doğrultusunda muhasebe mesleğinin yalnızca kayıt tutma işleviyle sınırlı kalmayacağı; bunun ötesinde danışmanlık ve denetim gibi alanlarda daha fazla katma değer sağlayan bir yapıya dönüşeceği öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

Bilici, N. - Bilici, A., (2014), *Kamu Maliyesi*, 4. Baskı, Ankara, Savaş Yayınevi..

Çam, M. (2023). Industry 4.0: Dijitalization and Accounting. *Journal of Politics, Economy and Management*, 6(1), 11-29.

Demirkan, Uçar. (1977): *Kamusal Mali Denetim*, Maliye Bakanlığı Tetkik Kurulu Neşriyatı, No:172.

Erdem, M., Şenyüz, D., Tatlıoğlu, İ., (2006). *Kamu Maliyesi*, 4.Baskı, Bursa, Ekin Yayıncılık,.

Erturan, I. ve Ergin, E. (2017). "Muhasebe Denetiminde Nesnelerin İnterneti: Stok Döngüsü", *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, 75, 13-30.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Erturan İ.E. & Ergin, E., (2018). Muhasebe Mesleğinde Dijitalleşme Endüstri 4.0 Etkisi, *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(72), 153-165.
- Özçetin, N., Mutlu, T., (2024). Muhasebe Denetimi ve Dijital Dönüşüm: Bibliyometrik Bir İnceleme, *Denetim Dergisi*, Yıl:15, Ek Sayı, 198-209.
- GİB, 2024-2025 Faaliyet Raporu, (Şubat 2025), Yayın no: 560, 12-15.
- Ömercioğlu, A., (2024). Vergi Denetimlerinde Yapay Zekâ Kullanımı ve Otonom Vergi Denetimi Perspektifi, *ASBÜ Hukuk Fakültesi Dergisi*, 6(2), 1439-1465. <https://doi.org/10.47136/asbuhfd.1572297>
- Özdemir, Ş., ve Kılınç, D. (2019). *Geleceğin Meslekleri*. İstanbul Abaküs Kitap.
- Petchenko, M.Z., Fomina, T., Balziuk, O., Smirnova, N., and Luhova, O. (2023). Analysis of Trends in the Implementation of Digitalization in Accounting: Ukrainian Case. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 1 (48).
- Savlı, P. ve Akın O., (2021), Muhasebe Denetiminde İç Kontrol ve İç Denetimin Önemi: Antalya İlinde Faaliyet Gösteren Sanayi İşletmelerinde Bir Uygulama, *MAKÜ-Uyg. Bil. Derg.*, 5(1), 31-58.
- Tekbaş, İ., Kurnaz, E. & Azaltun, M. (2018). Dijital Muhasebe Okuryazarlığı: Muhasebe Meslek Mensupları Üzerine Bir Araştırma. *5th International Congress on Accounting and Finance Research (ICAFR '18)*. Seferihisar, İzmir
- Tekin F. ve Çetinkaya A. (2018). *Vergi Denetimi* 8.Baskı. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- TÜRK DİL KURUMU (2011), www.tdk.gov.tr,
- Ülker, Y. & Eker S., (2024). Dijitalleşme uygulamalarının muhasebe bilgi sistemi üzerine etkilerinin değerlendirilmesi. *Van Yüzcüncü Yıl Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9(18), 320-345. <https://doi.org/10.54831/vanyuyuibfd.1581204>
- Yücelen, İ. H. (2009). Türkiye'deki Vergi Denetim Teknikleri ve Bilgisayar Destekli Vergi Denetimi (Tez No: 240607) [Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EMEĞİN VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMANIN YÖNTEMLERİ VE GETİRİLERİ

Ass. Prof. Dr. Ömer Nabi BAYKAL

Sivas Cumhuriyet University, Turkey

ORCID NO: 0000-0002-8196-3735

ABSTRACT

The concept of productivity is a magical concept for all economic systems. The science of economics, which tries to meet unlimited needs with scarce resources, has looked for ways to make the most use of labor when it sees labor as the factor that can be increased most easily among the factors of production it has defined.

The concept of productivity, which can be defined in its simplest form as the ratio of outputs to inputs, is important in providing maximum benefit as it is a concept that can be used to obtain the maximum output with the minimum input. Thanks to productivity, the maximum benefit will be obtained from the production factors with the minimum cost. While the productivity of the production factors such as raw materials, natural resources and capital is possible to a certain extent, the limits of labor productivity have not yet been reached. In studies conducted on labor, ways to increase labor productivity are discussed.

In this study, where the ways of increasing the productivity of labor will be discussed, the benefits of the concept in terms of individual, business and national economy will also be explained and the methods of calculating productivity will also be mentioned. The aim of this study is to show that by increasing the productivity of labor, individuals will have income and job satisfaction increases, businesses will have profits and economic development for the national economy.

Keywords: Labor, Productivity, Development

ÖZET

Verimlilik kavramı bütün ekonomik sistemler için sihirli bir kavramdır. Kıt kaynaklar ile sınırsız ihtiyaçları karşılamaya çalışan iktisat bilimi tanımlamış olduğu üretim faktörlerinin içerisinde en kolay artış sağlayabileceği faktör olarak emeği görünce emekten en fazla faydalanma yollarını aramıştır.

En basit hali ile çıktıların girdilere oranı olarak tanımlanabilecek verimlilik kavramı en az girdi ile en çok çıktıyı elde etmeye yarayabilecek bir kavram olduğu için maksimum faydayı sağlamada önem arz etmektedir. Verimlilik sayesinde üretim faktörlerinden en az maliyet ile en fazla fayda ortaya çıkarılacaktır. Üretim faktörlerinden hammadde, doğal kaynaklar ve sermayenin verimliliği bir noktaya kadar mümkün iken emeğin verimliliğinin sınırlarına henüz ulaşılabilmiş değildir. Emeğe ilişkin yapılan çalışmalarda emeğin verimliliğini artırma yolları tartışılmaktadır.

Emeğin verimliliğini arttırmanın yollarının tartışılacağı bu çalışmada aynı zamanda kavramın bireysel açıdan, işletme açısından ve ülke ekonomisi açısından getirileri açıklanacak olup aynı zamanda verimliliğin hesaplanması yöntemlerinden bahsedilecektir. Bu çalışmada amaç olarak emeğin verimliliğinin arttırılması sayesinde bireylere; gelir ve iş tatmini artışı, işletmelere; kar ve ülke ekonomisine ekonomik kalkınma gibi getirilerin olacağı gösterilmektedir.

Keywords: Emek, Verimlilik, Kalkınma

GİRİŞ

İktisat bilimi kıt kaynaklarla sınırsız insan ihtiyacını karşılama ilmi olarak tanımlanmaktadır. İhtiyaçların sınırsızlığı kaynakların sınırlılığı insanlık tarihi boyunca sorun olmuştur. Bu soruna yönelik geliştirilen çözüm önerileri içerisinde bir kısmı ihtiyaçların kısılması (pek başarılı olamasa da), bir kısmı kaynakların artırılması (yeterince mümkün olamasa da) etrafında şekillenirken, bu noktada sihirli bir kavram olarak verimlilik kavramı devreye girmektedir.

Verimlilik kavramı daha az girdi ile daha fazla çıktıyı elde etmeyi amaçlayan bir kavramdır. Üretim faktörlerinden olan doğal kaynaklar, sermaye, girişimci belli oranlarda artırılabilirken, yine üretim faktörlerinden olan emeğin verimliliği çok daha az maliyet ile daha fazla artırılabilir. Bu durum verimlilik çalışmalarında emek verimliliğinin artırılmasını daha çok öncelemektedir.

Emeğin verimliliğinin artırılabilmesi için öncelikle belli bir zaman dilimi için mevcut durumun ölçülebilmesi ve dönem sonu ile kıyaslama yapılabilmesi gerekmektedir. Bu süreçte emek verimliliğine etki eden faktörler incelenmeli karşılaştırmaları yapılmalı ve ölçüm yöntemleri ile hesaplanmalıdır.

Emek verimliliğine etki eden faktörlerin çokluğu, üretim sektörlerinin farklılığı ve ülke ekonomisinin enflasyon durumu ölçüm ve hesaplama yöntemlerinde çeşitliliğe sebep olmaktadır. Her bir ölçüm yönteminin kendi içerisinde avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır.

Bu çalışmada emek verimliliğinin tanımlanması, etki eden faktörlerin ve faydalarının açıklanmasının yanı sıra çeşitli ölçüm yöntemleri kendi içindeki avantaj ve dezavantajlarıyla beraber açıklanmaya çalışılmıştır.

1- Verimlilik Nedir

Verimlilik; ekonomi, siyaset ve mühendislik bilimleri ile ilgilenen herkes tarafından üretimi arttırmak amacı ile daha az kaynak tüketmek için bir araç olarak kullanılan kavramdır.

Verimlilik kavramının ilk kim tarafından kullanıldığı tespit edilemese de araştırmalar günümüzde kullanılan anlamına en yakın şekli ile ilk kullanımının George Bauer (Yılmaz, 2019, 7) tarafından gerçekleştirildiğini belirtmektedir.

Verimlilik kavramını, dünyanın bilimsel ve teknik anlamda gelişim seyri içerisinde endüstrinin gelişimi ile sınırlandırmak ne kadar mümkündür? Aynı zamanda kavramı sadece endüstrinin gelişimi ile paralel değerlendirmek ne kadar doğru bir değerlendirme olabilir? Bu kavram milattan öncesinden beri kullanılagelen ve günümüzde yaşanan teknik ilerlemelerle sürekli geliştirilen bir kavramdır. Dolayısı ile sadece endüstrileşme ile paralel kullanıldığını iddia etmek yanlış olacaktır.

Kavram tanım olarak herkesin kabul ettiği biçimi ile çıktı/girdi şeklinde formüle edilmektedir. Bu tanımlamadan hareketle üretimi arttırmak için ya girdileri arttırmak gerekmektedir ki bu da birim başına düşen maliyetleri düşürmeyeceği için hatta daha fazla arza sebep olması sebebi ile fiyatların düşmesinden dolayı karlılığın azalması sonucunu doğuracaktır. Diğer bir yol ise verimliliği arttırmak daha az girdi ile daha fazla çıktı elde etmek alternatif olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu sebeple verimlilik artışı önemlidir.

2- Emeğin Verimliliği

Emek faaliyetinin amacı, bir ürün üretmek veya hizmet sunmak gibi bir sonuca ulaşmaktır. Tüm ekonomilerde emekçi gruplar için sonucun verimliliği yani birim zaman (saat, gün, yıl) başına üretilen ürün veya sağlanan hizmet miktarı büyük önem taşır. Bu sonuç ne kadar yüksekse birim başına düşen üretim maliyeti kadar yüksek olmaktadır. Rekabetin arttığı günümüz ekonomilerinde üretim olanaklarını arttırmanın yanısıra verimliliğinin de artırılması yolları aranmaktadır (Doğan, 2016, 23).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Emek verimliliği, çalışanların emek faaliyetinin ekonomik verimliliğinin göstergesidir. Üretilen ürün veya sunulan hizmet miktarının emek maliyetlerine oranı ile yani emek maliyetleri birimi hesabına üretilen ürün ile belirlenir. Toplumun gelişimi ve onun bütün üyelerinin refah düzeyi emek verimliliği düzeyi ve onun artışına bağlıdır. Bunun yanı sıra, emek verimliliği düzeyi üretim yöntemini ve hatta sosyal - politik düzenin kendisini de belirler.

Emek verimliliği göstergesi, emek etkinliği ve sonuçluluğunun tüm yönlerini yansıtmaz. Örneğin, emek kalitesini hesaba katmaz, ayrıca emek kaynaklarının rasyonel kullanımına ihtiyaç duymadığını ifade etmez. "Emek verimliliği" kavramına kendi önemi açısından yakın, fakat içerik açısından daha geniş bir kavram "emek etkinliği" kavramıdır. Emek etkinliği en az emek maliyetleri ile yüksek emek sonuçluluğuna ulaşma düzeyini ifade eder. Emek etkinliği, emek verimliliğinden farklı olarak, sadece emek miktar göstergelerini değil, aynı zamanda kalite sonuçlarını da ifade eder. Emek etkinliği göstergesinin bir diğer önemli üstünlüğü de emek kaynaklarının tasarrufunu yansıtmasıdır.

Emek verimliliğini sürekli olarak artırmak son derece önemlidir ve emek verimliliğinin artması, halkın yaşam standartlarının iyileşmesine ve gelir artırma olanaklarının genişlemesine katkıda bulunur.

İşletme için belirli bir zaman diliminde ne kadar üretim yapıldığı değil, aynı zamanda bu üretimin hangi işgücü maliyetleri ile sağlandığı da önemlidir. İşgücü maliyetleri, çalışan sayısı ve emeğe ödenen ücretlerin maliyetleri ile ölçülmektedir. Her iki maliyet de çalışma süresi ile ölçülebilir. Bu nedenle, iş verimliliğini analiz ederken, belirli bir zaman diliminde harcanan işgücü maliyetleri ve ayrıca bunların yapısı da dikkate alınmalıdır.

Emeğin verimliliğini hesaplamada aşağıdakileri sağlamaya olanak tanıyan yöntem ideal olarak kabul edilebilir:

- işletmenin sosyal değerlerle bağlantısı;
- çalışanı motive edici etkilerin gösterilmesi;
- emek verimliliğinin genel ve özel göstergelerinin bir ölçü ile ölçülebilme durumu;
- yapılan iş miktarı ile kalite arasındaki ilişki.

Üretimin gelişmesi ve bilim-teknik ilerleme, emek verimliliğinin artmasının temel koşullarıdır. Yeni teknolojik süreçlerin, malzemelerin ve otomasyon araçlarının uygulanması, emeğin mekanizasyon düzeyinin artmasına yol açmaktadır.

«Verimlilik» kavramı, ürünün herhangi bir maliyet türüne veya tüm türlerine ilişkin oranını belirgin ölçütlerde ifade etmek için kullanılır. İstatistiksel anlamda verimlilik, üretim sonuçlarının kullanım faktörlerinin maliyetlere oranı anlamına gelir. Başka bir deyişle, maliyet biriminin karşılık geldiği üretilen ürün hacmidir. Bu nedenle, üretim sonucunu tüm ölçülebilir faktörleri veya belirli grup faktörlerini dikkate alarak hesaplamak mümkündür.

Emek verimliliği ekonomik yapı içerisinde büyüme, rekabet ve gelir arasında yakından ilişkili bir kavramdır. İşgücü verimliliğinin artması; büyümeyi ve kalkınmayı sağlamasının yanı sıra rekabet üstünlüğü ve istihdam artışına da katkısı vardır (Uzay, 2005, 116). Belirli bir dönemde çalışan kişi başına düşen çıktı miktarı olarak tanımlanabilir. Bu veri beşeri sermaye hakkında da bilgi vermektedir.

ILO tanımlamasına göre işgücü verimliliği aşağıdaki gibi yapılmaktadır (Ataşlar, 2020, 36).

İşgücü Verimliliği = Üretilen Çıktı (Sabit Fiyatlarla GSYİH) / Çalışan Kişi Sayısı

3- Emeğin Verimliliğini Etkileyen Faktörler

Emek verimliliği, gelişmekte olan bir göstergedir. Sürekli olarak birçok sebep ve faktörün etkisi altında değişmektedir. Bu faktörlerden bazıları emek verimliliğinin artmasına yardımcı olurken, diğerleri bunu azaltabilir. Ayrıca, emek verimliliği seviyesi ve artışı, çalışma sürecinin gerçekleştiği koşullar tarafından

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

da etkilenebilir. Koşullar uygun olduğunda, bu veya şu faktörün etkisini artırabilir veya elverişsiz olduğunda bu etkiyi zayıflatabilir. Örneğin, doğal-iklim koşulları tarımda elde edilen sonuçlara ve verimliliğine ciddi şekilde etki eder. Üretim araçlarının mülkiyet şekilleriyle ilgili olan sosyal koşullar ve ayrıca üretim ilişkileriyle ilgili olan koşullar, diğer eşit koşullarda da emek verimliliğine ciddi şekilde etki edebilir.

Emek verimliliği düzeyine birçok faktör etki eder. Faktörler, emek verimliliğinin değişimine etki eden, harekete geçirici güçler veya nedenler olarak tanımlanır. Bunlardan bazıları emek verimliliğinin artmasına yardımcı olurken, diğerleri verimliliğin düşmesine neden olabilir. Faktörlerin birinci grubuna, çalışma araçlarının verimliliğinin artması, çalışma ve üretimin örgütlenmesi ve işçiler ile sosyal grupların koşullarının iyileştirilmesi ile ilgili tüm önlemler dahildir; ikinci gruba ise doğal koşulların olumsuz etkisi, üretim ve çalışma organizasyonundaki eksiklikler, sosyal koşullardaki olumsuz unsurların etkisi dahildir.

Belli bir işletme veya kuruluş düzeyindeki faktörleri incelerken, bunların hepsini içsel ve dışsal faktörlere ayırmak mümkündür.

İçsel unsurlar arasında işletmenin teknik donanım düzeyi, kullanılan teknolojinin verimliliği, iş gücü ve üretimin enerji ile desteklenme düzeyi, uygulanan teşvik sistemlerinin etkinliği, personelin eğitimi ve niteliklerinin artırılması, personel yapısının iyileştirilmesi gibi yöneticilere bağlı olan tüm unsurlar bulunmaktadır. Dışsal unsurlar arasında ise siparişler ve piyasada talep ile arzın değişimi nedeniyle ürün çeşitleri ve bunların emek derecelerinin değişimi; toplumların ve bölgelerin sosyo-ekonomik değişimleri; iş birliği düzeyi, maddi teknik destek, doğal koşullar gibi unsurlar yer almaktadır.

Tüm faktörler içerik ve özüne göre üç gruba ayrılabilir: maddi-teknik; örgütsel ve sosyo-ekonomik. İş verimliliğini artırmanın maddi temeli, bilim, teknik ve teknolojinin geliştirilmesi, bunların başarılarının üretime entegre edilmesidir. Bu nedenle, maddi-teknik faktörler grubu genellikle belirleyici grup olarak kabul edilir, diğer tüm faktörler ise bu gruba bağlıdır.

Emek verimliliğini artırmanın maddi-teknik unsurlarına, teknik gelişmenin kesintisiz olarak ilerletilmesi esasına dayanarak, işin teknik ve enerji ile desteklenmesini artırmak dahildir. Üretimde teknik gelişmenin temel yönelimleri şunlardır:

- üretimin otomatikleşmesine geçiş ile makineleşme;
- işin enerji ile sağlanma seviyesinin artırılması esasına dayanarak makine ve aletlerin güçlerinin artması;
- üretimin makineleşmesi;
- sanayi ve tarımın birçok dalında üretimin kimyalaşması;
- tamamen yeni teknolojilerin yaratılması (bunlar üretim yoğunluğunu artırmayı sağlar);
- üretimde malzeme tüketiminin azalması ve maddi kaynakların tasarrufu;
- makineler ve aletlerin uzmanlaşmasının derinleşmesi ve benzeri.

Emek verimliliğinin artışıdaki örgütsel faktörler üretimin işletmeler, endüstriler ve genel olarak ulusal ekonomi düzeyinde örgütlenmesini içerir. Özellikle, işletmenin ülke içerisindeki konumu hem yurt içi hem de yurt dışı ulaşım bağlantılarının kurulması; işletmelerin uzmanlaşması ve ardından işbirliği ve enerji tedariki önem taşır. İşletmelerin üretimin örgütlenmesinin iyileştirilmesinde yönelik sorumlulukları şunlardır;

- planlamanın iyileştirilmesi
- üretim için örgütsel ve teknik hazırlıkların yapılması
- yeni ekipman ve teknolojiler
- mevcut ekipmanların modernizasyonu

- maddi ve teknik desteğin doğru şekilde organizasyonu

Tüm örgütsel faktörler birbiri ile bağlantılıdır. Çeşitli örgütsel eksikliklerin varlığı toplam emek çalışma saati israfını ortaya çıkartır. Çalışma saati israfı emek verimliliğini azaltırken bu israfın azaltılması emek verimliliğinin artışıını sağlayacaktır.

Kurumsal faktörler içerisinde kadroların yapısının iyileştirilmesi, yönetim personelinin sayısının görece olarak azalması ve üretimde çalışanlarının toplam sayısında işçilerin payının artması önemlidir. Üretimde çalışanlarının toplam sayısında işçilerin payı ne kadar yüksek olursa, bir çalışana düşen iş verimliliği de o kadar yüksek olacaktır.

Emek verimliliğinin artışında sosyo-ekonomik faktörlerin etkisi, bilimsel-teknik ilerlemenin sağlanması, üretimin maddi temelini (ekipman ve teknoloji) sağlanması, örgütsel önlemlerin uygulanması kendiliğinden değil üretime katılan tarafların faaliyetleri sonucunda gerçekleşecektir, yani tarafların olumlu bir sonuç alma isteği olmalıdır. Bu da üretime katılan tarafların maddi veya manevi ihtiyaçlarının karşılanması ile mümkün olacaktır.

Emek verimliliğini etkileyen en önemli sosyo-ekonomik faktörler şunlardır;

- verimlilikten tarafların maddi ve manevi çıkarı
- işe karşı tutum ve bağlılık değişimi
- ülke ekonomisine katkı

4- Emegın Verimliliğini Arttırmanın Kaynakları ve Getirileri

Emek verimliliğini artırma kaynakları – teknik ve teknolojinin iyileştirilmesi, üretim, iş organizasyonu ve yönetimi geliştirilmesi aracılığıyla iş verimliliğini artırmanın- tüm faktörlerinden tam olarak yararlanmakla mümkündür. Kaynaklar emek verimliliğini artırma faktörleriyle yakından ilişkilidir. Eğer bir faktör fırsat olarak değerlendiriliyorsa, o zaman bu faktörle ilgili kaynağın kullanılma süreci, fırsatın gerçeğe dönüşme süreci olarak görülebilir.

Emek verimliliğini arttırmaya yönelik çeşitli kaynaklar bulunmaktadır ve bunlar iki ana gruba ayrılabilir: iş gücünden yararlanmanın iyileştirilmesi kaynakları ve diğer kaynaklardan daha verimli yararlanma kaynakları. Birinci gruba işin organizasyonu, çalışma koşulları, çalışanların çalışma yeteneklerinin artırılması, personel yapısı ve bunların yerinde kullanılması, kesintisiz çalışma için organizasyonel koşulların sağlanması ile ayrıca çalışanların iş sonuçlarından maddi ve manevi çıkarlarını artırmayı sağlamakla ilgili meseleler dahildir. İkinci grup, sabit üretim imkanlarından (makineler, mekanizmalar, aletler vb.) daha iyi yararlanma kaynaklarını; ayrıca hammadde, malzemeler, parçalar, yakıt, enerji ve diğer değişken kaynaklardan daha tasarruflu ve tam yararlanmayı içermektedir.

Emegın verimliliğini arttırmak için emegın verimliliğini etkileyen faktörler üzerinde olumlu tasarrufların yapılması gerekmektedir. Örnek verilecek olursa ücretlerde yapılacak bir iyileştirme emekçiyi daha motive edecek ve dolayısıyla daha verimli çalışması tesis edilecektir. Bu sayede ortaya çıkacak olan üretim artışı dolayısıyla karlılık işletmeye ve genel ekonomiye katkı sunacaktır. Bunun gibi sendikalaşmanın serbestleştirilmesi ve sendikalarla işbirliği çalışanların motivasyonunu arttıracak ve daha verimli çalışmalarını sağlayacaktır. Yine yönetime çalışanların katılımı emekçinin aidiyetini arttıracak ve verimlilik artışına sebep olacaktır.

Emek verimliliği bireysel, örgütsel ve ulusal anlamda çeşitli getirileri olan bir kavramdır. Bu kavramın değerlendirilmesi bu sebeple işletmeler ve yöneticiler tarafından her zaman arzulanmaktadır. Toplam verimlilik içerisinde emek verimliliği kavramı en ucuz ve sonuçları en hızlı şekilde alınan bir verimlilik türü olmasından dolayı daima arzulanmakta ve üzerinde sürekli çalışmalar yapılmaktadır.

Emek verimliliğinin bireysel getirileri açısından çalışanların gelirlerinde artış yaşanması ve iş tatmini sağlanması gösterilebilir. Daha verimli çalışan işçiler daha çok üretim yapacakları için birim başına

düşen maliyetler azalacağı ve daha fazla üretim gerçekleştirileceği için artan kardan daha fazla gelir elde etmeleri gerekmektedir. Yine daha verimli çalışmak için eğitim, disiplin gibi değerlerinin de artması gereken işçiler daha değerli işçiler olacakları için emek piyasasında alternatiflerine göre daha fazla ücreti hak edeceklerdir. İnsanların teşvik edilmesinde parasal destekler tek başına yeterli olmamakla birlikte, önemli araçlardan biridir (Öztürk, 2010, 7). Verimlilik emekçi açısından devamsızlıktan kaçınma, yaptığı işten daha fazla tatmin olma güdüsünü ortaya çıkaracak ve emekçinin örgütsel bağlılığını arttıracaktır.

Emek verimliliğinin örgütsel getirileri açısından örgütsel bağlılığın ve karlılığın artışı gösterilebilir. Bireyler ortaya koydukları emeğin karşılığında üretim artışı ve gelir artışı gibi sonuçları gördüğü zaman daha fazla istek gösterecek ve örgüte olan bağlılığı artacaktır. Bu bağlılık yabancılaşmanın önüne geçecek ve örgütsel bağlılığın boyutlarından olan gönüllü çabayı ortaya çıkaracaktır. Örgütsel bağlılığı yüksek olan bireylerin devamsızlıkları, işten kaytarmaları ve yeni iş arama durumları azalacaktır. Bunun yanı sıra ortaya çıkan üretim artışı karlılığı da beraberinde getirecektir. Birim başına düşen maliyetler içerisinde işgücü maliyeti azalacağı için karlılık artacaktır.

Emek verimliliğinin ulusal manada getirileri açısından beşeri sermayenin artışı ve kalkınma beklenebilir. En kolay arttırılabilecek sermaye türü olarak beşeri sermayenin artırımı eğitim, motivasyon gibi yollarla bireylerden en fazla verimliliği almak sureti ile gerçekleşir. Beşeri sermaye yatırımlarını sadece eğitim yatırımlarıyla sınırlandırmak doğru değildir (Berber, 2015, 159). Bu vesile ile çalışanlar kendilerini geliştirecek ve daha fazla gönüllü çaba harcayacaktır. Devletin üzerindeki bireyler geliştirmeye yönelik yükler kısmen azaltılmış olacak ve oraya yapılacak yatırımlar başka faktörlerin gelişimine yönlendirilebilecektir. Verimlilik artışı bu sebeple hem beşeri sermayenin artmasına hem de kalkınmaya katkı sunacaktır.

5- Hesaplama yöntemleri

Verimliliğe ilişkin olarak sadece göstergelerle hareket etmek yeterli gelmemektedir. Bu alanda birçok çalışma yapılmış farklı sektörler için farklı yöntemler geliştirilmiştir. Genel olarak verimlilik göstergelerinde kısmi verimlilik ve toplam faktör verimliliği olmak üzere iki farklı yöntem uygulanmaktadır (Şiriner ve Doğru, 2005, 177). Sanayi sektöründe uygulanan yöntemlerde somut çıktılar olduğu için miktar ile ilgili farklı, hizmetler sektöründe uygulanan yöntemlerde soyut çıktılar olduğu için kalite ile ilgili farklı yöntemler kullanılmaktadır.

Emek verimliliğini hesaplama yöntemleri şunlardır;

- a- *Üretim Süreci Yöntemleri:* aynı ve benzer ürünlerin üretim sürecindeki verimliliği ifade etmeye yarayan yöntem. Avantajları, kullanışlı, anlaşılır, ürün üretim sürecinin özelliklerini taşır. Dezavantaj olarak da yaygın olarak kullanılmaz çünkü işletmelerin çoğu tek bir ürün üretiminde uzmanlaşması yoktur, birden çok ürün üretmektedir.
- b- *Değer Yöntemleri:* Farklı ürünlerin üretim verimliliğini değer birimi (Örn: Para) üzerinden hesaplamaya yarayan göstergelerdir. Avantajları, farklı ürünler üreten işletmelerde sektörler arası işgücü verimliliğinin ölçülmesini sağlar. Dezavantaj olarak da enflasyon süreçleri doğru şekilde hesaba katılmazsa elde edilen göstergenin yaklaşık bir sonuç vermesi ve üretimdeki içsel, yapısal kalite değişikliklerinin doğru bir şekilde yansıtılamamasıdır.
- c- *İşleme yöntemi:* Üretilen ürünün onun için harcanan gerçek zaman sarfına oranıdır ve ürün üretimine harcanan emek sarfını verimlilik açısından değerlendirme imkanı sağlar. Avantajı, ekonominin tüm alanlarında kullanılabilir, karşılaştırmaya çok uygun. Dezavantaj olarak ise bu yöntemde emek verimliliğini ölçmek oldukça zordur ve çok zaman alan, maliyet gerektiren ölçme ve hesaplama işlemleri gerektirir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Üretim hacimleri ve işgücü verimliliğini ölçmenin değer yöntemi, üretim hacimlerini hesaplamada en uygun yöntemi belirli koşullara göre seçmeyi gerektirir. Üretim hacimlerini ölçmenin en yaygın yöntemi, brüt eşya ve satılan ürün göstergeleridir. İşleme yöntemine göre toptan fiyatlar üzerinden brüt çıktı, mamul mallardan devam eden emek miktarını ölçmesi ve satılması amaçlanan stoktaki mallardan hesaplama yapılmasını güçleştirir. Böylece, ürün üretim normu brüt ürün üzerinden belirlendiğinde en doğru sonuçlar çıkıyormuş gibi görünmektedir. Ancak, piyasa ekonomisi koşullarında verimliliği satılan ürün hacmi üzerinden hesaplamak çok daha önemlidir; çünkü tamamlanmamış üretimin artması ve satılmamış mal kalıntılarının birikmesi olumlu ekonomik bir anlam ifade etmemektedir. Brüt eşya ve satılan ürünün üretim hacimleri ve normlarını ölçmenin dezavantajı, toptan fiyatların tüm maddi maliyetlerin değerini kapsamasıdır. Birçok ülke için yaşanan deneyimlere göre üretilen ürünlerin hacim göstergeleri sadece işgücü ile ilgili olduğu için faydalanılan malzemelerin büyüklüğünün ve değer göstergelerinin değişimine maruz kalmaktadır. Maddi maliyetlerdeki herhangi bir artış, yine de işgücü verimliliğinin artışı hakkında bir fikir verir. Malzeme büyüklüğündeki azalma ise, bu göstergenin düşüşü hakkında bir izlenim uyandırmaktadır.

İş gücü verimliliğini ölçerken, malzeme verimliliğindeki değişikliklerin üretilen ürünün hacim göstergesine ve ürün üretim normuna olumsuz etki etmesini engellemek için ek ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır: şartlı saf, normatif saf ürün ve işleme normatif değer yöntemleri uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin kullanılması, malzeme verimliliğindeki değişimlerin olumsuz etkisini tamamen veya kısmen ortadan kaldırır. Ancak, her birinin belirli bir eksikliği vardır ve hiçbir piyasa ekonomisi gereksinimlerini tam olarak karşılamaz.

Emek verimliliğini değer yöntemiyle belirlemek için kullanılan koşullu saf ürün göstergesinde gayri saf ürün değerinden ham madde, tamamlayıcı malzemeler, enerji, yakıt ve benzeri kalemlere yapılan doğrudan harcamalar çıkarılmaktadır. Bununla birlikte, bu göstergedeki işçi ücreti, sabit varlıkların aşınması ve kâr çıkarılmamaktadır. Burada maddi harcamaların değişimi sona erdirilmektedir, ancak kâr ve amortismanın ağırlığı artmaktadır. Onların değişimi ise ürün üretim hacmi ve emek verimliliği göstergelerini bir hayli yapay hale getirebilir.

Emek verimliliğinin belirlenmesinde kullanılan saf ürün göstergesinde, brüt ürün değerinden tüm maddi giderler, amortisman ayrılmaları da dahil olmak üzere, çıkarılarak hesaplanmaktadır. Giderlerin ve emek verimliliğinin hesaplanmasında önceki emek giderlerinin yanıltıcı etkisi tamamen ortadan kaldırılmakta, ancak kârın ağırlığı ciddi şekilde artmaktadır. Bu nedenle, çeşitli ürün türlerinin farklı kâr getirmesi durumunda tam olarak kâr, saf ürün ve emek verimliliği göstergelerini saptırmada ana rol oynamaktadır. Birçok ülkede elde edilen kâr düzeyinin önemli farklılıklar olmaması nedeniyle, saf ürün yönteminin ürün hacimleri ve emek verimliliğini belirlemek için tamamen uygun olduğu düşünülmektedir.

Ancak, hatta piyasa ekonomisinin geliştiği ülkelerde bile, saf ürün göstergelerinin, mal veya gayri saf yurtiçi hasıla göstergelerine göre fiyatların dalgalanması üzerinde önemli bir etkisi vardır.

İş gücü verimliliğini belirlemede kullanılan normatif net ürün göstergesi, net ürün göstergesinden farklı olarak, normatif işçi ücretini ve buna eklenen ücret ile ortalama sektör kârını içermektedir. Bu nedenle, ürünlerin farklı türlerinin çeşitli kazançlar sağlaması engellenir. Bu yöntemi uygulamakta belirli zorluklar ve eksiklikler ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, tüm ürün türlerinin toptan satış fiyatları sistemiyle paralel bir işçi ücretinin entegre normatif sisteminin oluşturulması gerekliliği doğmaktadır. Büyük ölçekteki üretimde bu durum zorluk yaratmıyorsa da, parçalı ve küçük seri üretim ile ürün isimlendirmesinin sık sık değiştiği ortamlarda ciddi zorluklar ortaya çıkmaktadır. İkincisi, normatif net ürün temelini oluşturan işçi ücretleri normlarının geliştirilmesinde bu normların artırılma eğilimi ortaya çıkmıştır. Bu da iş gücü harcamasında nispeten bir artışa, dolayısıyla iş gücü verimliliğini artırma hızlarının yavaşlamasına yol açmıştır. Üçüncüsü, verimliliğin normatif net ürün göstergesi, işletmelerin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

nihai mali sonuçlarıyla zayıf bir şekilde bağlantılıdır: ürün üretim normları ve iş gücü verimliliğinin hacim göstergesine sahip olmak, ancak maddi kaynakların aşırı harcanması nedeniyle kâr elde etmemek söz konusu olabilir. İşte bu nedenlerin biri bile normatif net ürün göstergesinin, temel bir yöntem olarak kullanılmasını uygun kılmaktadır. Ancak, sadece analiz amaçları için kullanılabilir.

Emek verimliliğini ölçmenin değer yönteminde kullanılan işleme normatif değer göstergesi, hafif sanayide üretim hacimlerini belirlemek için kullanılmaktadır. İşleme değeri normlarına, üretimdeki işçilerin maaşları ve onlara yapılacak ek ödemeler, üretim giderleri; genel fabrika giderleri dahil edilmektedir.

SONUÇ

Verimlilik kavramının bireysel, örgütsel ve toplumsal anlamda faydalarına değinilen bu çalışmada emek verimliliğinin üretim faktörlerinin verimli kullanılmasında bir aşama olduğu açıklanmaya çalışılmıştır.

Emek verimliliği kavramının bireyler üzerinde gelir artırıcı etkisinin yanı sıra yabancılaşmayı önleme gibi faydalarına, örgütler üzerinde işgücü değişim oranının azaltılması ile beraber karlılığı artırma gibi, ekonomiler üzerinde kalkınmaya faydası olmasının yanı sıra beşeri sermaye üzerindeki olumlu etkisine değinilmiştir.

Emek verimliliğini etkileyen faktörler çeşitlilik gösterse de bu faktörlerin birbiri arasında da etkileşim olduğu açıklanmaya çalışılmıştır. Emek verimliliğinin göstergeleri olmasının yanı sıra ölçülme yöntemlerinden de avantaj ve dezavantajları ile bahsedilmiştir.

Çalışmanın verimlilik ve emek kavramları üzerine yapılacak olan diğer çalışmalara fayda sağlaması umulmaktadır.

KAYNAKÇA

Ataşlar, Z. M. (2020), İşgücü Verimliliği ve İşgücü Verimliliğini Etkileyen Değişkenlerin Ekonomik Büyümeye Etkisi, (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), Kastamonu

Berber, M. (2015). İktisadi Büyüme ve Kalkınma. (5. Basım). Derya Kitabevi. Trabzon

Doğan, İ. (2016). Verimlilik Ekonomik Büyüme ve Sağlık İlişkisi: Türkiye İçin Doğrusal Olmayan Nedensellik Testi, Ekonomi ve Yönetim Araştırmaları Dergisi, C:5, S:2

Öztürk, A. T. (2010), İnsan Kaynakları Yönetiminde Performansa Dayalı Ücret ve Teşvik Yöntemleri, Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi, C:2, S:2

Şiriner, İ., Doğru, Y. (2005), Türkiye Ekonomisinin Büyüme Dinamikleri Üzerine Bir Değerlendirme, Yönetim Bilimleri Dergisi, C:3, S:2

Uzay, N. (2005), Verimlilik ve Büyüme, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara

Yılmaz, Y. (2019), İşgücü Verimliliğini Etkileyen Faktörlerin Analizi (Yayınlanmamış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü), İstanbul

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAHKAHA YOGASI VE KADIN: SAĞLIK İÇİN GÜLÜMSE LAUGHTER YOGA AND WOMEN: SMILE FOR HEALTH

Selma ÇELİK

Süleyman Demirel Üniversitesi- Mezun Öğrenci

Özel Davraz Yaşam Hastanesi- Ebe

ORCID NO: 0009-0001-2272-4232

Çiğdem GÜN KAKAŞCI

Süleyman Demirel Üniversitesi- Doçent

ORCID NO: 0000-0003-1951-563X

ÖZET

Kahkaha yaşantımızda mizahi ve dış uyaranlara verdiğimiz doğal, samimi, doğuştan insan doğasına ait bir tepkidir. Kahkahanın sağlık için olumlu psikolojik, fizyolojik ve sosyal etkileri vardır. Kahkahanın stresin azalmasında ve hastalıkların önlenmesinde yardımcı olan kolay ve güvenilir bir yol olduğu belirtilmektedir. Kahkaha yogası 1995 yılında Hindistanlı Doktor Madan Kateria tarafından keşfedilmiştir. Kahkaha yogası; kahkaha, yoga ve nefes egzersizlerinin bir arada kullanılması ile birlikte günümüzde tamamlayıcı ve bütüncüleyici tıp alanında yerini almıştır. Kahkaha yogası nonfarmakolojik bir terapi yöntemidir ve simüle edilmiş kahkaha ve derin yoga nefesini birleştiren bir egzersiz programıdır. Kahkaha yogası uygulamasındaki ana düşünce beyin gerçek ve gerçek olmayan gülmeyi ayırt edememesi ve bu sayede gerçek kahkahanın oluşturduğu etkilere, benzer etkiler oluşturmaya düşüncesine dayanmaktadır. Kahkaha yogası, seansı kontrol eden, açıklama yapan, egzersizleri başlatmak ve sonlandırmak için talimatlar veren bir kahkaha eğitmeni tarafından uygulanmaktadır. Kahkaha yogası ve kahkaha terapisi terimleri genellikle birbirinin yerine kullanılabilir. Kahkaha yogasının kadın sağlığında kanser tedavileri, stres düzeyi, yaşam kalitesi, menopoz ve depresyon üzerine etkileri gibi farklı alanlarda kullanıldığı gözlenmiştir. Kahkaha yogası diyabetli kadınlarda uyku kalitesi, premenstrüel semptomlar, gebelik semptomları, infertilite tedavisinde ruh sağlığı, COVID-19 pandemisinde annelerin depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri, postnatal dönem, yaşlı yetişkin kadınlarda depresyon ve yaşam memnuniyeti ve epilepsi tanısı almış kadınlarda yaşam memnuniyetinin ve mutluluğun değerlendirildiği çok boyutlu çalışmalar yapılmıştır. Küresel bağlamda kadın sağlığı alanında kahkaha yogasına yönelik randomize kontrollü çalışmaların yapılması özellikle ebelik ve hemşirelik bakımına yönelik kalitenin artmasına destek olabilir.

Anahtar Kelimeler: Kahkaha, Yoga, Kadın, Sağlık, Terapi

ABSTRACT

Laughter is a natural, sincere, innate human response to humorous and external stimuli in our lives. Laughter has positive psychological, physiological and social effects on health. It is stated that laughter is an easy and reliable way to reduce stress and prevent diseases. Laughter yoga was discovered by Indian Doctor Madan Kateria in 1995. Laughter yoga; It has taken its place in the field of complementary and integrative medicine today with the combination of laughter, yoga and breathing exercises. Laughter yoga is a non-pharmacological therapy method and is an exercise program that combines simulated laughter and deep yoga breathing. The main idea in the application of laughter yoga is based on the idea

that the brain cannot distinguish between real and fake laughter and thus creates similar effects to those created by real laughter. Laughter yoga is applied by a laughter trainer who controls the session, makes explanations and gives instructions for starting and ending the exercises. The terms laughter yoga and laughter therapy are often used interchangeably. It has been observed that laughter yoga is used in different areas such as cancer treatments, stress levels, quality of life, menopause and depression in women's health. Multidimensional studies have been conducted evaluating laughter yoga in women with diabetes, sleep quality, premenstrual symptoms, pregnancy symptoms, mental health in infertility treatment, depression, anxiety and stress levels of mothers during the COVID-19 pandemic, postnatal period, depression and life satisfaction in older adult women and life satisfaction and happiness in women diagnosed with epilepsy. Conducting randomized controlled trials on laughter yoga in the field of women's health in the global context can support the increase in quality, especially in midwifery and nursing care.

Keywords: Laughter, Yoga, Woman, Health, Therapy

GİRİŞ

Kahkaha yaşantımızda mizahi ve dış uyaranlara verdiğimiz doğal, samimi, doğuştan insan doğasına ait bir tepkidir (Kataria, 2011). Kahkaha sosyal etkileşimlerde niyetin belli edilmesinde ve diyaloglarda duygusal içeriğin oluşturmada katkı sağlamaktadır (Scott, Lavan, Chen ve McGettigan, 2014). Kahkaha sırasında dış özellikler; diyafram yoğun bir şekilde kasılır, karakteristik bir yüz ifadesi gerçekleşir ve kahkahanın vücut hareketleri ile birlikte birçok kasın çalışmasıyla gerçekleştiği bildirilmiştir (Ruch ve Ekman, 2001). Kahkahanın sağlık için olumlu psikolojik, fizyolojik ve sosyal etkileri vardır. Kahkahanın fizyolojik etkileri göz önünde bulundurulduğunda limbik sistemin hipokampus, amigdala, temporal ve serebellar bölümlerinin kahkahaya dahil olduğu bildirilmiştir (Satish, 2012). Kahkahanın endorfin salınımını tetikleyerek fiziksel ve zihinsel rahatlama sağladığı belirtilmiştir (Farifteh, Mohammadi-Aria, Kiamanesh, Mofid, 2014). Kahkahanın stresin azalmasında ve hastalıkların önlenmesinde yardımcı olan kolay ve güvenilir bir yol olduğu belirtilmektedir. Kahkaha yogası, bireylerin 15-20 dakika aralıksız olarak gülmelerini sağlayan bir kahkaha iletim sistemidir. Kahkaha yogası; kahkaha, yoga ve nefes egzersizlerinin bir arada kullanılması ile birlikte günümüzde tamamlayıcı ve bütünleyici tıp alanında yerini almıştır (Kataria, 2011) ve nonfarmakolojik bir terapi yöntemidir. (Erdoğan, Bulut, Ceylan, 2024). Kahkaha yogası 1995 yılında Hindistanlı Doktor Madan Kataria tarafından keşfedilmiştir (Satish, 2012). Kahkaha yogasında beyin gerçek ve gerçek olmayan gülmenin farkını anlayamaz. Bu nedenle insanlar gerçek veya sahte gülme eylemi gerçekleştirdiği zaman vücut mutluluk halini harekete geçiren kimyasallar üretmektedir (Geetha, 2021). Kahkaha Yogası, simüle edilmiş kahkaha ve derin yoga nefesini birleştiren bir egzersiz programıdır. Kahkaha yogası ve kahkaha terapisi terimleri genellikle birbirinin yerine kullanılabilir (Bressington, Yu, Wong, Tsz, Chien, 2018). Kahkaha yogası genellikle şakalar anlatma, sebepsiz yere gülme ve çocukça şakacılık içeren bir grup egzersizi olarak uygulanmaktadır (Armat, Emami Zeydi, Mokarami, Nakhband ve Hojjat, 2022). Bazı kahkaha yogası çalışmalarında bazal kortizol seviyelerinin modüle edildiği gözlemlenmiştir (Fujisawa, Ota, Matsunaga, Li, Kakizaki, Naito ve Yatsuya, 2018, Tanaka, Tokuda ve Ichihara, 2018). Kahkaha yogası stresi ve kaygıyı azaltarak ruh sağlığını olumlu yönde etkileyebilmektedir (Öztürk ve Tezel, 2021). Serotonerjik aktiviteyi artırma, gevşemeyi teşvik etme ve kas gerginliğini azaltma kapasitesi nedeniyle, önceki çalışmalarda kahkaha yogasının terapötik etkileri olabileceği keşfedilmiştir (Bressington, Mui, Yu, Leung, Cheung, Wu ve Chien, 2019). Bu faydalar stres seviyesinin azalması, mutluluk hormonlarının yükselmesi, bağışıklığın ve yaşam kalitesinin artması olarak bildirilmiştir (Cha, Na ve Hong, 2012), (Namazi Nia, Mohajer, Ghahramanzadeh ve Mazlom,

2019). Kahkaha yogasının avantajları özellikle kolay ulaşım ve uygulama olanaklarının olması, alerjiler, doz ve yan etki gibi negatif faktörlerin olmamasıdır. Ayrıca ruh halini olumlu yönde değiştirmektedir. Kahkaha gerginliğin azaltılmasında ve sakinleşmede yardımcı olan hem fiziksel hem zihinsel acıyı hafifletmede etkili rahatlatıcı bir terapi türüdür. Kişinin enerjik ve gerginlikten uzak hissetmesine yardımcı olmaktadır (Geetha, 2021).

Kahkaha Yogası Uygulaması

Kahkaha yogasının; gevşeme teknikleri, esneme hareketleri ve sosyal etkileşimin bir birleşimi olduğu belirtilmiştir (Woodbury-Fariña ve Schwabe, 2015). Kahkaha yogası seanslarında kahkaha fiziksel bir egzersiz olarak başlar, gruptaki diğer üyelerle göz teması kurulması sağlanarak ve çocuksu oyunlar oynayarak uygulanmaktadır. Bu uygulama kahkahaların daha gerçekçi olmasına yardımcı olur ve bu sayede grup üyeleri arasında kahkahaların kısa sürede gerçek bir kahkahaya dönüşeceği ve kahkahaların bulaşıcı bir hal alacağı belirtilmiştir (Kateria, 2011). Kahkaha yogası uygulamasındaki ana düşünce beynin gerçek ve gerçek olmayan gülmeyi ayırt edememesi ve bu sayede gerçek kahkahanın oluşturduğu etkilere benzer etkiler oluşturması düşüncesine dayanmaktadır (Mora Ripoll, 2010). Kahkaha yogası, seansı kontrol eden, açıklama yapan, egzersizleri başlatmak ve sonlandırmak için talimatlar veren bir kahkaha eğitmeni tarafından uygulanmaktadır (Laughter Yoga International 2022). Kahkaha yogası seansları bireysel ya da grup halinde uygulanabilir. Kahkaha yogası seanslarında grup üyeleri sayısı ne kadar fazla olursa kahkahanın bulaşıcı etkisinin o kadar fazla olacağı belirtilmiştir. Bu nedenle kahkaha yogası seanslarının grup dinamiği oluşturması açısından grupların en az 5 kişi olması tavsiye edilmektedir Grup üyelerinin birbirlerine yakın ve göz teması kurabilecek şekilde konumlanmaları önemli bir etkidir (Kateria, 2011). Kahkaha yogası uygulaması yapılacak alan kapalı ya da açık olabilir. Eğer açık bir alanda uygulama tercih edilecek ise konutlardan uzak bir alan tercih edilmesi önerilmiştir. Kapalı bir mekân tercih edilecek ise; pencerelerin ve kapıların kapalı olması ve grup üyelerinin sayısına uygun bir mekân tercih edilmesi önerilmiştir (Kateria, 2011). Kahkaha yoga seansları esneme egzersizleri, alkışlar, şarkılar ve vücut hareketlerini içeren hafif ısınma teknikleri ile başlamaktadır. Bu teknikler, engellemelerin ortadan kalkmasına ve çocuksu oyun oynama hislerinin ortaya çıkmasına yardımcı olmaktadır. Nefes egzersizleri akciğerleri kahkahaya hazırlamak için kullanılmaktadır (Satish, 2012). Kahkaha yogası, şartsız ve nedensiz kahkahayı diyaframımızı kullanarak aldığımız yoga nefesi ile bir araya getiren bir egzersiz çeşididir (Mutlu, 2023). Kahkaha yogası seansları yaklaşık olarak kırk dakika sürmektedir ve dört bölümden oluşmaktadır (Kateria, 2011). Kahkaha yogası seansında lider, grup dinamiğini sağlamak için grup üyelerine egzersizleri birlikte başlatma, tamamlama ve sonlandırma konusunda rehberlik etmektedir. Kahkaha yogası seansının ilk otuz dakikasını kahkaha, nefes alma ve esneme egzersizleri oluşturmaktadır. Ardından kahkaha meditasyonu ve gevşeme egzersizlerine geçilir. Sonrasında ise kahkaha yogası basamaklarına geçilir. Kahkaha yogasının basamakları Dr. Kataria tarafından alkış, derin nefes alma, çocuksu oyunlar, kahkaha egzersizleri ve kahkaha meditasyonu olarak belirtilmektedir (Laughter Yoga International 2022).

Kahkaha Yogasının Sağlık Üzerine Etkileri

Yapılan çalışmalarda kahkaha yogasının, katılımcıların ruh sağlığı üzerinde pozitif etkileri olduğu belirtilmiştir. Bu etkiler yaşam kalitesinin yükseltilmesi, depresyon ve kaygı düzeylerinin düşürülmesi (Öztürk ve Tezel, 2021) (Wal ve Kok, 2019), uyku kalitesinin geliştirilmesi (Ghodsbin, Ahmadi, Jahanbin ve Sharif, 2015) gibi çok boyutlu bir kapsamda incelenmiştir. Kahkaha yogasının diyabetli bireylerde tokluk kan şekerini azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (Čokolič, Herodež, Sternad ve Kreb, 2013). Ayrıca Kemoterapi gören kanser hastalarında kahkaha yogasının sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini olumlu yönde etkilediği (Namazi Nia vd., 2019), hemşirelerde pandemi sürecinde algılanan stresi ve

tükenmişliği azalttığı, yaşam memnuniyetini artırdığı (Çelik ve Kılınç, 2022), huzurevinde kalan yaşlı yetişkinlerde yalnızlık hissini azalttığı, psikolojik dayanıklılıklarını ve yaşam kalitelerini artırdığı (Öztürk, Bayraktar ve Tezel 2023), organ nakli bekleyen hastalarda kalp atış hızı değişikliğinde ve ruh halinde iyileşmeler olduğu (Dolgooff-Kaspar, Baldwin, Johnson, Edling ve Sethi, 2012), Parkinson hastalığına sahip olan bireylerde stres ve uyku kalitesini iyileştirdiği (Memarian, Sanatkaran ve Bahari, 2017), COVID-19 vakalarında iyileşme, dayanıklılığı artırdığı ve ruh sağlığında iyileşme gözlemlendiği (Melliza-Descallar ve Prado, 2023), hemodiyaliz hastalarında fiziksel, duygusal ve psikolojik boyutların iyileştiği (Brown, Jeffrey ve Moyle, 2019) belirlenmiştir. Kahkahanın kasların gevşemesinde, solunumun düzenlenmesinde, dolaşımın uyarılmasında, kortizol ve epinefrin gibi stres hormonlarını düzenlenmesinde, bağışıklık seviyesinin düzenlenmesinde, ağrı eşiğini ve ağrıya toleransın artmasında etkili olduğu belirtilmiştir (Özer ve Ateş, 2021). Psikolojik olarak kahkaha depresyon belirtileri, stres ve anksiyete seviyelerinin düşürülmesinde, ruhsal iyiliğin, öz saygının, umudun, enerji ve kuvvetin geliştirilmesinde, hafıza ve yaratıcı düşünme yeteneğinin geliştirilmesinde, kişiler arası etkileşim ve sosyal iletişimin iyileştirmesinde, sağlık personeli ve hasta arasındaki bağın güçlendirilmesinde (Kardaş Kin, Yıldırım ve Usta Yeşilbalkan, 2017), psikolojik iyilik halinin gelişmesinde etkili rol oynamaktadır (Özer ve Ateş, 2021).

Kahkaha esnasında diyaframın güçlü bir şekilde kasıldığı belirtilmiştir. Vokal kordlardan birbirini tekrar eden sesler çıkmaktadır. (Ha-ha-ha). Karakteristik bir yüz ifadesi oluşmaktadır. Kahkaha sırasında gözyaşı salgılanabileceği belirtilmiştir. (Ripoll ve Casado, 2010). Kahkaha yogası vücudun oksijenlenmesinde yardımcı olmaktadır. Kahkaha egzersizleri ve nefes egzersizleri sırasında ekspirasyon inspirasyondan daha uzun sürmelidir. Uzun bir ekspirasyondan sonra yapılan inspirasyonla alınan oksijen miktarı daha fazla olacağından dolayı hem akciğer rezerv hacminin yenilenmesine yardımcı olur hem de vücuda giden oksijen miktarının artmasını sağlar (Kateria, 2011). Kahkaha ve kan damarları arasındaki ilişki ilk kez 2005 yılında Maryland Tıp Merkezi'nde araştırmacılar tarafından ortaya atılmıştır. Kahkahanın kan damarları iç çeperinde, endotelde dilatasyon yaparak kan akışını artmasına neden olabileceği bildirilmiştir. Kahkaha T lenfositlerinin sayısının ve etkinliğinin artmasında etkili olabilmektedir (Satish, 2012). Kahkaha yogasının kadın sağlığında da kanser tedavileri, stres düzeyi, yaşam kalitesi (Lee, Kim ve Park, 2020), menopoz ve depresyon üzerine etkisi (Cha vd., 2012) gibi farklı alanlarda kullanıldığı gözlenmiştir.

Kahkaha Yogası ve Kadın Sağlığı

Kadınlar yaşam döngüsünde yaşadıkları fiziksel ve psikolojik değişikliklerle baş edebilmek için farmakolojik ve nonfarmakolojik yöntemleri kullanmaktadırlar. Nonfarmakolojik yöntemlerin kullanımı kadınlar tarafından daha fazla tercih edilebilmektedir (Erdoğan, Bulut ve Ceylan 2024). Nonfarmakolojik yöntemlerden biride kahkaha yogasıdır (Akimbekoy ve Razzaque, 2021). Kahkaha yogası eğitimi diyabetli kadınlarda uyku kalitesini iyileştirebileceği ve diğer terapilerle birlikte tamamlayıcı bir tedavi olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Heidari, Shirazi ve Sanaguye Moharer, 2023). Kahkaha yogasının premenstrüel semptomlarına etkisini araştıran bir çalışma sonucunda; Başlangıç ve müdahale sonrası arasında kahkaha yogası grubunun premenstrüel sendrom semptom ölçeği (PMSS) alt boyutları olan depresif duygulanım anksiyete, yorgunluk, sinirlilik, depresif düşünceler, ağrı, uyku değişiklikleri ve şişkinlik için ortalama puanları önemli ölçüde azalmıştır. Aynı çalışmada kahkaha yogası grubunun yorgunluk ve ağrı puanları, kontrol grubunun müdahale sonrası puanlarından önemli ölçüde düşük bulunmuştur (Karali ve Can Gürkan, 2024). Kahkaha yogasının gebelik semptomları ruhsal sağlık ve doğum öncesi bağlanma üzerine etkisini inceleyen çalışma sonucunda; kahkaha yogası uygulanan gebelerde ruhsal sağlık ve doğum öncesi bağlanma düzeylerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak kahkaha yogasının gebelik semptomlarının sıklığının azalmasında, ruhsal sağlığın iyileştirilmesinde ve doğum öncesi bağlanma düzeylerinin yükselmesinde

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

etkili bir uygulama olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Ağapınar Şahin ve Bekar, 2023). Araştırmacıların gebelere müzik ve kakhaha yogası ve not alma tekniği ile sanatsal doğum öncesi müdahaleleri uyguladıkları bir çalışmada bu müdahalelerin anne bağlanması üzerinde etkisi olmamasına rağmen genel mental sağlığı geliştirmede orta düzeyde bir etkiye sahip olduğunu bildirmiştir (Kıyak, 2019). İnfertilite tedavisinde Kıyak ve Koçoğlu'nun (2021) yaptıkları kas gevşetme egzersizleri ve kakhaha yogasının tüp bebek tedavisi (IVF) uygulanan kadınların ruh sağlığı ve tedavi süreçleri üzerine sonuçlarını incelediği bir çalışmada ise kadınların pozitif yönde psikolojik değişimler gösterdiği ancak tıbbi sonuçların etkilenmediği bildirilmiştir (Kıyak ve Koçoğlu Tanyer, 2021). COVID-19 pandemisi sırasında annelerin depresyon, anksiyete ve stres düzeyleri için uzaktan kakhaha terapisinin etkinliğini değerlendiren bir çalışma sonucunda uzaktan kakhaha terapisine katılan katılımcıların çıkış görüşmelerinde fiziksel, duygusal, sosyal, öz algı ve stresle başa çıkma alanlarında olumlu değişiklikler bildirdiği saptanmıştır. Araştırmacılar bu nedenle, kakhaha terapisinin ebeveyn stresini azaltma gibi ek bir faydası olduğunu ve bu durumun özellikle pandemi sırasında çocuk bakımından sorumlu olan anneler için faydalı olabileceğini savunmuşlardır (Ko ve Park, 2023). Kadınlar için stres yaratan bir başka faktörde meme kanseri süreci olabilmektedir. Kakhaha yogasının uygulanması meme kanseri nedeni ile kemoterapi tedavisi uygulanan kadınlarda stres seviyelerini düşürmek ve yaşam kalitesini yükseltmek için etkili bir yöntem olarak kullanılabilir. (Karakaş, Bahceli ve Akyol 2022). Yapılan bir diğer çalışmada ise kakhaha yogasının meme kanseri tanısı alan hastalarda depresyon, dayanıklılık, yaşam kalitesi ve bağışıklık yanıtları üzerine etkileri incelenmiştir. Kakhaha yogasının meme kanseri tanısı konan hastalarda yaşam kalitesi ve dayanıklılığın yükselmesinde etkili olabileceği bildirilmiştir. Fakat aynı çalışmada depresyon ve bağışıklık etkileri üzerine anlamlı bir fark bulunmadığı da belirtilmiştir (Cho ve Oh, 2011). Kakhaha yogasının jinekolojik kanser tanısı almış kadınların psikolojik sağlığına etkisini incelemek için yapılan randomize kontrollü bir çalışma sonucunda; jinekolojik kansere sahip olan kadınlarda psikolojik iyi oluş üzerine olumlu etkileri olduğu bildirilmektedir ve kakhaha yogasının hemşirelik bakımına dahil edilmesi, onkoloji hastalarında psikolojik iyileşmeyi sağlamak için uygulanması tavsiye edilmektedir (İnce ve Beydağ, 2024). Ayrıca postnatal dönemde annelerde depresyon belirtilerinin iyileştirilmesinde kakhaha terapisti kullanılabilir de bildirilmiştir (Apriliana ve Wintarsih, 2023). Postnatal dönemde yapılan bir araştırmada kakhaha yogasının emzirme öz yeterlilik algısı üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırma sonucunda kakhaha yogasının emzirme öz yeterlilik algısının gelişmesinde etkili olduğu belirlenmiştir (Küçükkelepçe, Ünver ve Kurt, 2024). Bir başka çalışmada ise kakhaha yogasının; yaşlı yetişkin kadınlarda depresyon seviyelerinin düşürülmesinde ve yaşam memnuniyetinin yükseltilmesinde etkinliği incelenmiştir. Bu çalışmaya göre kakhaha yogası yaşlı yetişkin kadınlarda depresyon ve yaşam memnuniyetini iyileştirmede etkilidir (Shahidi, Mojtahed, Modabbernia, Mojtahed, Shafiabady, Delavar ve Honari, 2011). Yine yaşlı kadınlar üzerinde yapılan bir çalışmada kakhaha yogasının emekli kadınlarda depresyon ve anksiyete üzerine etkisi incelenmiştir ve çalışma sonucunda kakhaha yogasının depresyonu ve anksiyeteyi iyileştirmede etkili olduğu bulunmuştur (Armat vd., 2022). Kakhaha yogası kadınlarda pelvik taban kaslarını güçlendirmek amacıyla da kullanılabilir (Burkhardt, Schepmann, Steinberg ve Bartke, 2021). Epilepsi tanısı almış kadınlarda kakhaha yogası yaşam memnuniyeti ve mutluluğunu yükseltebilmektedir. Yazarlar ulaşım ve uygulama kolaylığı nedeniyle kakhaha terapisinin diğer tedavi yöntemleriyle birlikte nonfarmakolojik bir yöntem olarak kullanılmasını önermişlerdir (Bagherzadeh Shirvan ve Khodabakhshi-Koolae, 2021). Kakhaha yogasının menopoz dönemindeki kadınlarda uyku kalitesi ve vazomotor belirtileri üzerine etkilerinin incelendiği bir çalışmada kakhaha yogası uygulanan menopoz dönemindeki kadınlarda uyku kalitesinde iyileşme ve vazomotor belirtilerde azalma görüldüğu belirtilmektedir (Aksoy-Can, Güner-Emül, Değerimenci, Buldum, Aksu ve Vefikuluçay-Yılmaz, 2024).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SONUÇLAR

Kahkaha yogası maliyeti az bağımsız zamanlamaya sahip yan etkisi bildirilmeyen kolay gerçekleştirilebilen nonfarmakolojik bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Araştırmaların sonucunda kahkaha yogasının kadınların farklı yaşam dönemlerine özgü sorunlarında kullanımının olumlu etkileri görülse de konu hakkında daha fazla kanıt temelli araştırma yapılması önerilebilir. Küresel bağlamda kadın sağlığı alanında kahkaha yogasına yönelik randomize kontrollü çalışmaların yapılması özellikle ebelik ve hemşirelik bakımına yönelik kalitenin artmasına destek olabilir.

KAYNAKÇA

- Ağapınar Şahin, S., & Bekar, M. (2023). The influence of laughter yoga on pregnancy symptoms, mental well-being, and prenatal attachment: A randomized controlled study. *Health Care for Women International*, 44(6), 782-801.
- Akimbekov, N. S., & Razzaque, M. S. (2021). Laughter therapy: A humor-induced hormonal intervention to reduce stress and anxiety. *Current research in physiology*, 4, 135-138.
- Aksoy-Can, A., Güner-Emül, T., Değirmenci, F., Buldum, A., Aksu, A., & Vefikuluçay-Yılmaz, D. (2024). The Effect of Laughter Yoga on Vasomotor Symptoms and Sleep Quality in Menopausal Women: A Randomized Controlled Trial. *Holistic nursing practice*, 10-1097.
- Apriliana, L., & Wintarsih, W. (2023). Effect of laughter therapy lowers depression rates in postpartum blues mothers at Puskesmas Carenang. *International Journal of Health and Pharmaceutical (IJHP)*, 3(2), 387-390.
- Armat, M. R., Emami Zeydi, A., Mokarami, H., Nakhband, A., & Hojjat, S. K. (2022). The impact of laughter yoga on depression and anxiety among retired women: a randomized controlled clinical trial. *Journal of women & aging*, 34(1), 31-42.
- Bagherzadeh Shirvan, N., & Khodabakhshi-Koolae, A. (2021). The effectiveness of humor training on happiness and life satisfaction of female patients with epilepsy. *Journal of Client-Centered Nursing Care*, 7(4), 255-262.
- Bressington, D., Mui, J., Yu, C., Leung, S. F., Cheung, K., Wu, C. S. T., ... & Chien, W. T. (2019). Feasibility of a group-based laughter yoga intervention as an adjunctive treatment for residual symptoms of depression, anxiety and stress in people with depression. *Journal of affective disorders*, 248, 42-51.
- Bressington D., Yu C., Woarmatng W., Tsz C.Ng., Chien W.T., (2018). The effects of group-based Laughter Yoga interventions on mental health in adults: A systematic review. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing* 25(8), 451-527. Doi: <https://doi.org/10.1111/jpm.12491>
- Brown, A., Jeffrey, C., & Moyle, D. (2019). Laughter yoga therapy in haemodialysis: One unit's experience. *Renal Society of Australasia Journal*, 15(2), 38-46.
- Burkhardt, E., Schepmann, J., Steinberg, C., & Bartke, F. (2021). Laughter yoga-a suitable training method for strengthening the pelvic floor with a positive influence on the psyche during and after pregnancy.
- Cha MY, Na YK, Hong HS. (2012). An effect of optimism, self-esteem and depression on laughter therapy of menopausal women. *Korean Journal of Women Health Nursing* 18(4):248-256.
- Cho, E. A., & Oh, H. E. (2011). Effects of laughter therapy on depression, quality of life, resilience and immune responses in breast cancer survivors. *Journal of Korean academy of nursing*, 41(3), 285-293.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Čokolič M, Herodež ŠS, Sternad S, Kreb, S. (2013). The Inhibitory Effect of Laughter Yoga on The Increase in Postprandial Blood Glucose in Type 2 Diabetic Patients. *Diabetologia Croatica* 42(2):54-8.
- Çelik, A. S., & Kılınç, T. (2022). The effect of laughter yoga on perceived stress, burnout, and life satisfaction in nurses during the pandemic: A randomized controlled trial. *Complementary therapies in clinical practice*, 49, 101637.
- Dolgooff-Kaspar, R., Baldwin, A., Johnson, M. S., Edling, N., & Sethi, G. K. (2012). Effect of laughter yoga on mood and heart rate variability in patients awaiting organ transplantation: a pilot study. *Altern Ther Health Med*, 18(5), 61-6.
- Erdoğan E.N., Bulut Ş., Ceylan S. (2024). Kahkaha Yogasının Kadın Sağlığına Etkileri: Geleneksel Derleme. *Journal of traditional medical complementary therapies*, 7(3), 263-270. doi: 10.5336/jtracom.2024-104475
- Farifteh S, Mohammadi-Aria A, Kiamanesh A, Mofid B. (2014). The Impact of Laughter Yoga on the Stress of Cancer Patients Before Chemotherapy. *Iranian Journal of Cancer Prevention* 7(4):179-83.
- Fujisawa A., Ota A., Matsunaga M., Li Y., Kakizaki M., Naito H. ve Yatsuya H. (2018). Effect of laughter yoga on salivary cortisol and dehydroepiandrosterone among healthy university students: A randomized controlled trial. *Complementary Therapies in Clinical Practice*, 32;6-11.
- Geetha R. (2021). A Study to Evaluate the Effectiveness of Laughter Yoga Exercises on Stress Reduction due to Online Classes among Ist Year B.Sc. Nursing Students in Mother Teresa College of Nursing, Pudukkottai. *International Journal of Science and Healthcare Research*, 6(2), 168-173. DOI: <https://doi.org/10.52403/ijshr.20210430>
- Ghodsbin, F., Ahmadi, Z. S., Jahanbin, I., & Sharif, F. (2015). The effects of laughter therapy on general health of elderly people referring to jahandidegan community center in Shiraz, Iran, 2014: a randomized controlled trial. *International journal of community based nursing and midwifery*, 3(1), 31.
- Heidari E., Shirazi M. ve Sanaguye Moharer G. (2023). The Effectiveness of Laughter Yoga Training on Quality of sleep and positive and negative affect of female teachers with diabetes. *Journal of Applied Family Therapy*, 4(4), 49-68. Doi: <https://doi.org/10.61838/kman.aftj.4.4.4>
- İnce, Z. K., & Beydağ, K. D. (2024). The Effect of Laughter Yoga on the Psychological Well-Being of Women Diagnosed with Gynecologic Cancer. *Kıbrıs Türk Psikiyatri ve Psikoloji Dergisi*, 6(4), 339-345.
- Karali, E., & Gürkan, Ö. C. (2024). Effects of laughter yoga on premenstrual symptoms. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 30(2), 6-12.
- Kardaş Kin Ö., Yıldırım Y. ve Usta Yeşilbalkan Ö. (2017). Kahkaha terapisi ve sağlık alanında kullanım örnekleri. *Journal of Anatolia Nursing and Health Sciences*. 20(1), 63-6.
- Karakaş, H., Bahceli, P. Z., & Akyol, M. (2022). The Effects of Laughter Therapy on Perceived Stress and Quality of Life in Women With Breast Cancer Receiving Chemotherapy: A Parallel-Group Randomized Controlled Pilot Trial. *Cancer Nursing*, 10-1097.
- Kataria, M. (2011). Laugh for no reason, Madhuri International. *Mumbai (India)*.
- Kıyak, S., & Kocoglu-Tanyer, D. (2021). Effectiveness of progressive muscle relaxation and laughter therapy on mental health and treatment outcomes in women undergoing in vitro fertilization: A randomized controlled trial. *Research in Nursing & Health*, 44(6), 945-956.
- Kıyak S. (2019) Gebelere Verilen Sanat İçerikli Antenatal Müdahalelerin Postpartum Dönem Genel Ruh Sağlığı ve Anne Bebek Bağlanma Düzeyine Etkisi

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Ko, Y., & Park, S. (2023). A pilot randomized controlled trial of distance laughter therapy for mothers' level of depression, anxiety, and parental stress during the COVID-19 pandemic. *PLoS one*, 18(7), e0288246.
- Küçükkeleşçe, D. Ş., Ünver, H., & Kurt, N. (2024). Kahkaha Yogasının Emzirme Öz-Yeterliliği Üzerine Etkisinin İncelenmesi: Randomize Kontrollü Çalışma. *Journal of Academic Research in Nursing (JAREN)*, 10(1).
- Laughter Yoga International (2022) Laughter Yoga Information Booklet. Nashik, India, *Laughter Yoga International*.
- Lee YJ, Kim MA, Park hJ. (2020). Effects of a laughter programme with en trainment music on stress, depression, and health-related quality of life among gynaecological cancer patients. *Complement Ther Clin Pract*. 39:101118.
- Melliza-Descallar, R. B. B., & Prado, N. I. (2023). Laughter yoga therapy: Effects on the mental health of COVID-19 infected clients. *International Journal of Social Science and Economic Research*, 8(4), 921-935.
- Memarian, A., Sanatkaran, A., & Bahari, S. M. (2017). The effect of laughter yoga exercises on anxiety and sleep quality in patients suffering from Parkinson's disease. *Biomedical research and Therapy*, 4(07), 1463-1479.
- Mutlu E. Eser Mutlu ile Kahkaha Yogası. 1. Baskı. Ankara: Atayurt Yayınevi; 2023.
- Mora Ripoll R. (2010). The therapeutic value of laughter in medicine. *Sağlık ve tıpta alternatif terapiler dergisi*. 16(6),56-64.
- Namazi Nia, M., Mohajer, S., Ghahramanzadeh, M., & Mazlom, S. R. (2019). The impact of laughter yoga on mental well-being of cancer patients under chemotherapy. *Evidence Based Care*, 9(3), 7-14.
- Özer Z. ve Ateş S. (2021). Geleneksel ve Tamamlayıcı Tıp Uygulamalarının Gülen Yüzü: Kahkaha Yogası. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24(1), 108-116.
- Öztürk, F. Ö., Bayraktar, E. P., & Tezel, A. (2023). The effect of laughter yoga on loneliness, psychological resilience, and quality of life in older adults: a pilot randomized controlled trial. *Geriatric Nursing*, 50, 208-214.
- Öztürk FÖ, Tezel A. (2021). Kahkaha yogası ve hemşirelik. *STED*. 30(2):144-51.
- Ripoll R.M. ve Casado IQ. (2010). Laughter and Positive Therapies: Modern Approach and Practical Use in Medicine. *Revista de Psiquiatria y Salud Mental (English Edition)*, 3(1):27-34.
- Ruch, W., & Ekman, P. (2001). The expressive pattern of laughter. In *Emotions, qualia, and consciousness* (pp. 426-443).
- Satish PD. (2012) Laughter Therapy. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*, 1(3):23-4.
- Scott, S. K., Lavan, N., Chen, S., & McGettigan, C. (2014). The social life of laughter. *Trends in cognitive sciences*, 18(12), 618-620.
- Shahidi, M., Mojtahed, A., Modabbernia, A., Mojtahed, M., Shafiabady, A., Delavar, A., & Honari, H. (2011). Laughter yoga versus group exercise program in elderly depressed women: a randomized controlled trial. *International journal of geriatric psychiatry*, 26(3), 322-327.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tanaka, A., Tokuda, N., & Ichihara, K. (2018). Psychological and physiological effects of laughter yoga sessions in Japan: A pilot study. *Nursing & health sciences*, 20(3), 304-312.

Van der Wal, C. N., & Kok, R. N. (2019). Laughter-inducing therapies: Systematic review and meta-analysis. *Social science & medicine*, 232, 473-488.

Woodbury-Fariña, M. A., & Schwabe, M. M. R. (2015). Laughter yoga: benefits of mixing laughter and yoga. *Journal of Yoga & Physical Therapy*, 5(4), 1.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DEINFLUENCING: TÜKETİCİ SOSYOLOJİSİ BAĞLAMINDA TÜKETİCİ DAVRANIŞI ÜZERİNDEKİ SOSYAL ETKİYE DİRENMENİN DİNAMİKLERİ

Kürşad ÖZKAYNAR

Dr. Öğretim Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Ahmt Çuhadaroglu MYO, Sivas -Türkiye

(Responsible Author) ORCID: 0000-0003-1683-9591

ÖZET

Dijital çağ, tüketicilerin satın alma kararlarını verme şeklini kökten değiştirmiş ve sosyal medya influencerları tüketici davranışları üzerinde benzeri görülmemiş bir güç elde etmiştir. Ancak, içerik üreticilerin aktif olarak tüketimi caydırdığı, ürün önerilerini eleştirdiği ve sürdürülebilirlik, finansal sorumluluk ve özgün kendini ifade etme gibi alternatif değerleri teşvik ettiği bir hareket olan “deinfluencing” şeklinde bir karşı akım ortaya çıkmıştır.

Bu fenomen, tüketici davranışının sosyal dinamiklerinde önemli bir değişimi temsil etmekte ve yerleşik sosyal etki teorisi ve tüketici sosyolojisi modellerini sorgulamaktadır. Çalışma, deinfluencing kavramını daha geniş sosyolojik çerçeveler içinde konumlandırarak, kapitalist tüketim kültürüne karşı bir direniş biçimi ve kendi başına yeni bir sosyal etki biçimi olarak nasıl işlediğini incelemektedir.

Çalışma, geleneksel sosyal medya etkisi pazarlamasına karşı bir karşı hareket olarak ortaya çıkan “deinfluencing” olgusunu inceleyerek, tüketici sosyolojisi perspektifinden tüketici davranışları üzerindeki etkilerini analiz etmektedir. Deinfluencing, tüketim odaklı sosyal baskılara karşı kasıtlı bir direniş temsil etmekte ve bireylerin aktif olarak satın alımları caydırarak bilinçli tüketim uygulamalarını teşvik etmesini içermektedir. Araştırmanın amacı, bu eğilimin altında yatan sosyolojik mekanizmaları, tüketici karar alma süreçleri üzerindeki etkisini ve pazarlama stratejileri ve tüketici kültürü üzerindeki daha geniş etkilerini araştırmaktır.

Çalışma sonucunda deinfluencing kavramının birkaç farklı stratejiyle ortaya çıktığı görülmüştür. Bunlardan birincisi, ürünlerin eleştirilmesidir. İkincisi alternatif tanıtım olarak karşımıza çıkmaktadır. Üçüncüsü tüketim bilinci oluşturmak ve dördüncüsü de tüketicileri için değerlerin yeniden tanımlanmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Deinfluencing, Tüketici Sosyolojisi, Sosyal Medya Direnci, Bilinçli Tüketim, Tüketici Davranışı

ABSTRACT

The digital age has fundamentally changed the way consumers make purchasing decisions, and social media influencers have gained unprecedented power over consumer behavior. However, a counter-movement known as “deinfluencing” has emerged, in which content creators actively discourage consumption, criticize product recommendations, and promote alternative values such as sustainability, financial responsibility, and authentic self-expression.

This phenomenon represents a significant shift in the social dynamics of consumer behavior and challenges established social influence theory and consumer sociology models. The study examines how deinfluencing operates as a form of resistance against capitalist consumer culture and as a new social influence phenomenon in its own right by situating the concept within broader sociological frameworks.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The study examines the phenomenon of “deinfluencing,” which has emerged as a counter-movement to traditional social media influence marketing, and analyzes its effects on consumer behavior from a consumer sociology perspective. Deinfluencing represents a deliberate resistance to consumption-driven social pressures and involves individuals actively discouraging purchases to promote conscious consumption practices. The aim of this study is to investigate the underlying sociological mechanisms of this trend, its impact on consumer decision-making processes, and its broader effects on marketing strategies and consumer culture. The results of the study reveal that the concept of deinfluencing emerges through several different strategies. The first is the criticism of products. The second is alternative promotion. The third is to create consumer awareness, and the fourth is to redefine values for consumers.

Keywords: Deinfluencing, Consumer Sociology, Social Media Resistance, Conscious Consumption, Consumer Behavior

Giriş

Dijital teknolojilerin gündelik yaşamın her alanına etki ettiği 21. yüzyılda, tüketici davranışları ve satın alma kararlarının şekillenmesi süreçleri sürekli değişimler geçirmektedir. Teknolojinin ilerlemesi ve sosyal medya platformlarının yaygınlaşması ile birlikte ortaya çıkan influencer pazarlama fenomeni, geleneksel reklam ve pazarlama stratejilerini derinden etkilemiş ve tüketicilerin karar alma mekanizmalarında yeni bir olgunun ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Bu yeni paradigmada, sosyal medyada influencer olarak adlandırılan bireyler, takipçileri üzerinde güçlü bir sosyal etki yaratarak, kişilerin tüketim kararlarını yönlendirmede etkili olmuşlardır.

Influencer olarak dijital medyada etkin olan bireyler ile ilgili tespit edilmesi gereken bazı hususlar bulunmaktadır. Öncelikle kavrama genel anlamda bakıldığında influencer, bir konuda uzman anlamında kullanılmaktadır. Ancak günümüzde influencer olarak sosyal medyada etkin olanların birçoğunun herhangi bir alanda uzman olmadığı, sadece viral videolar veya içerikler üreterek takipçi sayısını artırdığı gözlenmektedir. Bu durum neticesinde influencerlar, uzmanlık alanlarına göre değil, takipçi sayılarına göre sınıflandırmaya başlanmıştır.

Sürekli tüketime yönelik etkinin giderek artması ile birlikte tüketiciler arasında karşıt bir hareket de başlamıştır. "Deinfluencing" olarak adlandırılan bu yeni akım, geleneksel influencer hareketine karşıt ve tüketim odaklı sosyal baskılara karşı koymaya çalışan amacı temsil etmektedir. Bu hareket, içerik üreticilerinin aktif olarak tüketimi caydırdığı, ürün önerilerini eleştirdiği ve sürdürülebilirlik, finansal sorumluluk ve özgün kendini ifade etme gibi alternatif değerleri teşvik ettiği bir anlayış sunmaktadır. Ancak kısa zamanda deinfluencing hareketine dair eleştiriler de ortaya çıkmıştır. Bu eleştiriler arasında deinfluencing çalışmalarının da başka tüketimlere yol açtığı, deinfluencerların da maddi kazanç beklentisiyle hareket ettiği, bir ürünün tüketimini eleştirirken başka bir ürün öne sürdükleri ve söz konusu işletmeden maddi kazanç sağladıkları gerekçesiyle etik olmadığı konuları yer almaktadır.

Mevcut literatür, influencer pazarlama ve sosyal medya etkisi konularında birçok çalışma içermektedir. Fakat tüketim karşıtı hareketlere dair çalışmalar henüz yeterli seviyede değildir. Özellikle, deinfluencing fenomeninin sosyolojik boyutları, tüketici davranışları üzerindeki uzun vadeli etkileri ve bu hareketin kapitalist tüketim kültürüne karşı bir direniş biçimi olarak nasıl işlediği konuları, kapsamlı bir akademik inceleme gerektirmektedir. Çalışmada bu gereklilikten yola çıkılarak mevcut literatürün karşılaştırmalı ve eleştirel betimsel bir yöntem ile ele alınması benimsenmiştir.

Çalışmanın temel amacı, deinfluencing olgusunu tüketici sosyolojisi perspektifinden analiz ederek, bu hareketin altında yatan sosyolojik mekanizmaları, tüketici karar alma süreçleri üzerindeki etkilerini ve

pazarlama stratejileri ile tüketici kültürü üzerindeki daha geniş etkilerini araştırmaktır. Araştırma, deinfluencing kavramını daha geniş sosyolojik çerçeveler içinde konumlandırarak, bu fenomenin kapitalist tüketim kültürüne karşı bir direniş biçimi ve kendi başına yeni bir sosyal etki biçimi olarak nasıl işlediğini ortaya koymayı hedeflemektedir. Bu bağlamda, çalışma özellikle ürün eleştirisi, alternatif tanıtım, tüketim bilinci oluşturma ve değerlerin yeniden tanımlanması olmak üzere dört temel deinfluencing stratejisini detaylı olarak incelemektedir.

Literatür Taraması

Bu bölümde konu ile ilgili literatür taraması karşılaştırmalı ve eleştirel bir bakış açısıyla ele alınmaya çalışılmıştır.

Influencer Pazarlaması ve Sosyal Medya Etkisi

1990'lı yıllardan günümüze kadar yaşanan dijital dönüşüm ile birlikte geleneksel pazarlama iletişimi alışkanlıklarında değişimler meydana gelmiştir. Bu değişimlerin hem tüketici açısından hem de işletmeler açısından çok hızlı gerçekleştiği ve sürekli bir değişim dönüşüm aşamalarından geçtiğini söylemek mümkündür. Lou ve Yuan'a göre (2019) sosyal medya platformlarının yükselişi, kullanıcıları yalnızca tüketici olmaktan çıkarıp içerik üreticisi ve etki alanı yaratan bireyler haline getirmiştir. Bu bağlamda ortaya çıkan influencer kavramı, tüketicilerin satın alma kararlarında önemli bir sosyal etki kaynağı olarak konumlanmıştır. Influencer pazarlaması, marka mesajlarının profesyonel reklamcılar yerine bireysel içerik üreticileri aracılığıyla hedef kitleye ulaştırılmasını esas almaktadır. Bu strateji, özellikle genç tüketiciler üzerinde daha otantik ve güvenilir algılanması sebebiyle geleneksel reklamlara kıyasla daha yüksek etkileşim sağlamaktadır.

Bu süreçte kaynak güvenilirliği kuramı (source credibility theory), influencerların etkisini açıklamada temel çerçevelerden biridir. Bu kurama göre bir mesajın etkisi, mesaj kaynağının güvenilirliği, uzmanlığı ve çekiciliğiyle doğrudan ilişkilidir (Ohanian, 1990). Influencerlar genellikle "aynı bizden biri" olarak görüldüklerinden dolayı, geleneksel ünlülerden daha etkili olabilmektedirler. Bu durum parasosyal etkileşim kuramı ile de desteklenmektedir. Tüketiciler influencerlarla zamanla sahte bir samimi ilişki geliştirmekte ve bu duygusal bağ, önerilen ürünlere olan güveni artırmaktadır (Abidin, 2016).

Influencer pazarlamasının başarısında algoritmaların ve sosyal medya tasarımının da rolü büyüktür. Platform kapitalizmi bağlamında düşünüldüğünde, sosyal medya algoritmaları kullanıcı etkileşimini teşvik eden içerikleri öne çıkararak influencerların görünürlüğünü artırmakta ve ticari ilişkiler kurmalarına imkan sağlamaktadır (van Dijck et al., 2018). Böylece, tüketim yalnızca bireysel bir eylem değil, aynı zamanda dijital olarak yönlendirilen sosyal bir pratik haline gelmektedir.

Yurdakul (2025), influencerların tüketici üzerindeki etkisinden yola çıkarak, ticarete yeni atılan KOBİ'lerin pazarlama stratejileri için influencerların önemli bir tetikleyici olduğunu belirtmektedir. Ancak KOBİ'lerin dikkat etmesi gereken diğer faktörler de bulunmaktadır. Bu faktörleri, stok yönetimi, lojistik yönetimi, kargo hazırlığı, müşteri hizmetleri, kampanya bütçesi, planlama olarak saymak mümkündür.

Tüketici Direnci ve Tüketim Karşıtı Hareketler

Modern kapitalist toplumlarda tüketim, yalnızca ekonomik bir faaliyet değil; aynı zamanda kimlik inşası, sosyal aidiyet ve kültürel anlam üretimi süreçlerinin merkezinde yer alan bir pratik haline gelmiştir (Baudrillard, 1998). Bu bağlamda, tüketici direnci, tüketicilerin mevcut pazar sistemine karşı gösterdiği bireysel veya kolektif tepkiler olarak tanımlanır. Direnç, her zaman açık protestolar şeklinde

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

tezahür etmez; daha çok gündelik pratiklerde, seçimlerde ve söylemlerde kendini gösteren mikro düzeyde stratejilerle ortaya çıkmaktadır (Roux, 2007).

Anti-tüketim (anti-consumption) kavramı bu bağlamda oldukça önemli bir yere sahiptir. Cherrier (2009), anti-tüketimi, bireylerin tüketim davranışlarını etik, çevresel veya kişisel nedenlerle bilinçli olarak sınırlandırması veya reddetmesi olarak tanımlamaktadır (Cherrier, 2009). Bu davranış biçimleri; etik tüketim, gönüllü sadelik (voluntary simplicity) ve bilinçli tüketim gibi farklı kavramlar aracılığıyla kendini göstermektedir.

Gönüllü sadelik, bireylerin maddi tüketimi azaltarak daha anlamlı bir yaşam arayışına girmesiyle karakterize edilmektedir (Alexander & Ussher, 2012). Bu hareketin temelinde çevresel sürdürülebilirlik, toplumsal eşitlik ve psikolojik iyi oluş gibi değerler yer almaktadır. Anti-tüketim sadece ekonomik bir boyut taşımakla kalmamakta, aynı zamanda bireylerin kimliklerini alternatif değerlerle yeniden inşa ettikleri bir alan yaratmaktadır. Tüketici direnci aynı zamanda kültürel direniş olarak da ele alınabilir. Fiske (1989) tüketicilerin hegemonik kültürel kodlara karşı kendi anlamlarını üretme biçimlerini kültürel direniş kapsamında değerlendirmektedir. Bu bağlamda deinfluencing, tüketicilerin sosyal medya üzerinden baskın tüketim normlarına karşı kendi söylemlerini ve pratiklerini inşa ettikleri dijital bir karşıtlık olarak karşımıza çıkmaktadır.

Özellikle dijital çağda bu direnç biçimlerinin sosyal medya aracılığıyla görünürlük kazanması, direnişi mikro düzeyden makro kültürel yapılarla etkileşim kuran bir forma dönüştürmüştür. Bu noktada deinfluencing, bireysel tüketim kararlarının ötesine geçerek, tüketim ideolojisine karşı kolektif bir farkındalık üretme potansiyeline sahiptir. Ancak, bu hareketin samimiyeti, etik sınırları ve sistem içinde ne kadar dönüştürücü olduğu gibi sorular da akademik tartışmalara konu olmaktadır.

Deinfluencing'in Yeni Bir Paradigma Olarak Ortaya Çıkışı

Deinfluencing, yalnızca bir karşı-tüketim tavrı değil; aynı zamanda dijital kültürün sunduğu yeni iletişim olanaklarıyla şekillenen bir sosyal etkileşim paradigmasıdır. Influencer pazarlamasının hegemonik etkisine karşı gelişen bu hareket, tüketicilerin içerik üreticileri aracılığıyla yaygınlaşan tüketim normlarına karşı kolektif bir bilinç geliştirmesinin somut göstergesidir. Deinfluencing bu yönüyle, **kültürel üretim araçlarının demokratikleşmesi** ile ilişkilidir. Sosyal medya, bireylerin yalnızca pasif izleyiciler değil; aynı zamanda üretici ve eleştirmen aktörler olarak konumlandığı bir alan sunmaktadır (Jenkins, 2006).

Bu hareketin paradoksal yönü, deinfluencer'ların da tıpkı influencer'lar gibi takipçi kitlesi edinmeleri, içerik üretmeleri ve zamanla ticarileşme potansiyeli taşımalarıdır. Bu durum, Bourdieu'nün **alan ve sermaye** kavramları üzerinden analiz edilebilir. Influencer pazarlaması dijital medya alanında ekonomik sermayeyi kültürel sermayeyle birleştirerek sosyal sermaye üretirken; deinfluencerlar bu hegemonik ilişkiyi tersine çevirmeye çalışarak eleştirel sermaye inşa etmeye yönelmektedirler. Ancak bu sermaye zamanla dönüşerek yeni bir norm yaratabilir. Bu yönüyle deinfluencing, "**yeni hegemonya**" üretme potansiyeli taşıyan bir karşı-anlatıdır.

Dahası, deinfluencing hareketi **Foucault'nun özneleşme süreçleri** ile de ilişkilidir. Bu bağlamda tüketiciler yalnızca dışsal manipülasyonlara direnen bireyler değil; aynı zamanda kendi davranışlarını sürekli sorgulayan, denetleyen ve rasyonelleştiren "dijital özneler" haline gelirler (Foucault, 1991).

Kavramsal ve Kuramsal Çerçeve

Araştırmanın teorik omurgası, deinfluencing'in çok katmanlı doğasını anlamaya imkân tanıyan üç temel sosyolojik çerçeveye dayandırılmıştır. Bunlardan ilki, Tüketici Kültürü Teorisi (Consumer Culture Theory - CCT) olarak adlandırılmaktadır. Arnould ve Thompson (2005) tarafından geliştirilen CCT,

tüketimi yalnızca ekonomik değil; kültürel, sosyal ve sembolik bir pratik olarak ele almaktadır. Bu teori, tüketicilerin pazarlama anlatılarını nasıl müzakere ettiklerini, reddettiklerini veya dönüştürdüklerini açıklamada oldukça etkilidir. Deinfluencing, tüketim toplumunun dayattığı anlamları yeniden tanımlayan bir "anlam mücadelesi" biçiminde yorumlanmaktadır. İkincisi, Bourdieu'nün Alan ve Sermaye Kuramıdır. Bourdieu'nün sosyal alanlar teorisine göre her alan, belirli sermaye biçimlerinin (ekonomik, kültürel, sosyal, sembolik) rekabet ettiği bir yapı sunmaktadır. Influencer kültürü ekonomik sermayeyi önceleyen bir yapı kurarken, deinfluencing bu sermayeyi eleştiren ve yerine etik, otantiklik veya toplumsal sorumluluk gibi değerleri koymaya çalışan bir karşı-alan üretmektedir. Üçüncüsü, Foucault'nun Hükümetlik (Governmentality) Yaklaşımı olarak adlandırılmaktadır. Foucault'ya göre modern iktidar, bireyleri denetleyen bir dışsal otorite olmaktan ziyade, bireyin kendi davranışlarını içselleştirerek kontrol etmesini sağlar. Deinfluencing bu çerçevede bireylerin tüketim davranışlarını rasyonelleştirmeleri, sorgulamaları ve yeniden yapılandırmaları üzerinden işleyen bir özdüzenleme formudur. Bu, yeni bir etik özne yaratım sürecidir. Bu süreçte kullanılan stratejiler aşağıdaki gibidir.

Ürün Eleştirisi

Deinfluencerlar, genellikle viral olmuş ya da yoğun biçimde pazarlanmış ürünleri doğrudan hedef alarak, işlevsizlik, fiyat-performans uyumsuzluğu ya da aldatıcı vaatler üzerinden eleştiride bulunmaktadır. Bu strateji, tüketiciler arasında “negatif otantiklik” etkisi yaratmakta ve satın alma isteğini azaltmaktadır. Ayrıca bu tür eleştiriler, kullanıcıların bilişsel değerlendirme süreçlerini tetikleyerek **heuristik yerine sistematik bilgi işleme** sürecine geçmelerini teşvik etmektedir (Petty & Cacioppo, 1986).

Alternatif Tanıtım

Bazı deinfluencerlar, bir ürünü eleştirirken alternatif ürün, marka ya da yöntemler sunmaktadır. Bu durum, bazı çevrelerde deinfluencing'in “yeniden pazarlama” olduğu yönünde eleştirilere yol açmaktadır. Fakat bu öneriler genellikle etik, sürdürülebilir ya da yerel markaları kapsadığından, tüketim değil, tüketim biçimi dönüşümünü teşvik eder niteliktedir. Yani burada bir **etik pazar söylemi** oluşmaktadır. Ancak bu durumun böyle devam edeceğinin ve tüm deinfluencerların kapsam içi kalacağının garantisi yoktur.

Tüketim Bilinci Oluşturma

Deinfluencing hareketi, sadece eleştiri değil, aynı zamanda tüketicinin satın alma kararlarını sorgulamasını teşvik eden bir bilinçlenme çağrısıdır. Bu, özellikle genç kullanıcılar arasında finansal farkındalık, minimalizm ve çevresel etkiler üzerine düşünmeyi teşvik etmektedir. Bu yaklaşım, bilinçli tüketici kimliğinin dijital olarak yeniden inşası anlamına gelmektedir.

Değerlerin Yeniden Tanımlanması

Son olarak deinfluencing, bireylerin başarı, değer, mutluluk gibi kavramları maddi tüketimle değil; kendilik, anlamlılık ve otantiklik ile ilişkilendirdikleri yeni değer sistemlerinin kurulmasını teşvik etmektedir. Bu durum, tüketim toplumunun simgeler dünyasına karşı bir sembolik direniş olarak değerlendirilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Deinfluencing, dijital çağın tüketici davranışları üzerinde meydana getirdiği en özgün ve eleştirel hareketlerden biridir. Bu hareket, yalnızca bir satın alma davranışını durdurma eylemi değil; aynı zamanda tüketici kimliğinin yeniden inşasına yönelik bir sosyal dönüşüm projesidir. Bu bağlamda:

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Akademik literatürde deinfluencing, anti-tüketim ve etik pazarlama başlıkları altında disiplinlerarası olarak daha fazla araştırılmalıdır.
- Pazarlama profesyonelleri, bu hareketi bir tehdit olarak değil, etik dönüşümün fırsatı olarak değerlendirmelidir.
- Politikalar, özellikle genç tüketicilerin medya okuryazarlığı ve dijital bilinç düzeyini artıracak şekilde yapılandırılmalıdır.

KAYNAKÇA

- Abidin, C. (2016). Visibility labour: Engaging with influencers' fashion brands and #OOTD advertorial campaigns on Instagram. *Media International Australia*, 161(1), 86–100. <https://doi.org/10.1177/1329878X16665177>
- Alexander, S., & Ussher, S. (2012). The voluntary simplicity movement: A multi-national survey analysis in theoretical context. *Journal of Consumer Culture*, 12(1), 66–86. <https://doi.org/10.1177/1469540512444019>
- Arnould, E. J., & Thompson, C. J. (2005). Consumer culture theory (CCT): Twenty years of research. *Journal of Consumer Research*, 31(4), 868–882. <https://doi.org/10.1086/426626>
- Baudrillard, J. (1998). *The consumer society: Myths and structures*. London: Sage.
- Cherrier, H. (2009). Anti-consumption discourses and consumer-resistant identities. *Journal of Business Research*, 62(2), 181–190. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2008.01.025>
- Fiske, J. (1989). *Understanding popular culture*. London: Routledge.
- Foucault, M. (1991). Governmentality. In G. Burchell, C. Gordon, & P. Miller (Eds.), *The Foucault Effect: Studies in Governmentality* (pp. 87–104). University of Chicago Press.
- Jenkins, H. (2006). *Convergence culture: Where old and new media collide*. NYU Press.
- Lou, C., & Yuan, S. (2019). Influencer marketing: How message value and credibility affect consumer trust and purchase intention. *Journal of Interactive Advertising*, 19(1), 58–73. <https://doi.org/10.1080/15252019.2018.1533501>
- Petty, R. E., & Cacioppo, J. T. (1986). *The elaboration likelihood model of persuasion*. New York: Springer.
- van Dijck, J., Poell, T., & de Waal, M. (2018). *The platform society: Public values in a connective world*. Oxford University Press.
- Yurdakul, M. (2025, Temmuz). Pazarlamada Influencer Çağı. *Milliyet Executive*(43), 36-39.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FARKLI ASİTLEŞTİRİCİLERİN PEYNİR ALTI SUYUNDAN ÜRETİLEN LOR PEYNİRİNİN MİKROBİYOLOJİK, FİZİKOKİMYASAL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ THE EFFECT OF ACIDIZERS ON THE MICROBIOLOGICAL, PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY PROPERTIES OF LOR CHEESE PRODUCED FROM WHEY

Özlem Pelin CAN¹

¹ Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü,
Sivas, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8769-4823>

Meryem GÖKSEL SARAÇ²

² Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Cumhuriyet Sosyal Bilimler MYO, Aşçılık Programı, Sivas,
Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8190-2406>

Emre HASTAOĞLU³

³ Doç. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Turizm Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü,
Sivas, Türkiye

³ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8802-6632>

ÖZET

Peynir üretiminde yan ürün olarak elde edilen peynir altı suyu, yüksek protein içeriği nedeniyle ekonomik ve besinsel değere sahiptir. Bu çalışmada, beyaz peynir üretiminden arta kalan peynir altı suyunun farklı asitleştiriciler (limon suyu, asetik asit, sitrik asit) ile pH ayarlanması sonucu üretilen lor peynirlerinin mikrobiyolojik, fizikokimyasal ve duysal özellikleri incelenmiştir. Denemeler üç grupta yürütülmüştür: A grubu (pH 5.2, limon suyu + %1 CaCl₂), B grubu (pH 4.3, asetik asit + %1 CaCl₂) ve C grubu (pH 3.9, sitrik asit + %1 CaCl₂). Tüm örnekler 90°C'de 30 dakika ısıtılma tabi tutulmuş, 6 saat bekletildikten sonra süzölmüştür. Mikrobiyolojik analizlerde enterobakteri tespit edilmemiş, psikrofil ve maya-köf sayıları düşük bulunmuştur. B grubunda toplam psikrofilik aerobik bakteri sayısı 2.1 log₁₀ kob/g olarak ölçölmüştür. Renk parametrelerinde (L, a, b) gruplar arasında farklılıklar gözlenmiştir. Randıman açısından asit kullanılan B ve C grupları (%4.8 ve %5.1) limon suyu kullanılan A grubuna (%3.9) göre daha yüksek verim göstermiştir. Duyusal değerdendirme ise A grubu, özellikle aroma ve tekstür açısından istatistiksel olarak daha fazla tercih edilmiştir (p<0.05). Bu sonuçlar, lor peyniri üretiminde asitleştirici seçiminin; randıman, mikrobiyolojik stabilite ve tüketici kabulü üzerinde belirleyici olduğunu ortaya koymaktadır. Endüstriyel uygulamalarda limon suyu kullanımı duysal kaliteyi artırırken, asitler verimliliği optimize etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Asitleştirici, lor peyniri, peyniraltı suyu, mikrobiyolojik özellikler, duysal özellikler

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ABSTRACT

Cheese whey, a valuable by-product of white cheese production, was utilized to produce curd cheese using different acidulants (lemon juice, acetic acid, and citric acid) with the aim of evaluating their effects on product quality. Three experimental groups were established: Group A (lemon juice, pH 5.2), Group B (acetic acid, pH 4.3), and Group C (citric acid, pH 3.9), each supplemented with 1% CaCl₂. The whey samples were heat-treated at 90°C for 30 minutes, incubated for 6 hours, and then filtered. Microbiological analysis revealed no detectable enterobacteria and low levels of psychrotrophic bacteria (2.1 log₁₀ cfu/g in Group B) and yeast/mold counts. In terms of yield, Groups B (4.8%) and C (5.1%) demonstrated superior results compared to Group A (3.9%). Color measurements showed significant variations in L, a, and b* values among the groups. Sensory evaluation results indicated that Group A received significantly higher preference scores (p<0.05), particularly for aroma and texture attributes. These findings suggest that while acidulants like acetic and citric acid improve production yield, lemon juice enhances sensory quality. The study provides important insights for the dairy industry regarding optimal whey utilization strategies, demonstrating that acidulant selection plays a crucial role in determining the final product characteristics of curd cheese. The results highlight the potential for value-added processing of cheese whey while maintaining desirable product qualities.

Keywords: Acidulant, curd cheese (lor), whey, microbiological properties, sensory properties

1. GİRİŞ

Dünyada çok farklı peynir türleri bulunmaktadır. Peynirler, olgunlaşma süresine göre, kullanılan süte göre ve üretim tekniğine göre sınıflandırılmaktadır.

Tablo 1. Olgunlaşma süresine göre peynir türleri

Kategori	Örnek Peynirler	Özellikler
Taze Peynirler	Lor, labne, krem peynir	Olgunlaştırılmaz, yumuşak kıvamlı, kısa ömürlü
Yarı Sert Olgun Peynir	Kaşar, Edam, Gouda	Kısa/orta süreli olgunlaşma, nem oranı orta
Sert Olgun Peynir	Eski kaşar, Parmesan	Uzun süre olgunlaştırılır, düşük nem, yoğun tat
Küflü Peynirler	Rokfor, Brie, Camembert	İç veya dış yüzeyde küf gelişimi, özel mikroflora

Üretim tekniği açısından; asitle koagüle edilen (Lor peyniri, Ricotta (ıslı + asit)), enzimle koagüle edilen (beyaz peynir, kaşar, Cheddar (şirden mayasıyla)) ve fermantasyon yoluyla üretilen (Küflü peynirler, yumuşak kabuklu peynirler (Brie, Camembert)) peynirler olarak sınıflandırmak mümkündür.

Peynir üretimi sırasında, sütün pıhtılaştırılması sonucu oluşan sıvı faza peyniraltı suyu (whey) denir. Peynir üretiminde toplam sütün yaklaşık %85-90'ı bu sıvı fazda kalır. Peynir altı suyu, yüksek kaliteli proteinler (albumin, globülin), laktoz, vitaminler (B1, B2, B6, B12) ve mineraller (kalsiyum, fosfor, magnezyum) içerir. Gıda endüstrisinde fonksiyonel bileşen olarak değerlendirilmesi hem ekonomik hem de çevresel açıdan büyük önem taşır.

Peynir üretimi sırasında açığa çıkan peyniraltı suyu, genellikle atık olarak değerlendirilse de protein, laktoz, vitamin ve mineral açısından zengin bir yan üründür. Bu sıvının değerlendirilmesi sürdürülebilir gıda üretimi açısından önemlidir. Peyniraltı suyunun ısıtılması ve asitleştirilmesiyle elde edilen lor peyniri (ricotta türü), biyolojik değeri yüksek serum proteinlerini içermesi nedeniyle besleyici bir gıdadır (Yılmaz & Öztürk, 2020). Peynir üretiminde kullanılan koagülasyon yöntemi, peyniraltı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

suyunun bileşimini ve değerlendirme potansiyelini doğrudan etkiler. Farklı yöntemle üretilen peynirlerden elde edilen peyniraltı suyuna ait özellikler tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 2. Farklı yöntemle üretilen peynirlerden elde edilen peyniraltı suyuna ait özellikler

Üretim Tekniği	Peynir Türü	Koagülasyon Tipi	PSuyu Özellikleri
Enzimatik Koagülasyon	Kaşar, Beyaz, Cheddar	Şirden mayası (rennet)	Düşük protein kaybı, yüksek laktoz
Asidik Koagülasyon	Lor, Paneer	Asit (sitrik, laktik)	Protein çökelimi fazla, düşük laktoz
Termoasidik Koagülasyon	Ricotta, lor	Isıtma + asitleme	Serum proteinleri çökeler, peynir altı suyu daha düşük protein içerir
Kombine Koagülasyon	Mozzarella, bazı taze peynirler	Asit + enzim	Orta düzeyde protein, yüksek laktoz

Lor peyniri üretiminde temel işlem, peyniraltı suyundaki çözünür proteinlerin çökertilmesini sağlayacak uygun pH değerine ulaşmaktır. Bu işlem genellikle sitrik asit, asetik asit gibi organik asitlerle veya doğal fermantasyonla sağlanabilir. Kullanılan asitleştirici ve hedeflenen pH düzeyi, pıhtı oluşumunun yapısını, ürünün lezzetini, mikrobiyal stabilitesini ve raf ömrünü doğrudan etkiler (Fox & McSweeney, 2013).

Bu çalışmada, farklı asitleştirme yöntemlerinin lor peynirinin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiş, kalite açısından en uygun üretim koşullarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL METOT

Yerel bir işletmeden, beyaz peynir yapımından sonra açığa çıkan peyniraltı suyundan her grup için 5 l alınarak soğuk zincir ile laboratuvara getirilmiştir. Limon suyu için yöresel marketten limon alınmıştır. Asetik asit ve sitrik asit (Merck) den alınmıştır.

Deneyler, ticari beyaz peynir üretimi sırasında elde edilen taze peyniraltı suyu kullanılarak yürütülmüştür. Üç farklı asitleştirme yöntemi uygulanarak üç deney grubu oluşturulmuştur. Peyniraltı suları 90 C’ ye ulaştığında asitleştiriciler ilave edilerek ortalama 30 dakika ısı işlemi uygulanmıştır. A grubu örnekleri için %3 limon suyu, B grubu ve C grubu örnekleri için ise sırasıyla %1 asetik asit ve sitrik asit ilave edilerek pH değerleri ölçülmüştür. Ortalama 6 saat bekledikten sonra süzme işlemi yapılmıştır. DeneySEL peynir örneklerinin analizleri yapılana kadar +4 C’ de depolanmıştır.

3. BULGULAR

Peynir üretiminde kullanılan üretim koşullarına göre peynir altı suyunun mikrobiyal yükü değişir. Asidik ortamda elde edilen peynir altı suları genellikle düşük pH nedeniyle mikrobiyolojik açıdan daha stabil olmasına rağmen, fermantatif mikroorganizmalar için uygun bir substrat olabilir. Pastörizasyon sonrası değerlendirilmesi önerilir. Asidik peynir altı suyu, düşük protein içeriğine sahip olmasına rağmen probiyotik içecekler, fermente ürünler ve lor üretimi gibi ikincil süreçlerde değerlendirilebilir. Çalışmada elde edilen mikrobiyolojik analiz bulguları Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 3. Türk Gıda Kodeksi Taze Beyaz Peynir Mikrobiyolojik Kriterleri

Mikrobiyolojik Parametre	Sınır Değeri (cfu/g)
Toplam aerobik mezofilik bakteri	$\leq 10^6$

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Koliform bakteri	10^2-10^3
<i>E. coli</i>	$< 10^2$
<i>Staphylococcus aureus</i>	$< 10^3$
<i>Listeria monocytogenes</i>	25 g örnekte yok
Maya ve küf	$\leq 10^4$

Yetersiz pastörizasyon, düşük sıcaklıkta ısıtma veya yeniden kontaminasyon durumları lor peynirinde *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* ve koliform bakteriler gibi patojen mikroorganizmaların gelişimine neden olabilir (Erkan et al., 2019).

Tablo 4. Deneysel örneklere ait mikrobiyolojik analiz bulguları (log10 kob/g)

Gruplar	Mikroorganizma		
	Psikrofil aerob	Maya küf	Koliform
A	3.56	2.22	*
B	2.1	3.49	*
C	2.98	3.13	*

Renk, tüketici algısında gıda ürünlerinin kalitesi üzerinde önemli bir etkidir. Özellikle taze süt ürünlerinde renk; ürünün tazelik, saflık, olgunluk ve işlenme durumu hakkında ilk izlenimi verir. Lor peyniri gibi ısıtma işlemiyle üretilen ürünlerde renk; üretim sıcaklığı, asitleştirme yöntemi, katkı maddeleri ve depolama süresi gibi birçok faktörden etkilenebilir. Çalışmamızda elde edilen renk analiz bulguları tablo 5 de vermiştir.

Tablo 5. Deneysel örneklere ait renk analizi bulguları

Gruplar	Renk		
	L*	a*	b*
A	78.36	-2.12	17.56
B	74.13	-3.16	10.98
C	77.56	-2.98	13.81

Tükel ve Tunçtürk (2018) tarafından yapılan bir çalışmada geleneksel lor peynirlerinde ortalama $L^* = 86.2$, $b^* = 10.3$ olarak ölçülmüş; a^* değeri -1.1 olarak rapor etmişlerdir. Yapılan başka bir çalışmada ambalajlı lor peynirlerinde depolama süresiyle birlikte L^* azalırken, b^* değeri 7. günden itibaren arttığı bildirilmiştir (Günel ve ark., 2022)

Duyusal analiz, bir gıda ürününün tüketici tarafından algılanan tüm özelliklerinin (görünüm, tat, doku, koku vb.) değerlendirilmesidir. Lor peyniri gibi taze ve kısa ömürlü ürünlerde duyusal kalite, hem tüketici memnuniyetini hem de ürünün pazarlanabilirliğini doğrudan etkiler.

Tablo 6. Lor peyniri duyusal özellikleri

Kriter	Açıklama
Renk	Açık beyaz veya krem tonları; homojen görünüm
Koku	Süt aroması, hafif ekşimsi; yabancı koku olmamalı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tat

Hafif tuzlu, ekşimsi tatlı; acılık olmamalı

Doku

Yumuşak, pütürsüz, dağılmayan ama ezilebilir yapı

Genel Beğeni

Tüm duyuşal unsurların ortalama kabul derecesi

Lor peyniri; yumuşak kıvamı, nötr-ekşimsi tadı, açık beyaz rengi ve hafif süt aromasıyla bilinir. Ancak üretim koşulları (ısı derecesi, asitleştirici tipi, katkıları) duyuşal profil üzerinde önemli farklılıklar yaratabilir. Çalışmada elde edilen duyuşal analiz bulguları tablo 7 de verilmiştir.

Tablo 7. Deneysel örneklere ait duyuşal analiz bulguları

Gruplar	Parametreler				
	Kıvam	Tat	Lezzet	Koku	Görünüş
A	3.1	4.8	5	5	3.8
B	4.9	3.2	3.6	2.9	4.2
C	4.6	4.1	4.6	4.1	4.4

4. SONUÇ

Lor peyniri yüksek besin değeri ve fonksiyonel içeriğiyle önemli bir süt ürünüdür. Ancak üretim ve saklama koşullarına bağlı olarak mikrobiyolojik riskler taşır. Literatürde yer alan çalışmalar, özellikle geleneksel üretim yapılan alanlarda mikrobiyal yükün sıklıkla mevzuat sınırlarının üzerinde olduğunu göstermektedir. Endüstriyel üretimde hijyen standartlarının uygulanması, gıda güvenliği açısından zorunludur. Gelecekte lor peynirinde probiyotiklerin kullanımı, mikrobiyal stabiliteyi artırmak için potansiyel bir yaklaşım olabilir.

KAYNAKLAR

Fox, P. F., Guinee, T. P., Cogan, T. M., & McSweeney, P. L. H. (2017). *Fundamentals of Cheese Science*. Springer.

Güven, M., & Uysal, H. (2020). Peynir altı suyunun bileşimi ve değerlendirme olanakları. *Süt Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 4(1), 34–42.

Patel, H. A. (2015). Functional and nutritional properties of whey protein. *Journal of Food Science and Technology*, 52(9), 5368–5378.

Türk Gıda Kodeksi – Süt ve Süt Ürünleri Tebliği (2020).

Yılmaz, V., & Öztürk, H. (2020). Peyniraltı suyunun değerlendirilmesi: Lor peyniri üretiminde yenilikçi yaklaşımlar. *Gıda Teknolojisi Dergisi*, 25(3), 102–110.

Tükel, C., & Tunçtürk, Y. (2018). Lor peynirinin kalite özellikleri üzerine bir araştırma. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 24(4), 215–222.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği (2020). Tarım ve Orman Bakanlığı.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Erkan, M. E., Yıldız, F., & Dönmez, M. (2019). Erzurum piyasasında satılan lor peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesi. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 50(1), 25–31.

Demirci, A., & Koç, A. N. (2017). İzmir'de üretilen lor peynirlerinin mikrobiyolojik kalitesi. *Gıda*, 42(6), 721–728

Günel, B., Doğan, M., & Albayrak, M. (2022). Ambalaj türlerinin lor peynirinin kalite özelliklerine etkisi. *Süt ve Süt Ürünleri Dergisi*, 7(1), 25–34.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EPOKSİ MATRİSLİ HİBRİT KOMPOZİTTE KARBON FİBER VE h-BN PARTİKÜL TAKVİYESİNİN YOĞUNLUK VE SERTLİK ÜZERİNE ETKİSİ

EFFECT OF CARBON FIBER AND h-BN PARTICLE REINFORCEMENT ON DENSITY AND HARDNESS IN EPOXY MATRIX HYBRID COMPOSITE

Burak Sefa Güneş

*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,
Kırşehir, Türkiye*

ORCID ID: 0009-0006-7446-570X

Berke Demirtaş

*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,
Kırşehir, Türkiye*

ORCID ID: 0009-0005-1497-7781

Cemal Göztak

*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,
Kırşehir, Türkiye*

ORCID ID: 0009-0001-7844-3421

Dr. Öğretim Üyesi Sercan Basit

*Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü,
Kırşehir, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-2368-6362

ÖZET

Bu çalışmada, karbon fiber (CF) ve hekzagonal bor nitrür (h-BN) parçacık takviyelerinin epoksi-matris hibrit kompozitlerin yoğunluk ve sertlik özellikleri üzerindeki etkisi araştırılmıştır. Epoksi esaslı kompozitler, yüksek mukavemet-ağırlık oranı, mükemmel yapışma, kimyasal ve korozyon direnci ve boyutsal kararlılık gibi avantajlı özellikleri nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır. Tek bir matris içinde birden fazla farklı takviye malzemesinin birleştirilmesiyle oluşturulan hibrit kompozitler, takviye bileşenleri arasındaki sinerjik etkileşimler sayesinde optimize edilmiş özellik kombinasyonları, çok işlevlilik ve gelişmiş genel performans elde edilmesini sağlar. Bu çalışmada, matris sistemi olarak MGS Lamination Epoxy Resin L285 ve MGS Lamination Epoxy Hardener H287 kullanılmış, takviye malzemeleri olarak ise karbon fiber ve h-BN kullanılmıştır. Dört farklı kompozit numunesi hazırlanmış ve kodlanmıştır: saf epoksi (E00), %1 karbon fiber takviyeli (C1), %0,5 h-BN takviyeli (H05) ve hem %1 karbon fiber hem de %0,5 h-BN takviyeli hibrit kompozit (CH105). Kompozitler, hassas bir mekanik karıştırma ve kalıplama yöntemiyle üretilmiştir. Yoğunluk ölçümleri Arşimet prensibi kullanılarak gerçekleştirilmiş ve sertlik Leeb sertlik testi ile değerlendirilmiştir. Deneysel sonuçlar, E00'ın en yüksek sertliği gösterdiğini göstermiştir. Beklentilerin aksine, hem tek (C1, H05) hem de hibrit (CH105) takviyelerin eklenmesi, kompozitlerin genel sertliğinde bir azalmaya yol açmıştır. Sertlikte gözlenen bu azalma, öncelikle epoksi matris içindeki takviye parçacıklarının homojen bir şekilde dağılmadığını düşündürmektedir. Bu bulgular, takviyelerin epoksi kompozitlerdeki sertlik üzerindeki etkisinin yalnızca varlığına bağlı olmadığını, aynı zamanda parçacık dispersiyon kalitesi, arayüz etkileşimleri ve kullanılan özgül oranlar gibi faktörlerle de kritik bir şekilde bağlantılı olduğunu

göstermektedir. Yoğunluk açısından, karbon fiber (C1) eklenmesi kompozitin yoğunluğunu önemli ölçüde azaltmış ve yüksek mukavemet-ağırlık oranı ve hafif yapılar elde etmedeki kritik rolünü doğrulamıştır. Tersine, h-BN takviyesi (H05) yoğunluğu artırma eğiliminde olmuş ve H05 numunesi en yüksek yoğunluğu göstermiştir. Hibrit CH105 kompozitinin yoğunluğunun, saf epoksi ve h-BN takviyeli numunelerden daha düşük, ancak C1 (sadece karbon fiber) numunesinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir; bu durum, hafif karbon fiber ve daha yoğun h-BN'nin birbiri ile uyummadığını tahmin etmekteyiz. Sonuçlar ayrıca, partikül takviyeli kompozitlerin, fiber takviyeli kompozitlere kıyasla daha yoğun malzemeler üretebileceğini göstermiştir. h-BN'nin yoğunluğu artırmasına rağmen sertliğin azalması, muhtemelen yağlayıcı özelliklerinden veya homojen olmayan dağılımından kaynaklanmaktadır. Benzer şekilde, karbon fiber yoğunluğu önemli ölçüde azaltmış ancak beklenen sertlik artışını sağlamamıştır. Hibrit CH105 kompozitindeki beklenenden düşük sertlik, muhtemelen takviyelerle matris uyumsuzluğundan kaynaklanmaktadır. Gelecekteki çalışmalar, bu olguları daha ayrıntılı olarak incelemek ve hibrit fiber/partikül katkılarının etkilerini daha net bir şekilde ortaya koyacaktır.

Anahtar kelimeler: Epoksi kompozit, Karbon fiber, h-BN, Hibrit kompozit, Yoğunluk, Sertlik

ABSTRACT

This study investigated the effects of carbon fiber (CF) and hexagonal boron nitride (h-BN) particle reinforcements on the density and hardness properties of epoxy-matrix hybrid composites. Epoxy-based composites are widely used due to their advantageous properties, such as high strength-to-weight ratio, excellent adhesion, chemical and corrosion resistance, and dimensional stability. Hybrid composites, formed by combining multiple different reinforcement materials within a single matrix, provide optimized property combinations, multifunctionality, and improved overall performance thanks to the synergistic interactions between the reinforcement components. In this study, MGS Lamination Epoxy Resin L285 and MGS Lamination Epoxy Hardener H287 were used as matrix systems, while carbon fiber and h-BN were used as reinforcement materials. Four different composite samples were prepared and coded: pure epoxy (E00), 1% carbon fiber reinforced (C1), 0.5% h-BN reinforced (H05), and a hybrid composite with both 1% carbon fiber and 0.5% h-BN reinforcement (CH105). The composites were manufactured using a precision mechanical mixing and molding method. Density measurements were performed using the Archimedes principle, and hardness was evaluated using the Leeb hardness test. Experimental results showed that pure epoxy (E00) exhibited the highest hardness. Contrary to expectations, the addition of both single (C1, H05) and hybrid (CH105) reinforcements resulted in a decrease in the overall hardness of the composites. This decrease in hardness primarily suggests that the reinforcement particles within the epoxy matrix are not homogeneously distributed. These findings demonstrate that the effect of reinforcements on hardness in epoxy composites is not solely dependent on their presence but is also critically linked to factors such as particle dispersion quality, interfacial interactions, and the specific ratios used. In terms of density, the addition of carbon fiber (C1) significantly reduced the density of the composite, confirming its critical role in achieving a high strength-to-weight ratio and lightweight structures. Conversely, the h-BN reinforcement (H05) tended to increase the density, with sample H05 exhibiting the highest density. The density of the hybrid CH105 composite was observed to be lower than that of the pure epoxy and h-BN reinforced samples but higher than that of sample C1 (carbon fiber only). This suggests that the lightweight carbon fiber and the denser h-BN are incompatible. The results also indicate that particulate-reinforced composites can produce denser materials compared to fiber-reinforced composites. Although h-BN increases density, the decrease in hardness is likely due to its lubricating properties or inhomogeneous distribution. Similarly,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

carbon fiber significantly reduced the density but did not provide the expected increase in hardness. The lower-than-expected hardness of the hybrid CH105 composite is likely due to matrix incompatibility with the reinforcements. Future studies will examine these phenomena in more detail and clarify the effects of hybrid fiber/particle additives.

Keywords: Epoxy composite, Carbon fiber, h-BN, Hybrid composite, Density, Hardness

GİRİŞ

Polimer matrisli kompozitler (PMC'ler), özellikle epoksi reçineler, üstün kimyasal dirençleri, mekanik özellikleri ve çok yönlülükleri nedeniyle mühendislik uygulamalarında yaygın olarak kullanılan malzemelerdir(Hassan Ali, K. Shihab, and Taha Mohamed 2022). Bu malzemelerin performansı, takviye edici fazların eklenmesiyle önemli ölçüde artırılabilir. Epoksi matrisli kompozitler, yüksek mukavemet-ağırlık oranı, mükemmel yapışma özellikleri, kimyasal ve korozyon direnci, boyutsal stabilite ve düşük çekme gibi avantajlara sahiptir. Bu özellikler, onları havacılık, otomotiv ve diğer yüksek performanslı sektörlerde hafif ve dayanıklı yapıların tasarımında ideal kılmaktadır(BASMACI and YÖRÜK 2020).

Tek bir takviye malzemesiyle elde edilen kompozitlerin belirli performans kısıtlamaları olabileceği göz önüne alındığında, farklı takviye malzemelerinin avantajlarını bir araya getiren hibrit kompozitler kavramı önem kazanmıştır. Hibrit kompozitler, tek bir matris içinde birden fazla farklı takviye malzemesinin bir araya getirilmesiyle oluşturulan gelişmiş malzemelerdir.

Karbon fiberler (C-Fiber), yüksek mukavemet-ağırlık ve rijitlik-ağırlık oranları, korozyon direnci ve yorulma ömrü gibi özellikleriyle bilinen, yüksek performanslı kompozitlerde yaygın olarak kullanılan bir takviye malzemesidir. Karbon fiberin kompozitlerdeki rolü, matrise üstün mekanik özellikler kazandırmak, kompozitin genel mukavemetini ve sertliğini önemli ölçüde artırırken toplam ağırlığı düşürmektir. Karbon fiber takviyeli polimerler (CFRP'ler), yüksek mukavemet-ağırlık oranları ve düşük yoğunlukları nedeniyle yaygın olarak kullanılmaktadır, bu da onları çelik gibi daha ağır metallere kıyasla mükemmel bir alternatif haline getirir. CFRP kompozitlerinin tipik yoğunlukları $1.55-1.58 \text{ g/cm}^3$ (veya $1,550-1,580 \text{ kg/m}^3$) arasında değişmektedir(BASMACI and YÖRÜK 2020). Bu değerler, %65-70 karbon fiber içeriğine sahip yüksek mukavemetli karbon fiber/epoksi kompozitleri için rapor edilmiştir. Karbon fiberin kendi yoğunluğu yaklaşık 1.86 g/cm^3 iken, epoksinin yoğunluğu yaklaşık 1.2 g/cm^3 'tür(epoxy, c-fiber specifications n.d.). Kompozit yoğunluğu, her bir bileşenin hacim oranına bağlı olarak değişir. Örneğin, hacimce %30 karbon fiber ve %70 epoksi içeren bir kompozitin hesaplanan yoğunluğu yaklaşık 1.398 g/cm^3 olarak bulunmuştur. Araştırmalar, hacimce %50'den veya ağırlıkça %60'tan fazla fiber içeriğine sahip CFRP'lerin yoğunluğunun tipik olarak 1.5 g/cm^3 üzerinde olduğunu göstermektedir(Kompozit Malzemeler n.d.). Bu durum, CFRP'lerin düşük yoğunluklarıyla hafifletme uygulamalarındaki temel avantajını pekiştirmektedir.

Karbon fiber takviyeli polimerler (CFRP'ler) genellikle yüksek rijitlik ve sertlikleriyle tanınır. Ancak, karşılaştırmalı çalışmalar, karbon fiberlerin sertlik katkısının, spesifik hibrit kombinasyona bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir. Örneğin, bazı hibrit kompozitlerde, kenevir/E-cam/epoksi kompozitleri, kenevir/karbon/epoksi'den daha iyi sertlik göstermiştir(Gangadhara 2021). Bu durum, genel sertliğin tüm takviye malzemelerinin ve matrisin karmaşık bir etkileşiminin sonucu olduğunu göstermektedir. Karbon fiber doğal olarak yüksek rijitlik ve mukavemet sağlarken, epoksi kompozitlerdeki doğrudan yüzey sertliği etkisi nüanslı olabilir ve hibrit sistemlerde her zaman diğer takviyelere göre doğrusal olarak üstün değildir. Buna ek olarak Kullanılan spesifik sertlik testi ve genel kompozit formülasyonu ölçülen değeri önemli ölçüde etkilemektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

h-BN, yüksek termal iletkenliği, elektriksel yalıtım özellikleri, termal şok direnci ve kimyasal kararlılığı ile öne çıkan bir takviye malzemesidir. Kompozitlerdeki potansiyel rolü ısı iletkenliğinin artırılması, mekanik özelliklerin geliştirilmesi, elektriksel yalıtımın korunması ve korozyon direncinin iyileştirilmesidir. Heksagonal bor nitrürün (h-BN) kendi yoğunluğu yaklaşık 2.1 g/cm³ olarak rapor edilmiştir(Rao et al. 2021). Çalışmalar, epoksi kompozitlerin yoğunluğunun h-BN partikül içeriği arttıkça arttığını göstermektedir. Çalışmalar benzer şekilde h-BN katkısının mekanik ve termal özelliklerin de artırdığını göstermektedir(Darak and Sidhu n.d.).

Bu çalışmada, karbon fiberler ve h-BN partikülleri ile güçlendirilmiş epoksi matrisinden oluşan hibrit bir kompozit malzeme üretilmiş ve karakterize edilmiştir. Kompozitin yapısal ve mekanik özelliklerini değerlendirmek için yoğunluğu ve sertliği ölçülmüştür. Sonuçlar, karbon elyafı ve h-BN partiküllerini bir epoksi matris içinde birleştirmenin etkileri hakkında içgörüler sağlayarak hibrit kompozitler hakkında artan bilgi birikimine katkıda bulunmakta ve ileri mühendislik uygulamaları için özel özelliklere sahip çok işlevli malzemelerin tasarımı için potansiyel yollar sunmaktadır.

MATERYAL VE METOT

Epoksi reçine Matris

Epoksi reçineler, termoset özellik gösteren ve düşük viskozitede kolayca işlenebilen matris malzemeleridir; kurlanma sonrası yüksek mekanik dayanım ve kimyasal direnç sağlarlar. Kompozit üretiminde epoksi, liflerle iyi ıslanma ve yüksek adezyon kabiliyeti düşük büzülme gibi özellikleri sayesinde yaygın olarak tercih edilir. Bu çalışmada, kompozit numunelerin matrisini oluşturmak üzere MGS Laminasyon Epoksi Reçine L285 ve MGS Laminasyon Epoksi Sertleştirici H287 kullanılmıştır. Ürün, ileri kompozit parça imalatlarında dünyada çok yaygın olarak kullanılan Hexion firmasının ürettiği, yıllardır kendisini ispatlamış, havacılık, otomotiv, marin, uzay, rüzgâr pervaneleri ve savunma sektörlerinde kullanılan ürünlerdir. Türkiye menşeli Dost Kimya firmasından temin edilen bu epoksi bileşimi, yüksek performanslı kompozit uygulamalarında sıklıkla tercih edilen bir reçine-sertleştirici kombinasyonudur. **L285: H287** Karışım oranı üretimi tavsiyesine uygun olarak ağırlıkça 100:40 oranıyla uygulanmıştır. **Hexion**'dan temin edilen tipik özellikleri tablo 1 de verilmiştir.

Tablo 1 Matris malzemenin tipik özellikleri

Matris Malzeme	Yoğunluk [g/cm ³]	Viskozite [mPas]	Elastisite Modülü [GPa]	Çekme Dayanımı [MPa]
Laminating resin L 285	1,18 - 1,2	600 - 900		
Hardener 287	0,93 - 0,96	80 - 120		
L285 + H287			3,0 - 3,3	70 - 80
*Curing: 24h at 23°C + 15h at 60°C)				
*Typical data according to WL 5.3203 Parts 1 and 2 of the German Aviation Materials Manual.				

Kırpık karbon fiber

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Kompozitin mekanik özelliklerini, özellikle mukavemet artırmak amacıyla kullanılmıştır. Kırpık karbon fiber üretilen malzemeyi güçlendirmek için kullanılan karbonun ince, güçlü kristal filamentlerinden üretilen ve hafiflik/mukavemet özelliği ile öne çıkan bir takviye ürünüdür. Bu çalışmada uluslararası standartlara uygun ortalama 6mm uzunluğunda karbon fiberler kullanılmıştır. Kullanılan fiberin genel özellikleri tablo2 de verilmiştir. Deneylerde kullanılan takviye malzemesi kırpık karbon fiber görüntüsü şekil 1 de verilmiştir.

Tablo 2 Takviye karbon fiberin özellikleri

Takviye Fiber	Özgül Ağırlık [g/cm ³]	Çekme dayanımı [MPa]	Elastisite Modülü [GPa]	Özdirenç [ohm-cm]	Elyaf Çapı[μm]	Elyaf Uzunluğu [mm]
C-Fiber	1,81	3800	200-300	0,00155	7-8	5-7



Şekil 1 Deneylerde kullanılan takviye malzemesi kırpık karbon fiber

Hegzagonal bor nitrid

h-BN, yüksek ısı iletkenlik ve elektriksel yalıtkanlık sağlayan, kimyasal olarak kararlı ve katmanlı yapısıyla kompozitlerin termal, mekanik ve tribolojik performansını iyileştiren bir takviye malzemesidir. Fiber takviyeli kompozitlerin özelliklerini iyileştirmeye yönelik hibrit takviye katkısı amacıyla eklenmiştir. Fiber takviyeli kompozitlerde ortaya çıkabilen çatlak ilerlemesini durdurma hipotezi ile bir çok yönden üstün özelliklere sahip h-BN partikül tercih edilmiştir. Genel özellikler tablo 3 de deneylerde kullanılan partikül şekil 2 de verilmiştir.

Tablo 3 Deneylerde kullanılan takviye partikülün özellikleri

Takviye Partikül	Yoğunluk[g/cm ³]	Safılık[%]	Ortalama boyut(D50)[nm]
h-BN	2,1	99,97	120



Şekil 2 Deneylerde kullanılan takviye partikül h-BN

Analitik Metod

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Kompozit malzemelerde deneysel çalışmalardan önce özellik tahminlemesinde bulunmak için karışımlar kuralı denen bir yöntem uygulanabilir. Malzeme toplam özelliklerini tahmin etmek için kullanılan temel bir yaklaşımdır. Bu kural, kompozit bileşenlerin bileşenlerinin özellikleri ve hacim fraksiyonlarının kullanıldığı bir hesaplama içerir. Çalışmada basitleştirilmiş klasik karışımlar kuralı hesaplamaları kullanılarak analitik değerler ile deneysel değerler arasındaki fark kıyaslanacaktır. Basitleştirilmiş karışımlar kuralı, özelliklerin birçok parametreye bağlı olmasından deneysel verilere göre başarısız kalabilmekte ise de özellik tahminlemede pratik bir yaklaşımdır. Bu çalışmada da birden fazla ve farklı tip(fiber ve partikül) takviyelerin kullanılmasının deneysel verilerle analitik yaklaşım arasındaki ilişkiyi ortaya koyması açısından değerli görülmüştür. Ağırlıkça %ler hacme çevrilerek(eşitlik 1) hesaplama yapılmıştır. Genel formül yoğunluk için eşitlik 2 de verilmiştir.

$$V_i = \frac{\frac{w_i}{\rho_i}}{\sum_j \frac{w_j}{\rho_j}} \dots\dots\dots(1)$$

$$\rho_c = V_f \rho_f + V_{hBN} \rho_{hBN} + V_m \rho_m \dots\dots\dots(2)$$

Burada ρ yoğunluğu, V hacim fraksiyonunu temsil etmektedir. Alt indislerden c kompoziti, m matrisi, f fiber takviyeyi ve hBN h-BN partikül takviyeyi temsil etmektedir.

Deneyisel Metod

Yukarıda belirtilen matris ve takviye malzemeler laboratuvar koşullarında hassas bir şekilde hazırlanmıştır. Öncelikle numuneler belirlenen oranlarda hassas bir şekilde tartılmıştır. Kompozitler için önemli bir olgu olan homojen bir bileşim elde etmek amacıyla tek veya hibrit kompozitler mekanik karıştırmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra sertleştirici ilavesi ile malzemeler özel olarak dizayn edilen silikon kalıplara(şekil 3) doldurulmuştur.



Şekil 3 Özel dizayn edilen silikon kalıplar

Bu aşamadan sonra numuneler en az 24 saatlik bir kürleme zamanına tabi tutulmuş ve analiz yapılmak üzere silikon kalıplardan ayrılmıştır. Uygulanan deneysel prosedür şekil 4 de gösterilmiştir.



Şekil 4 Deneysel prosedür

Uygulanan analizlerden yoğunluk ölçümleri Arşimet prensibine göre hazırlanmıştır. Arşimet prensibi; metal bir askı ile malzemenin havadaki ve sıvının içerisindeki kütlesi $\pm 0,01$ gr hassasiyetdeki terazide ölçülerek aradaki fark ile yoğunluk hesabı yapılır(eşitlik 3).

$$\rho = \frac{W_k}{W_k - W_s} \quad \begin{array}{l} \bullet \rho: \text{Yoğunluk} \\ \bullet W_k: \text{Kuru ağırlık} \\ \bullet W_s: \text{Sulu ağırlık} \end{array} \quad \dots\dots\dots(3)$$

Malzemelerin sertlikleri Leeb sertlik yöntemi ile ölçülmüştür. Leeb sertlik testi, dinamik bir geri tepme testi yöntemidir ve standartlaştırılmıştır(ISO 16859, ASTM A956). Bu, bir test parçasının sertlik değerini belirlemek için bir darbe gövdesinin hızının darbeden önce ve sonra ölçüldüğü anlamına gelir. Darbe ve sekme hızının oranı, test örneğinin dinamik Leeb sertliğinin ölçüsüdür(zwickroell leeb hardness n.d.). Bu sertlik türünün hesaplama eşitliği eşitlik 4 de verilmiştir.

$$HL = \frac{\text{Rebound velocity}}{\text{Impact velocity}} * 1000 = \frac{v_r}{v_i} * 1000 \quad \dots\dots\dots(4)$$

BULGULAR ve TARTIŞMA

Analitik Yaklaşım Bulguları

Basitleştirilmiş karışımlar kuralı ile yapılan hesaplamadan elde edilen teorik yoğunluk değerleri **C1**, için 1,18311, **CH105** için 1,18671, **H05** için 1,18259 g/cm³ olarak ölçülmüştür. Saf epoksinin(**E00**) deneysel verilerle kıyaslanacak yoğunluk değeri ise 1.198 olarak alınmıştır.

Çalışmada eğilimleri gözlemlediğimizde teorik değerlerdeki eğilim beklendiği gibi bileşimler arasında küçük farklılıklardan dolayı çok dardır, çünkü dolgu maddeleri sadece ağırlıkça ~%1 oranındadır. Değerler ~1,18 g/cm³ civarında dar bir aralıkta değişmektedir. Buna kıyasla deneysel değerlerdeki eğilim genel olarak C1, CH105 ve E00 için teorik değerlerden daha düşüktür, H05 çok yakındır (1.180- > 1.1826).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

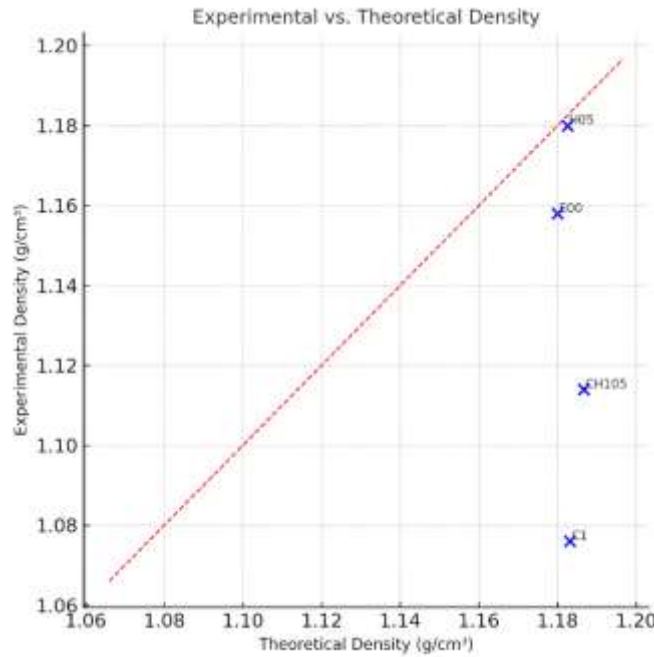
Tablo 4 Teorik ve deneysel yoğunlukların karşılaştırılması

Numune	Teorik (g/cm ³)	Deneysel (g/cm ³)	Fark (T-E)	% Fark
C1	1.18311	1.076	0.10711	9.05% lower experimentally
CH105	1.18671	1.114	0.07271	6.13% lower experimentally
H05	1.18259	1.180	0.00259	0.22% lower experimentally
E00	1.180	1.158	0.022	1.86% lower experimentally

Epoksi bazlı kompozitlerin teorik yoğunlukları karışımlar kuralı kullanılarak hesaplanmış, deneysel yoğunluklar ise imal edilen numunelerden elde edilmiştir. Tablo 4 her bir bileşim için bu değerleri karşılaştırmaktadır.

Şekil 5 deneysel yoğunlukları teorik değerlere karşı çizmektedir ve kesikli 45°'lik çizgi mükemmel uyumu temsil etmektedir. Çoğu veri noktası bu çizginin altına düşmektedir, bu da deneysel yoğunlukların teorik tahminlerden sürekli olarak daha düşük olduğunu göstermektedir. Hesaplanan teorik yoğunluklar kendi içinde birbirine çok yakındır, 1.180 g/cm³ ile 1.1867 g/cm³ arasında değişmektedir, çünkü dolgu içeriği nispeten düşüktür ($\leq$ ağırlıkça %1.5). Bununla birlikte, deneysel yoğunluklar çoğu bileşim için sistematik olarak çok daha düşüktür. Bu tutarsızlık birkaç faktöre bağlanmaktadır. Bunlardan birtanesi gözeneklilik ve boşluk oluşumudur. Üretim süreci (örn. elle yerleştirme veya karıştırma), özellikle elyaf takviyeli kompozitlerde hava kabarcıkları veya eksik reçine infiltrasyonu oluşturarak yığın yoğunluğunu azaltır. Elyaf ıslatma ve dispersiyondaki eksiklik düşünüldüğünde; karbon fiberlerin epoksi ile tamamen emdirilmesi zor olabilir, bu da C1 ve CH105'te mikro boşluklara yol açtığı fikrini güçlendirmektedir. Her ne kadar epoksi reçineler için bu risk çok düşük olsa da kürlenme büzülmesi epoksi reçineler kürlenme sırasında hafif bir hacim daralmasına uğrayabilir ve bu da yoğunluğu azaltabilir. Bunlara karşılık H05'te iyi bir sonuç yakalanmıştır. Muhtemlen h-BN tozu içeren H05 bileşimi çok düzgün bir dağılım ve minimum gözeneklilik sergilemiş ve teorik değere (1,1826 g/cm³) neredeyse tam olarak uyan deneysel bir yoğunluk (1,180 g/cm³) ile sonuçlanmıştır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 5 Yoğunluk ilişkisi

Bu bulgular, karışım kuralının faydalı bir teorik temel sağlasa da, gerçek yoğunluğun büyük ölçüde işleme kalitesine ve boşluk kontrolüne bağlı olduğunu göstermektedir. Boşluk içeriğinin azaltılması ve elyaf ıslanmasının iyileştirilmesi, gelecekteki çalışmalarda deneysel ve teorik değerler arasındaki farkı daraltabilir.

DeneySEL Bulgular

Elde edilen yoğunluk sonuçları tablo 5 ve sertlik sonuçları tablo 6 de verilmiştir.

Tablo 5 Her bir numune için elde edilen yoğunluk sonuçları

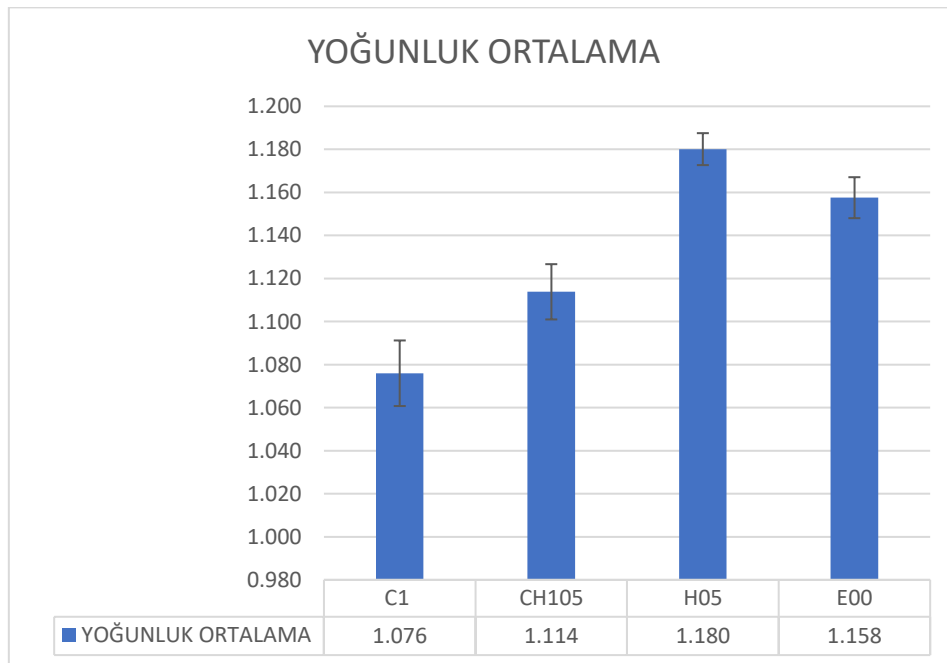
Numune	Kuru Ağırlık (g)	Suda Ağırlık (g)	Yoğunluk (g/cm³)	Yoğunluk Ortalama (g/cm³)	Std Sapma
C1 -1	15,79	1,32	1,091	1,076	0,015231
C1 -2	14,49	0,83	1,061		
CH105-1	16,57	1,52	1,101	1,114	0,012837
CH105-2	17,70	1,99	1,127		
H05-1	17,86	2,63	1,173	1,180	0,007428
H05-2	18,3	2,89	1,188		
E00-1	19,31	2,49	1,148	1,158	0,009519
E00-2	19	2,72	1,167		

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

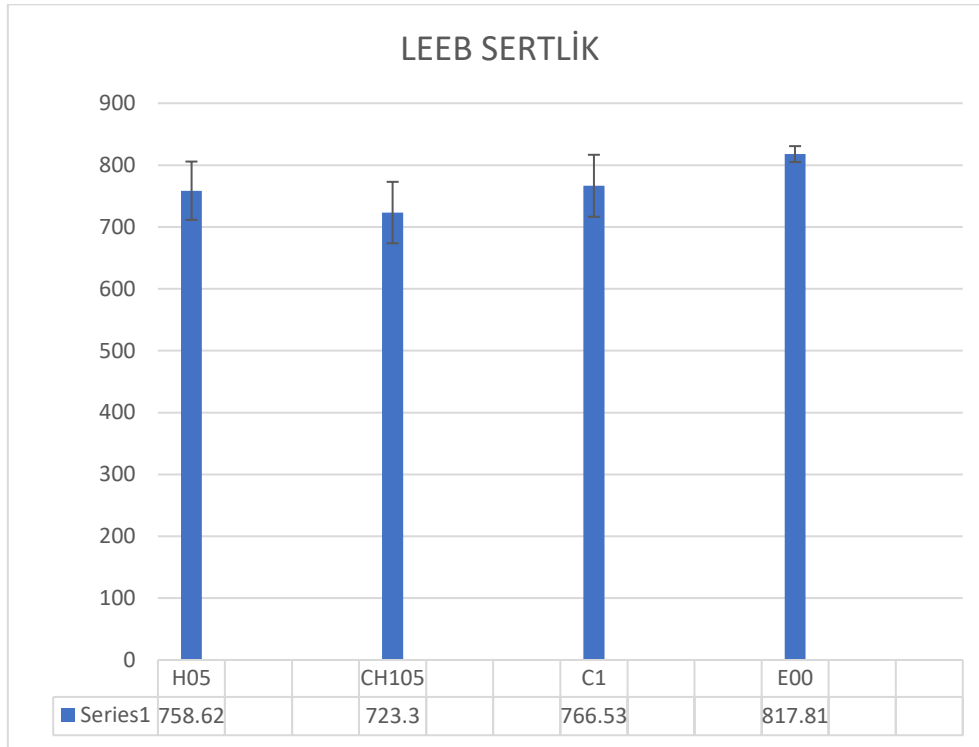
Tablo 6 Her bir numune için elde edilen sertlik sonuçları

Numune ler	H05			CH105			C1			E00		
Ölçüm Sayısı	H05(1)	H05(2)	H05(3)	CH105(1)	CH105(2)	CH105(3)	C1(1)	C1(2)	C1(3)	E00(1)	E00(2)	E00(3)
1. ölçüm	680	794	794	688	752	756	727	759	744	826	830	808
2. ölçüm	760	757	801	728	720	792	713	813	757	811	815	805
3. ölçüm	753	814	796	743	611	769	763	763	746	801	819	811
4. ölçüm	800	736	783	695	762	644	783	813	786	833	834	833
5. ölçüm	745	780	730	613	778	644	794	792	791	833	815	793
6. ölçüm	686	761	798	744	721	776	786	761	-	818	800	820
7.ölçüm	662	774	727	778	752	-	643	753	-	835	825	809
Oratalam a Sertlik	758,6190476			723,3			766,5294118			817,8095238		

Bu çalışma, epoksi matrisli hibrit kompozitlerde karbon fiber (C-Fiber) ve hekzagonal bor nitrür (h-BN) partikül takviyesinin yoğunluk ve sertlik özellikleri üzerindeki etkilerini deneysel olarak incelemiştir. Dört farklı kompozit numune (saf epoksi (E00), %1 karbon fiber takviyeli (C1), %0.5 h-BN takviyeli (H05) ve hibrit %1 karbon fiber ile %0.5 h-BN takviyeli (CH105)) üretilerek yoğunluk ve Leeb sertlik testleri ile karakterize edilmiştir. Elde edilen sonuçların grafikleri şekil5 ve şekil6 de gösterilmiştir.



Şekil 6 Elde edilen yoğunluk grafiği



Şekil 7 Elde edilen sertlik garfı

Karbon fiberin eklenmesi kompozitin yoğunluğunu düşürürken, h-BN takviyesinin yoğunluğu artırma eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek yoğunluk H05 de çıkmıştır . En düşük yoğunluk ise %1 karbon fiberli C1 de olmuştur. Karbon fiber takviyeli kompozitlerin (C1) en düşük yoğunluğa sahip olması, bu malzemenin yüksek mukavemet-ağırlık oranı ve hafiflik sağlamadaki kritik rolünü kısmen doğrulayabilir. Ancak bunun yanında üretimden kaynaklı boşluk oluşma olasılığını da göz önünde bulundurmak gerekir. Hibrit kompozit CH105 yoğunluğu H05 ve C1 numunelerin arasında bir değer göstermiş ve kendi içinde tutarlı bir sonuç oluşmuştur. H05'in en yüksek değer göstermiş olması partikülerin fiberlerin aksine hava kabarcıklarının matris içinde hapsolmesini engellediği söylenebilir.

Kendi çalışmamızda, beklenenin aksine saf epoksinin daha yüksek sertlik gösterdiği, %1 karbon fiber takviyeli (C1) kompozitin ise sertliği düşürdüğü gözlemlenmiştir. Karbon fiber yoğunluğu belirgin şekilde düşürmesine rağmen sertlikte beklenen artış görülmemiştir. Bu durum, genel sertliğin tüm takviye malzemelerinin ve matrisin karmaşık bir etkileşiminin sonucu olduğunu göstermektedir. Karbon fiber doğal olarak yüksek rijitlik ve mukavemet sağlarken, epoksi kompozitlerdeki doğrudan yüzey sertliği etkisi nüanslı olabilir ve hibrit sistemlerde her zaman diğer takviyelere göre doğrusal olarak üstün değildir(Gangadhara 2021). Bunun yanında kullanılan spesifik sertlik testi ve genel kompozit formülasyonu ölçülen değeri önemli ölçüde etkilemektedir.

Tek takviyeli (H05 - C1) ve hibrit kompozitlerde (CH105) sertlik düşmüştür. Sertlikteki bu düşüşün temel nedenleri arasında, takviye partiküllerinin epoksi matrisi içerisinde homojen olmayan dağılımı ve üretim yönteminden kaynaklı boşluklu bir yapı elde edilmesi olarak yorumlanmıştır.

Bu bulgular, epoksi kompozitlerdeki takviyelerin sertlik üzerindeki etkisinin, yalnızca takviyenin varlığıyla değil, aynı zamanda partikül dispersiyon kalitesi, arayüzey etkileşimleri ve kullanılan oranlar gibi faktörlerle de yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SONUÇ ve ÖNERİLER

- Partikül takviyeli kompozitlerin fiber takviyeli kompozitlerden daha yoğun kompozit malzeme üretilebileceğini göstermektedir.
- En yüksek yoğunluk H05 (h-BN %0,5) iken en yüksek sertlik değeri E00(saf epoksi) numunelerinde elde edilmiştir.
- Saf epoksiye göre h-BN yoğunluğu arttırırken sertlikte düşüş gözlenmiştir.
- Karbon fiber yoğunluğu belirgin şekilde düşürsede sertlikte beklenen artış görülmedi
- CH105 hibrit kompozitte çalışmanın kendi içinde beklentiye uygun olarak yoğunluk partikül takviyeli ve fiber takviyeli numunenin arasında bulunmuştur ancak sertlik değeri her ikisinden de düşük ölçülmüştür. Bu durum takviyelerin birbirine ve matris uyumsuzluğuna bağlanabilir.
- Literatür incelendiğinde üretim yönteminin özellikler üzerinde doğrudan ve önemli bir etkisi olduğu söylenebilir.
- İlerleyen mikroyapı, mekanik ve fiziksel testlerle bu durum incelenmeye devam edecektir.

GELECEK DENEYLER :

- Mikroyapı incelemesi, Basma testi, Çekme testi, Su absorpsiyonu, Termal iletkenlik
- Çalışmamızın ana amacı olan hibrit(fiber/partikül) katkının etkileri söz konusu gelecek testlerle daha net ortaya konacaktır.

KAYNAKLAR

- BASMACI, Gültekin, and Ahmet Said YÖRÜK. 2020. “Karbon Fiber Takviyeli Kompozit Malzemenin Kuru ve Kriyojenik Şartlarda Delinebilirliğinin Deneysel Araştırılması.” *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 11(2):164–75. doi:10.29048/makufebd.745998.
- Darak, A. R., and J. S. Sidhu. n.d. *STUDY OF MECHANICAL PROPERTIES OF EPOXY BASED COMPOSITES FILLED WITH H-BN & SiC*. www.irjmets.com.
- epoxy, c-fiber specifications. n.d. Retrieved July 16, 2025. <https://www.scribd.com/document/650787938/EPOXY>.
- Gangadhara, H. S. 2021. “An Investigation on Wear, Hardness and Impact Behaviour of Hybrid Composites.” *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology* 9(10):538–46. doi:10.22214/ijraset.2021.38430.
- Hassan Ali, Noor, Suha K. Shihab, and Muzher Taha Mohamed. 2022. “Physical Properties of Hybrid Epoxy Composites Reinforced with Carbon Fiber and Ceramic Particles.” *Diyala Journal of Engineering Sciences* 1–9. doi:10.24237/djes.2022.15301.
- Kompozit Malzemeler. n.d. <https://cdn.bartın.edu.tr/metalurji/d7ee7cd9-f063-4669-8e1c-393503ed6ffb/kompozitmalzemelersunu1giris.pdf>.
- Rao, Yermal Shiraj, Basavannadevaru Shivamurthy, Nagaraja Shetty, and Nanjangud Subbarao Mohan. 2021. “Thermomechanical Properties of Carbon Fabric Reinforced Epoxy Laminates with H-BN and MoS2 fillers.” *Materials Research* 24(6). doi:10.1590/1980-5373-MR-2021-0215.
- zwickroell leeb hardness. n.d. Retrieved July 16, 2025. <https://www.zwickroell.com/tr/sektoerler/metal/norm-metal/leeb-sertlik-testi-iso-16859-astm-a965/>.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

BANKACILIKTA STRES TESTLERINI İNCELEYEN AKADEMİK ÇALIŞMALARIN BİBLİYOMETRİK VE SİSTEMATİK ANALIZI BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF ACADEMIC STUDIES ON STRESS TESTS IN BANKING

Esengül SALİHOĞLU

*Assoc. Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Economics and Administrative Sciences,
Department of Finance and Banking, Sivas-Türkiye (Responsible Author)*

ORCID: 0000-0002-2005-1986

Olca ÖLÇEN

Researcher, Dr., Aviation Consulting Group, Eskişehir-Türkiye, ORCID: 0000-0002-4835-1171

ÖZET

Stres testleri finans, bankacılık ve sigortacılık işlemlerinde teorik ve pratik alanda oldukça geniş bir uygulama alanı bulmuştur. Stres testleri geçerlik ve güvenilirliği sağlandığı durumlarda, kullanıcılarına oldukça farklı olanaklar sunan araçlardır. Özellikle, mikro, makro ve uluslararası boyutta meydana gelen değişimlere ve belirli senaryolar dahilinde meydana gelebilecek değişikliklere piyasaların, yatırımcıların, kredi derecelendirme kuruluşlarının, kredi alanların ve verenlerin ne tepki vereceği son zamanların önemli bir tartışma konusu olmuştur. Bu aşamada karşımıza çıkan stres testleri uygulamalarına ilişkin literatürün incelenmesi araştırılabilir bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Güven temelli ekonomik ve finansal piyasalarda, kredi ve fon alışverişinin temel odağı konumundaki bankacılıkta ve merkez bankası politikalarında da stres testleri oldukça sık kullanılan araçlardır.

Bu çalışmada stres testleri konusunda literatür ve uygulama arasında açıklayıcı bir bağ kurulmasını amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda bankacılıkta stres testleri üzerine yapılmış akademik yayınlar bibliyometrik yöntemlerle analiz edilmiştir. Analiz aşamasında VOSviewer, Bibliometrics Biblioshiny programlarından faydalanılmıştır. SCOPUS veri tabanından 2010–2024 yılları arasında yayımlanmış makale ve derleme yayınlardan bir veri seti oluşturulmuştur. Veri seti kullanılarak literatürün anahtar kavram haritaları, üretken yazar ve kurumlar, en etkili çalışmalar ve ana temalar görsel ve sayısal olarak sunulmuştur. Bu kapsamlı çalışma, bankacılıkta stres testi alanındaki eğilimlerin ve önemli katkıların daha net bir şekilde anlaşılmasını hedeflemektedir. Çalışma, literatürdeki boşlukların tespit edilmesine katkı sağlamanın yanı sıra, gelecekteki araştırmalara yol gösterecek bir değerlendirme sunmayı da amaçlamaktadır. Çalışma sonucunda stres testlerinin bankacılık sektörünün hem zayıf hem de güçlü yönlerinin tespit edilmesinde kullanılan önemli bir araç olarak öne çıktığı görülmektedir.

Geleceğin finansal anlayışında, matematik (olasılık) ve bilgisayar bilimlerindeki gelişmeler dahilinde, stres testleri finansal piyasa katılımcıları için önemli araçlar olmaya devam edeceği öngörülmektedir. Bu sonuçlar paralelinde stres testi uygulayıcıları ve kullanıcıları için, stres testi konusunda bilgi birikimine sahip olmanın yanı sıra stres testi okuryazarlığına sahip olmak da bir gerekliliktir.

Anahtar Kelimeler: Bankacılık, Stres testleri, Bibliyometrik analiz

ABSTRACT

Stress tests have found a wide range of theoretical and practical applications in finance, banking and insurance. Stress tests are tools that offer quite different possibilities to their users when their validity

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

and reliability are ensured. In particular, the reaction of markets, investors, credit rating agencies, borrowers and lenders to the changes occurring at the micro, macro and international levels and to the changes that may occur under certain scenarios has been an important topic of discussion in recent times. At this stage, examining the literature on stress testing practices emerges as a researchable problem. Stress tests are frequently used tools in trust-based economic and financial markets, in banking, which is the main focus of credit and fund exchange, and in central bank policies.

The objective of this study is to establish an explanatory link between the extant literature and the practice of stress tests. To this end, an analysis of academic publications on stress tests in banking has been conducted using bibliometric methods. In the analysis phase, the VOSviewer and Bibliometrics Biblioshiny programs were utilized. A data set was created from articles and review publications published between 2010 and 2024 from the SCOPUS database. The utilization of the dataset facilitates the presentation of key concept maps of the literature, prolific authors and institutions, most influential studies, and main themes, both visually and numerically. This comprehensive study aims to provide a clearer understanding of trends and important contributions in the field of stress testing in banking. In addition to contributing to the identification of gaps in the literature, the study also aims to provide an assessment to guide future research. The study's findings indicate that stress testing has emerged as a significant instrument for assessing the resilience and vulnerabilities of the banking sector.

In the financial understanding of the future, stress tests are expected to continue to be important tools for financial market participants within the developments in mathematics (probability) and computer science. In line with these results, it is a necessity for stress test practitioners and users to have stress test literacy as well as knowledge on stress testing.

Keywords: Banking, Stress tests, Bibliometric method

Giriş

Finansal krizlerin sıklık ve etkisinin artması, bankacılık sektörünün dayanıklılığının ölçülmesini ve denetlenmesini her zamankinden daha önemli hâle getirmiştir. Bu bağlamda, stres testleri, bankaların ve finansal sistemin çeşitli ekonomik şoklara karşı ne ölçüde dirençli olduğunu ölçmeye yönelik temel araçlardan biri olarak öne çıkmaktadır. 2008 küresel finansal krizi, bankacılık sistemlerinin dayanıklılığına yönelik ciddi sorular doğurmuş ve finansal istikrarın korunmasında düzenleyici otoritelerin daha etkin araçlar geliştirmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Bu bağlamda Amerikan Merkez Bankası (Federal Reserve Bank-FED), Avrupa Merkez Bankası (European Central Bank-ECB), Avrupa Bankacılık Otoritesi (European Banking Authority-EBA), Uluslararası Ödemeler Bankası (Bank International Settlement-BIS) gibi uluslararası düzenleyici ve denetleyici otoriteler stres testlerini düzenli bir denetim ve gözetim mekanizması olarak uygulamaktadırlar. Stres testleri, yalnızca sermaye yeterliliğini değil, aynı zamanda kredi riski, piyasa riski ve likidite riskine dair kırılganlıkları da açığa çıkarma amacı taşımaktadır. Günümüzde stres testleri modern bankacılık düzenlemelerinde temel araçlar biri hâline gelmiştir. Banka bilançolarının gelecekteki olumsuz ekonomik senaryolar karşısındaki dayanıklılığını ölçmeyi amaçlayan stres testleri, başta Amerika Birleşik Devletleri (ABD) ve Avrupa Birliği ülkeleri olmak üzere birçok ülkede yaygın biçimde uygulanmaktadır (Ahnert, Vogt, Vonhoff & Weigert, 2020).

Stres testlerinin temel amacı, bankaların sermaye yeterliliklerini ileriye dönük olarak değerlendirmek ve böylece olası kriz senaryolarında bankacılık sisteminin ayakta kalmasını sağlamaktır. Ancak bu testlerin ekonomik sonuçları yalnızca düzenleyici çerçeveye sınırlı kalmamakta, aynı zamanda bankaların piyasa değerleri, kredi arzı ve risk yönetim stratejileri üzerinde de belirgin etkiler doğurmaktadır

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

(Acharya, Berger & Roman, 2018). Örneğin, ABD'deki SCAP (2009) ve CCAR (2011 sonrası) testleri, piyasaya güven vermeyi amaçlarken, aynı zamanda bankaların kredi verme davranışlarında daraltıcı etkiler yaratabilmiştir. Bu durum, stres testlerinin ekonomik faydalarının yanı sıra potansiyel maliyetlerinin de tartışılmasına yol açmaktadır. Stres testlerinin sistemik risk üzerindeki etkileri, yalnızca bireysel bankaların bilanço verileriyle değil, aynı zamanda bankalar arası karşılıklı bağlantılarla da ilgilidir (Barucca vd., 2020).

Akademik literatürde stres testlerine ilişkin çalışmalar hem niceliksel olarak artmakta, hem de yöntemsel olarak çeşitlenmektedir. Son yıllarda yapay zekâ, makine öğrenmesi ve ileri istatistiksel modelleme gibi yeni yöntemler bu alanda giderek daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Bununla birlikte, literatürün genel yapısını, ana temalarını, baskın yazar ve dergileri ya da en çok atıf alan çalışmaları sistematik olarak ortaya koyan kapsamlı bibliyometrik analizlerin sınırlı sayıda olduğu görülmektedir.

Bu çalışmanın amacı, 2010–2024 yılları arasında bankacılıkta stres testleri üzerine yapılmış akademik yayınları bibliyometrik yöntemlerle analiz ederek, bu alandaki bilimsel üretimin yapısını ve gelişim eğilimlerini ortaya koymaktır. SCOPUS veri tabanından elde edilen veriler aracılığıyla, literatürün anahtar kavram haritaları, üretken yazar ve kurumlar, en etkili çalışmalar ve ana temalar görsel ve sayısal olarak sunulacaktır. Çalışma ile literatürdeki boşlukların belirlenmesine katkı sunulmasının yanı sıra gelecekteki araştırmalara da yön gösterecek nitelikte bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır.

Yöntem

Araştırmada bibliyometrik analiz uygulaması yapılmıştır. Bu analiz SCOPUS veri tabanında yapılmakta olup, araştırma dönemi 2010-2024 yıllarını kapsamaktadır. Analiz araçları Voswiever ile Bibliometrics Biblioshiny olarak belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler “bank stress testing”, “financial stress test”, “macroprudential stress testing”, “Basel stress test” şeklinde belirlenmiştir. Filtreleme kriterleri ise sadece “article” ve “review” yayın türleri ile sınırlandırılmıştır. Seçim kriterlerinde alan Business, Management and Accounting, Economics, Finance olarak seçilmiştir. Dil: English ve Source Type: Journal olarak belirlenmiştir.

Bu çalışma, 2010–2024 döneminde bankacılıkta stres testleri üzerine yayımlanan akademik literatürü bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemektedir. Yöntemsel olarak nicel ve betimleyici bir tarama modeline dayanmaktadır. Bildiriye ilişkin bibliyometrik analiz uygulama aşamaları Şekil 1’de özetlenmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

1. Araştırma amacının ve kapsamının belirlenmesi

2. Veri tabanı seçimi ve arama stratejisinin belirlenmesi

3. Yayınların veri tabanından indirilmesi

4. Verilerin VOSviewer ve Bibliometrics Biblioshiny programları ile analizi

5. Bibliyometrik bulguların yorumlanması

6. Tartışma ve sonuçlar

Şekil 1. Bildirideki Yöntem-Uygulama Adımları

Çalışmada SCOPUS veri tabanının kullanılması, akademik literatürde çok sayıda hakemli dergiyi barındırması ve bibliyometrik analizler için uygun olması nedeniyle, tercih edilmiştir.

SCOPUS veri tabanındaki arama "stress testing" OR "bank stress test" OR "financial stress test" OR "macroprudential stress test" OR "banking stress testing"

AND "bank" OR "banking sector" OR "financial system" anahtar kelimeleri üzerinden yapılmıştır.

Tablo 1'de analize ilişkin temel bilgiler sunulmuştur.

Tablo 1. Verilere İlişkin Temel Bilgiler

Description	Results
MAIN INFORMATION ABOUT DATA	
Timespan	2010:2024
Sources (Journals, Books, etc)	156
Documents	335
Annual Growth Rate %	11.95
Document Average Age	6.21
Average citations per doc	15.13
References	12859
DOCUMENT CONTENTS	
Keywords Plus (ID)	182
Author's Keywords (DE)	850

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

AUTHORS	
Authors	749
Authors of single-authored docs	64
AUTHORS COLLABORATION	
Single-authored docs	68
Co-Authors per Doc	2.55
International co-authorships %	25.37
DOCUMENT TYPES	
Article	324
Review	11

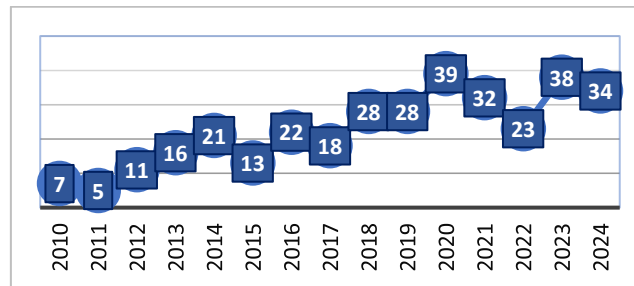
Kaynak:R Studio, Bibliometrics

Ocak 2010 ile Aralık 2024 döneminde İngilizce dilinde hakemli akademik dergilerde yayınlanan 324 makale (article) ve 11 derleme (review) olmak üzere toplam 335 yayın elde edilmiş ve analiz kapsamına dahil edilmiştir.

Bibliyometrik Bulgular

SCOPUS veri tabanında yöntem kısmında detayı verilen kısıtlar dahilinde tarama yapılmış ve aşağıdaki başlıklarda açıklanan bibliyometrik bulgulara ulaşılmıştır.

Yıllara Göre Yayın Sayıları



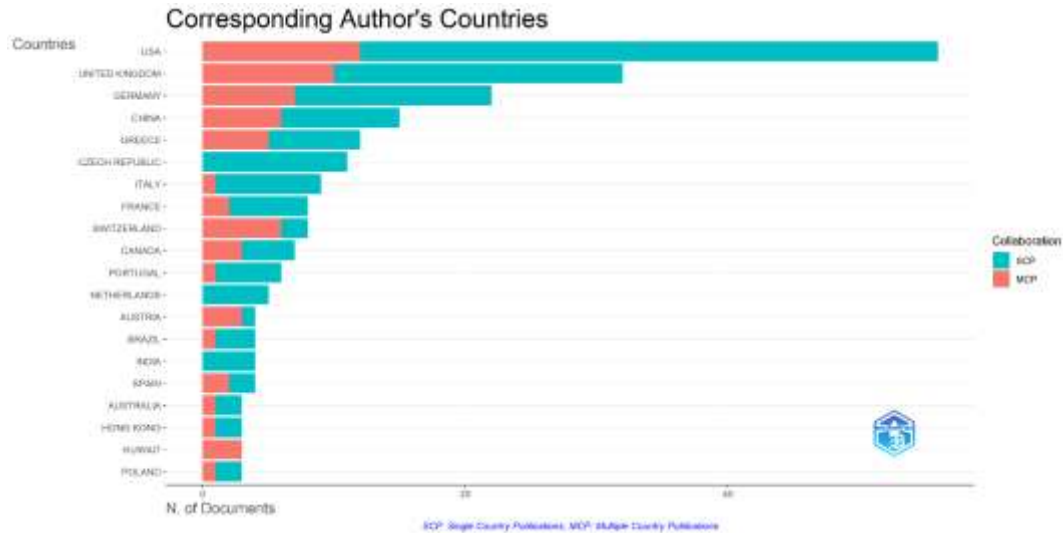
Şekil 2. Yıllara göre yayın sayısı

Kaynak:R Studio, Bibliometrics

Şekil 2’de sunulan yayın sayıları incelendiğinde 2010 yılından 2024 yılı aralığında akademik literatürde konuya ilişkin yayın sayısında dalgalı olmakla birlikte bir artış trendi gözlenmektedir.

3.2. Etkin Yazarların Ülkeleri

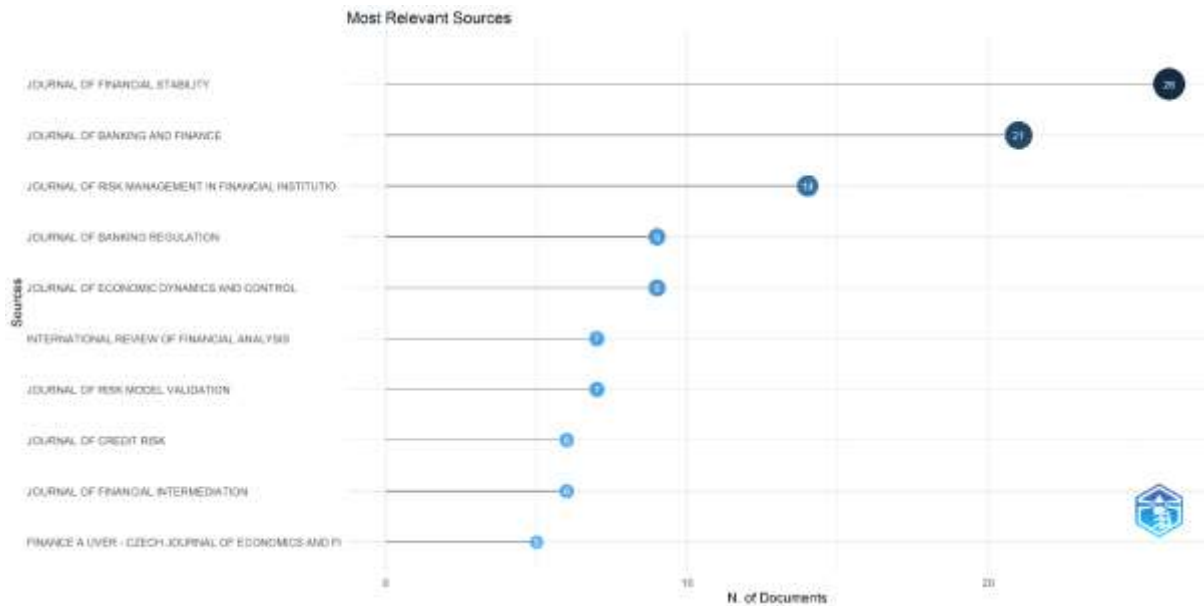
INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 3. Sorumlu Yazarların Ülkeleri

Şekil 3 incelendiğinde en çok yayının ABD tarafından yapıldığı ardından sırasıyla İngiltere, Almanya ve Çin'in geldiği görülmektedir.

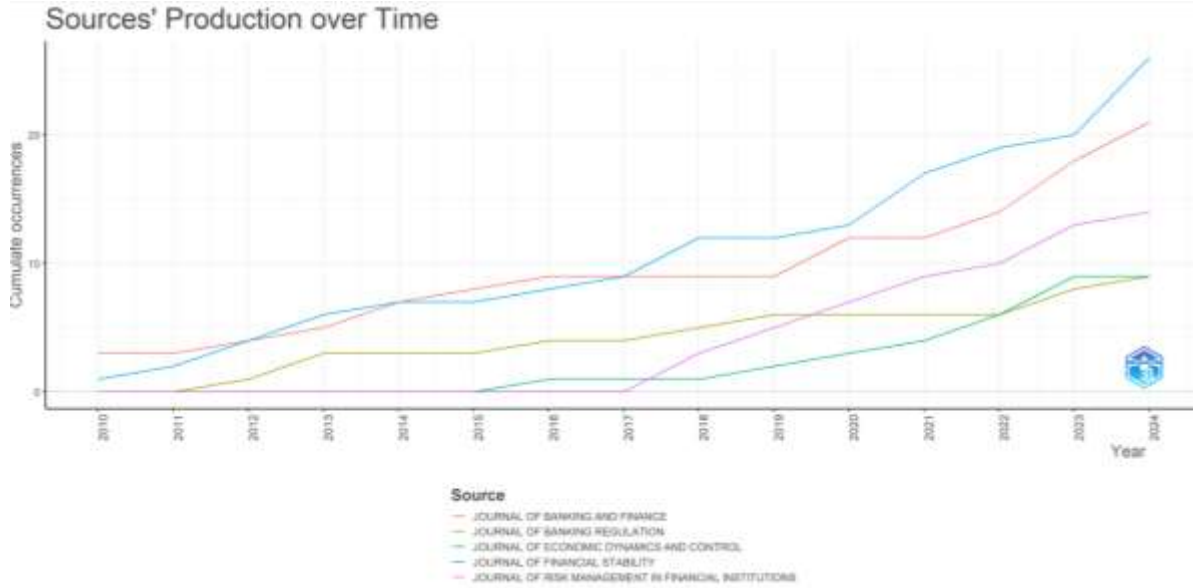
3.3. Dergi Analizi



Şekil 4. En İlgili Yayın Kuruluşları

Stress testleri ile ilgili en fazla yayın yapan ilk üç kuruluş sırasıyla Journal of Financial Stability, Journal of Banking and Finance ve Journal of Risk Management in Financial Institution şeklindedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

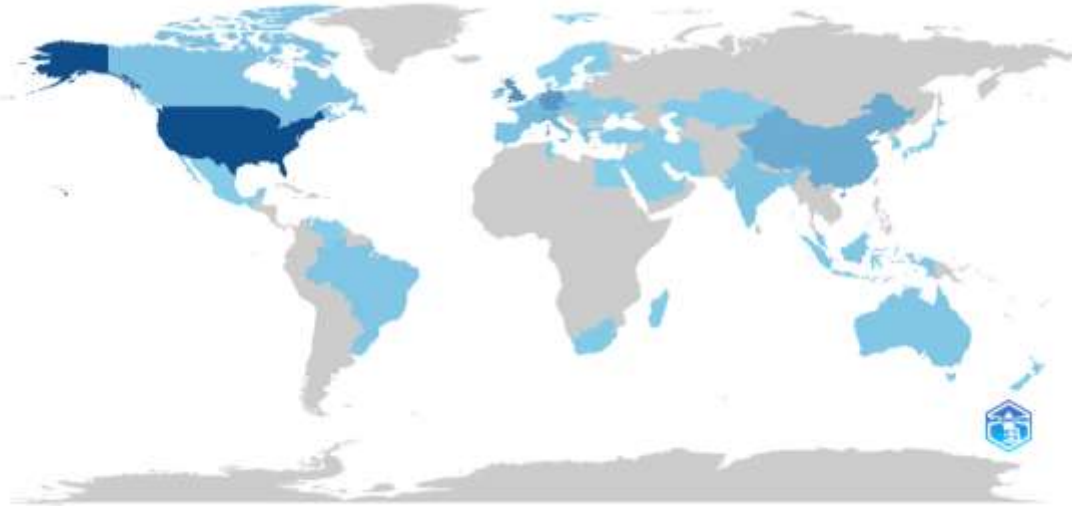


Şekil 5. Yayın Kaynaklarının Üretimi (2010-2024)

Şekil 5'e göre Journal of Financial Stability yıllar içinde stres testleri ile ilgili yayın sayısını arttırmış ve diğer dergilerin önüne geçmiştir.

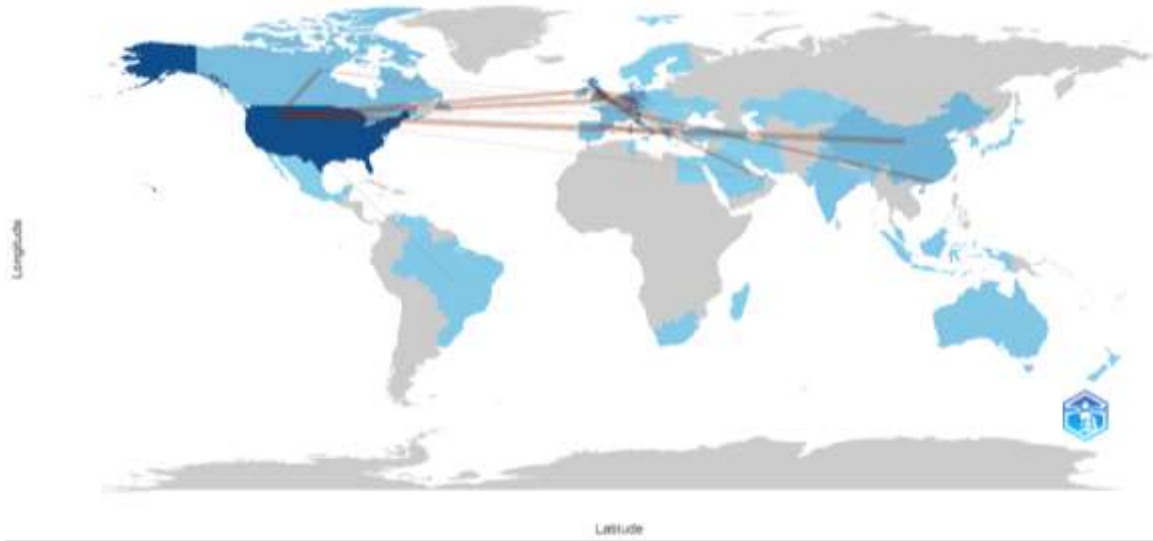
3.5. Yayınların Ülkelere Göre Dağılımı ve Ülkeler arasındaki İşbirliği Ağı

Alandaki yayınların ülkelere dağılımı Şekil 6'da sunulmuştur. Ülke üretimlerinde ilk 5 ülke sırasıyla ABD, İngiltere, Almanya, Çin ve İtalya olarak görülmektedir.



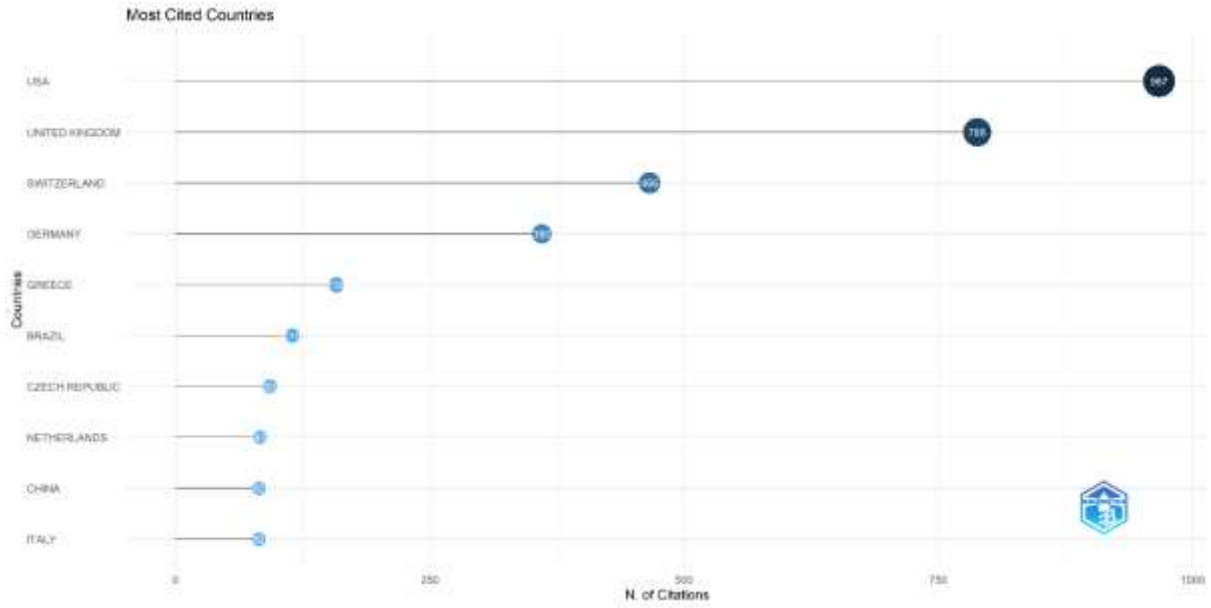
Şekil 6. Ülke Bazlı Spesifik Yayın Üretimi

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 7. Ülkeler arasındaki işbirliği haritası

Şekil 7 incelendiğinde ABD, Avrupa ülkeleri, Çin, Hong Kong, Kanada aralarında en yoğun işbirliği ağı oluşturan ülkeler arasında öne çıkmaktadır.



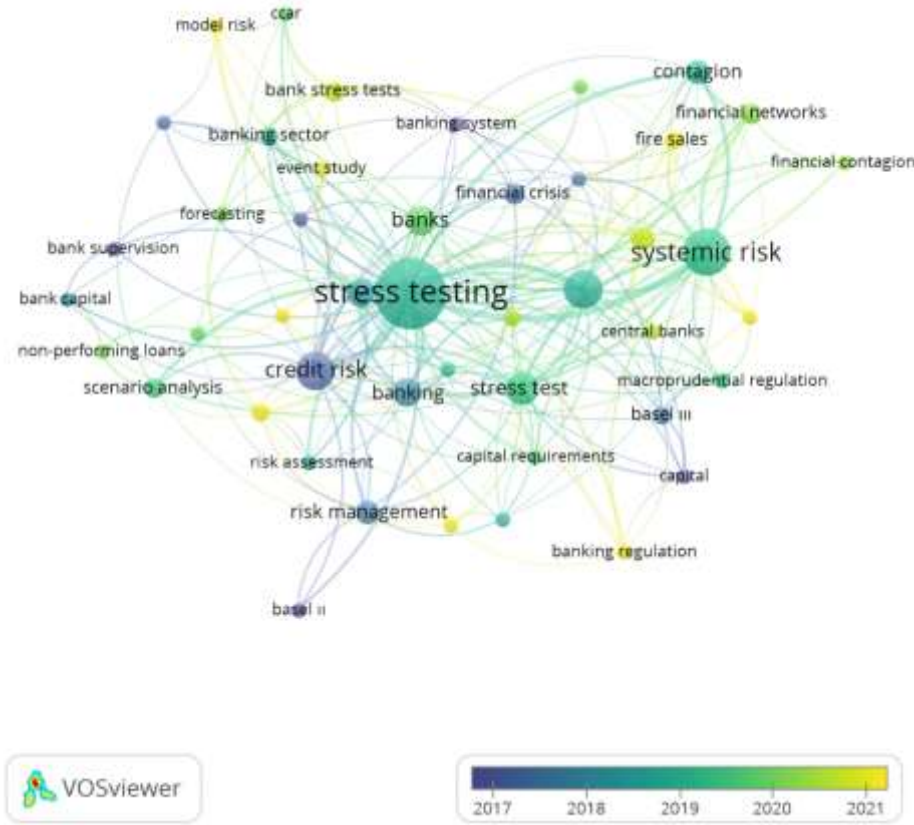
Şekil 8. En Fazla Atıf Alan Ülkeler

Kaynak: Bibliometrics Biblioshiny

Şekil 8'e göre yayınlarına en fazla atıf yapılan ülkelerden ilk beşi sırasıyla ABD, İngiltere, İsviçre, Almanya ve Yunanistan'dır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3.6. Anahtar Kelime Ağı



Şekil 9. Yıl Bazlı Kelime Bulutu

Şekil 9’da yıllara göre başlıklar belirlenmiş ve yıllar geçtikçe konular eskiden yeniye sırasıyla koyu yeşilden sarıya doğru renk değiştirmektedir. İlgi sıklığı arttıkça yuvarlak balonlar da büyümektedir. En fazla ilgi gören konular stres testi, sistemik risk ve kredi riskidir. Son dönemde ilgi gören konular arasında banka düzenlemeleri görülmektedir.



Şekil 10. Kelime Bulutu

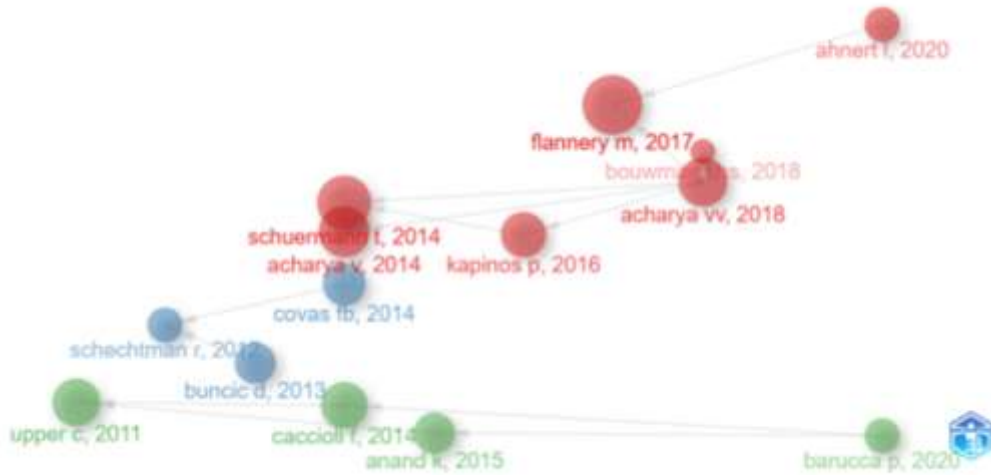
Şekil 10’da görülen kelime bulutu incelendiğinde, bankacılık, finansal kriz, risk değerlendirmesi, finansal sistem, stres testi temalarının öne çıktığı gözlenmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3.7. Sistematiik Derleme

Sistematiik derleme ile alandaki yazarların bankacılık sektöründe stres testlerinin etkileri, finansal bulaşma mekanizmaları, kredi riski modellemeleri ve makro ihtiyati politika çerçevesinde yapılan ampirik çalışmaları ele alınmıştır.

Şekil 11’de yazar yayın zinciri sunulmuştur.



Şekil 11. Yazar Yayın Zinciri-(Historiograph)

Şekil 11 incelendiğinde alanda en fazla yayın yapan yazarların birbirleriyle de bir yayın ağı oluşturdıkları görülmektedir. Yazar yayın zincirinde bulunan yazarların yayın bilgilerine aşağıda Tablo 2’de ayrıntılı olarak yer verilmiştir. Hedef, bu alandaki temel akademik katkıları belirlemek, metodolojik farklılıkları analiz etmek ve politika çıkarımları sunmaktır.

Tablo 2. Yazar Yayın Zincirinin Halkalarında Bulunan Bazı Yazar Yayın Bilgileri

Paper	Title	Author_Keywords	DOI	Year	LCS	GCS
BARUCCA P, 2020, MATH FINANC	NETWORK VALUATION IN FINANCIAL SYSTEMS	CONTAGION; CREDIT RISK; FINANCIAL NETWORKS; MARK-TO-MARKET LOSSES; SYSTEMIC RISK	10.1111/mafi.12272	2020	6	55
AHNERT L, 2020, EUR FINANC MANAGE	REGULATORY STRESS TESTING AND BANK PERFORMANCE	BANKS; CDS PERFORMANCE; EQUITY PERFORMANCE; STRESS TESTING	10.1111/eufm.12267	2020	6	14
ACHARYA VV, 2018, J FINANC INTERMEDIATION	LENDING IMPLICATIONS OF U.S. BANK STRESS TESTS: COSTS OR BENEFITS?	BANK STRESS TESTS; CCAR; LENDING; REGULATORY DISCLOSURE; RISK; SCAP	10.1016/j.jfi.2018.01.004	2018	15	85
BOUWMAN CHS, 2018, J FINANC INTERMEDIATION	DIFFERENTIAL BANK BEHAVIORS AROUND THE DODD–FRANK ACT SIZE THRESHOLDS	BANK EQUITY CAPITAL RATIOS; BANK SIZE; BANK STRESS TESTS; CREDIT AVAILABILITY; DODD–FRANK ACT;	10.1016/j.jfi.2018.01.005	2018	4	42

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

		LENDING; LOAN PRICING; REGULATORY DISCLOSURE				
FLANNERY M, 2017, J FINANC INTERMEDIATION	EVALUATING THE INFORMATION IN THE FEDERAL RESERVE STRESS TESTS	BANKING; DISCLOSURE; FINANCIAL CRISES; INFORMATION ASYMMETRY; STRESS TESTING	10.1016/j.jfi.2016.08.001	2017	27	69
KAPINOS P, 2016, J FINANC SERV RES	A TOP-DOWN APPROACH TO STRESS-TESTING BANKS	BANKING; DODD-FRANK ACT; STRESS TESTING	10.1007/s10693-015-0228-8	2016	12	40
ANAND K, 2015, QUANT FINANC	FILLING IN THE BLANKS: NETWORK STRUCTURE AND INTERBANK CONTAGION	ENTROPY; INTERBANK MARKETS; INTERMEDIATION; NETWORKS; SYSTEMIC RISK	10.1080/14697688.2014.968195	2015	9	157
CACCIOLI F, 2014, J BANK FINANC	STABILITY ANALYSIS OF FINANCIAL CONTAGION DUE TO OVERLAPPING PORTFOLIOS	CONTAGION; NETWORK MODELS; SYSTEMIC RISK	10.1016/j.jbankfin.2014.05.021	2014	13	252
COVAS FB, 2014, INT J FORECAST	STRESS-TESTING US BANK HOLDING COMPANIES: A DYNAMIC PANEL QUANTILE REGRESSION APPROACH	CAPITAL SHORTFALLS; DENSITY FORECASTING; FIXED EFFECTS; MACROPRUDENTIAL REGULATION; QUANTILE AUTOREGRESSION; STRESS TESTS	10.1016/j.ijforecast.2013.11.003	2014	10	49
SCHUERMANN T, 2014, INT J FORECAST	STRESS TESTING BANKS	CAPITAL REQUIREMENTS; LEVERAGE; SYSTEMIC RISK	10.1016/j.ijforecast.2013.10.003	2014	20	86
ACHARYA V, 2014, J MONET ECON	TESTING MACROPRUDENTIAL STRESS TESTS: THE RISK OF REGULATORY RISK WEIGHTS	MACROPRUDENTIAL REGULATION; RISK-WEIGHTED ASSETS; STRESS TEST; SYSTEMIC RISK	10.1016/j.jmoneco.2014.04.014	2014	17	129
BUNCIC D, 2013, J FINANC STAB	MACROPRUDENTIAL STRESS TESTING OF CREDIT RISK: A PRACTICAL	EASTERN EUROPE; INDIVIDUAL BANK DATA; MACROPRUDENTIAL	10.1016/j.jfs.2012.11.003	2013	9	42

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	APPROACH FOR POLICY MAKERS	SUPERVISION; STRESS TEST				
SCHECHTMAN R, 2012, J FINANC STAB	MACRO STRESS TESTING OF CREDIT RISK FOCUSED ON THE TAILS	CREDIT RISK; FINANCIAL SYSTEM; MACRO STRESS TEST; QUANTILE REGRESSION	10.1016/j.jfs.201 1.10.003	2012	6	19
UPPER C, 2011, J FINANC STAB	SIMULATION METHODS TO ASSESS THE DANGER OF CONTAGION IN INTERBANK MARKETS	CONTAGION; DOMINO EFFECTS; INTERBANK LENDING; SYSTEMIC RISK	10.1016/j.jfs.201 0.12.001	2011	14	373

Tablo 2’de sunulan yayınlar aşağıdaki konu başlıklarında gruplandırılmıştır:

- Bazı çalışmaların stres testlerinin etkileri ve etkililiğine odaklandıkları görülmüştür (Bakınız Acharya, Berger & Roman (2018); Flannery, Hirtle & Kovner (2017); Kapinos & Mitnik (2016); Buncic & Melecky (2013); Schuermann (2014)).
- Bir grup çalışma ise sistemik risk, bulaşma ve ağ yapılarına odaklanmışlardır (Bakınız Anand, Craig & Von Peter (2015); Caccioli et al. (2014); Upper (2011); Barucca et al. (2020)).
- Bir başka grup çalışma da makroprudensiyel politikalar ve regülasyonları incelemişlerdir (Bakınız Acharya, Engle & Pierret (2014); Bouwman & Johnson (2018); Ahnert et al. (2020)).
- Diğer bir grup çalışma ise risk yönetiminde teknik yöntemler ve yenilikçi modeller üzerine yoğunlaşmışlardır (Bakınız Covas, Rump & Zakrajšek (2014); Schechtman & Gaglianone (2012)).

Tablo 2’deki yayınlar arasında Barucca vd. (2020), Ahnert (2020), Acharya (2018), Bauwman (2018), Caccioli alanda en fazla yayını olan araştırmacılar olarak öne çıkmışlardır.

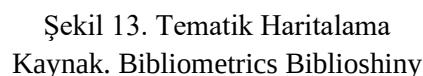
Literatürdeki çalışmalardan incelenen yayınlara bakıldığında, stres testlerinin bankacılık sistemi üzerindeki etkileri üç temel boyutta değerlendirilmiştir. Bu boyutlar şu şekilde sıralanabilir:

- kredi arzı üzerindeki etkiler (Acharya vd., 2018)
- piyasa tepkileri ve sermaye stratejileri (Ahnert et al., 2020)
- finansal sistemdeki karşılıklı bağımlılıkların stres testi sonuçları üzerindeki yansımaları (Barucca et al., 2020).

Yukarıda sıralanan etki boyutları dikkate alındığında stres testlerinin sadece düzenleyici bir araç olarak değil, aynı zamanda ekonomik aktörlerin davranışlarını yönlendiren ve sistemik riski şekillendiren bir mekanizma olarak da ortaya konmuştur.



3.9. Tematik Haritalama



Tematik haritadaki üst sağ kısım alanın merkezinde ve olgunlaşmış önemli ve gelişmiş temaları göstermektedir. Üst sol kısımdakiler niş alanı temsil etmekte ve bu alan uzmanlaşmış ama marjinal temalardan oluşmaktadır. Ayrıca bu alan gelişmiş ancak diğer temalarla zayıf bağlantılı olurlar. Alt sağdakiler ise temel ancak az gelişmiş, henüz olgunlaşmamış temalardan oluşur. Alt sol taraftakiler ise yeni ortaya çıkmış veya önemini yitirmiş temalardır. Tematik haritalardaki baloncukların boyutu doküman sayısı ve sıklığı arttıkça büyümektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bu tematik haritada bankacılık, finansal sistem ve borç alandaki en önemli ve iyi gelişmiş temalardır. Yapılacak araştırma için güvenli ve merkezi bir başlangıç noktası olarak kabul edilebilirler. Finansal ağ ve sistematik risk ise derinleşmiş ama sınırlı kullanım alanına sahip, daha spesifik çalışmalar için uygun temalardır.

Finansal kriz, stres testi, risk değerlendirmesi, stres testi kritik konulardır ancak halen gelişime açık temalardır. Bu nedenle yeni yayınların yayımlanabilme potansiyeli yüksek alanlar olarak öne çıkmaktadırlar. Kredi karşılığı ve kriz yönetimi temaları da gelişmeye açık olabilir ancak oldukça dikkatli analiz edilmesi gereken başlıklardır. Dönemden döneme bu alanlara olan ilgi değişebilmekte ve hatta kaybolabilmektedir.

Sınırlılıklar

Yapılan bibliyometrik analizle ilgili bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. Bu sınırlılıklardan ilki analizin yalnızca SCOPUS veri tabanı ile sınırlı olmasıdır. Ayrıca sadece İngilizce yayınlar incelenmiştir. Ayrıca çalışmada yöntem olarak yalnızca bibliyometrik analiz ve sistematik derleme kullanılmış olması da bir sınırlılık olarak değerlendirilebilir.

Sonuç ve Öneriler

Stres testleri günümüzde uluslararası birçok kurum tarafından kullanılmaktadır. Stres testleri özellikle oluşacak ani ve beklenmedik değişimlerin (şok), alınacak önlemlerin, kredibilitenin ve finansal sağlamlığının (pekliğin) açıklanmasında bilgiler vermektedir. Finansal piyasa mevcut mikro, makro ve uluslararası ekonomik değişkenler vasıtasıyla açıklanabilir, bu ekonomik değişkenlerde beklenen değişikliklerin ve beklenmeyen değişikliklerin etkileri senaryolar vasıtasıyla yorumlanabilir.

Stres testleri şirketlerin veya sektörün durumu hakkında net bilgi edinilmesine olanak sunmaktadır. Sektörün risk durumu hakkında bilgiye erişim noktasında şeffaflık sağladığından şirketlerin sermayelerinin güçlendirilmesine teşvik etmektedir. Ayrıca stres testlerinin kullanılması kurumlar arasında bilgi paylaşımına olanak sunmaktadır. Stres testi senaryolarında çeşitlilik oluşturulması, ağa dayalı sistemik değerlendirme modellerinin geliştirilmesi bankacılık sektörünün kırılğan yapısını güçlendirmesine olanak sunmaktadır.

Çalışmada stres testleri ile ilgili yapılan akademik yayınların bibliyometrik analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre stres testleri tematik haritalamanın merkezinde yer alan bir konu ile bağlantılı olduğundan araştırma potansiyelinin yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Literatürde geniş yer bulsa da stres testleri halen gelişime açık ve yayın ihtiyacının devam ettiği ve yüksek ilgi gösterilen bir alan olarak görülmektedir. Stres testlerine ilişkin risk değerlendirme araçları güncel gelişmeler ışığında sürekli bir değişim içindedir. KOBİ kredileri, likidite şokları veya ESG riskleriyle ilişkilendirildiğinde stres testlerine ilişkin literatürün giderek gelişme potansiyeli taşıdığı söylenebilir.

Çalışmanın sistematik derleme kısmına bakıldığında stres testleri, yalnızca bankaların sağlamlık ölçümü değil, aynı zamanda piyasa güveni ve düzenleyici denetim açısından da etkilidir. Ancak tasarımı şeffaf ve gerçekçi olmazsa etkisi sınırlı kalabilir. Stres testlerine ilişkin yayınlarda panel veri analizinden simülasyonlara, kantil regresyondan ağ teorisine kadar geniş bir metodolojik yelpaze kullanılmıştır. Bu durum yazındaki kavramsal çeşitliliği göstermektedir. Bunun yanında alan yazınında boşluklar da göze çarpmaktadır. Öncelikle gelişmekte olan ülkeler bağlamında stres testi uygulamaları yeterli değildir. Bunun yanında iklim riski, siber risk gibi niş alanlardaki yeni risk faktörlerinin stres testleri ile ilgili yayınlara henüz yeterince entegre edilmediği gözlenmiştir.

Gelecekteki çalışmalarda stres testlerinin davranışsal etkileri, sürdürülebilirlik riskleri ve teknolojik dönüşümlerin etkileri incelenebilir. Literatürdeki çalışmaların nispeten daha az olduğu gelişmekte olan

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ülkelerde ve niş alanlardaki yeni risk faktörlerinin de yapılacak çalışmalarda incelenmesinin literatüre katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Acharya, V. V., Berger, A. N., & Roman, R. A. (2018). Lending implications of U.S. bank stress tests: Costs or benefits? *Journal of Financial Intermediation*, 34, 58–90.
- Acharya, V. V., Berger, A. N., & Roman, R. A. (2018). Lending implications of US bank stress tests: Costs or benefits?. *Journal of Financial Intermediation*, 34, 58-90.
- Acharya, V., Engle, R., & Pierret, D. (2014). Testing macroprudential stress tests: The risk of regulatory risk weights. *Journal of Monetary Economics*, 65, 36-53.
- Ahnert, L., Vogt, P., Vonhoff, V., & Weigert, F. (2020). Regulatory stress testing and bank performance. *European Financial Management*, 26(5), 1449-1488.
- Anand, K., Craig, B., & Von Peter, G. (2015). Filling in the blanks: Network structure and interbank contagion. *Quantitative Finance*, 15(4), 625-636.
- Barucca, P., Bardoscia, M., Caccioli, F., D'Errico, M., Visentin, G., Caldarelli, G., & Battiston, S. (2020). Network valuation in financial systems. *Mathematical Finance*, 30(4), 1181-1204.
- Bouwman, C. H., & Johnson, S. A. (2018). Differential bank behaviors around the Dodd–Frank Act size thresholds. *Journal of Financial intermediation*, 34, 47-57.
- Buncic, D., & Melecky, M. (2013). Macroprudential stress testing of credit risk: a practical approach for policy makers. *Journal of Financial Stability*, 9(3), 347-370.
- Caccioli, F., Shrestha, M., Moore, C., & Farmer, J. D. (2014). Stability analysis of financial contagion due to overlapping portfolios. *Journal of Banking & Finance*, 46, 233-245.
- Covas, F. B., Rump, B., & Zakrajšek, E. (2014). Stress-testing US bank holding companies: A dynamic panel quantile regression approach. *International Journal of Forecasting*, 30(3), 691-713.
- Flannery, M., Hirtle, B., & Kovner, A. (2017). Evaluating the information in the federal reserve stress tests. *Journal of Financial Intermediation*, 29, 1-18.
- Kapinos, P., & Mitnik, O. A. (2016). A top-down approach to stress-testing banks. *Journal of Financial Services Research*, 49(2), 229-264.
- Schechtman, R., & Gaglianone, W. P. (2012). Macro stress testing of credit risk focused on the tails. *Journal of Financial Stability*, 8(3), 174-192.
- Schuermann, T. (2014). Stress testing banks. *International Journal of Forecasting*, 30(3), 717-728.
- Upper, C. (2011). Simulation methods to assess the danger of contagion in interbank markets. *Journal of financial stability*, 7(3), 111-125.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ESKİHİSAR / STRATONIKEIA ANTİK KENTİ: GELENEKSEL KIRSAL-ARKEOLOJİK
YERLEŞİMİN KORUMA BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

ESKİHİSAR/STRATONIKEIA ANTIQUE CITY: THE EVALUATION OF A TRADITIONAL
RURAL-ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT IN THE CONTEXT OF CONSERVATION

Y. Mimar Sinem KÖKÇÜ

Koruma Uzmanı, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7758-9026

Dr. Öğr. Üyesi Burcu BÜKEN CANTİMUR

Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-7545-4096

ÖZET

Anadolu, tarih öncesi dönemlerden günümüze dek sürekli iskâna sahne olmuş; bu uzun süreli yerleşim pratiği, özellikle geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimlerde fiziksel ve kültürel katmanlaşma biçiminde mekânsal izler bırakmıştır. Bu çalışmada, geleneksel kırsal mimari ile antik kalıntıların iç içe geçtiği örneklerden biri olan Muğla ili, Yatağan ilçesi sınırlarında yer alan Stratonikeia Antik Kenti ve üzerine kurulan Eskihisar Mahallesi, kırsal-arkeolojik miras kapsamında ele alınmıştır. Karia Bölgesi'nin önemli kentlerinden olan Stratonikeia, Hellenistik dönemden 20. yüzyılın ortalarına kadar kesintisiz yerleşim görmüştür. Ancak 1957 yılında yaşanan depremin ardından yerleşim taşınmıştır. Yaşanan zorunlu göç ve ilerleyen yıllarda bölgede açılan maden sahaları, Eskihisar'daki geleneksel dokunun bozulmasına neden olmuştur. Antik kent üzerinde gelişen Eskihisar Mahallesi, köy meydanları, Selçuklu Dönemi hamamı, Osmanlı dönemi camisi, kahvehane yapıları, çeşmeleri, dükkânları bütün deposu, köy odaları, Eskihisar ailesine ait Ağa Evleri ve erken Cumhuriyet Dönemi'ne ait konutlarını kapsayan mimari mirasa sahiptir. Yerleşmede, tarihsel katmanlaşma hem yerleşim ölçeğinde hem de tek yapı ölçeğinde gözlemlenebilmektedir. Antik döneme ait yapı fragmanlarının devşirme malzeme olarak kırsal yapılarda kullanılması bu bütünlük yapının somut örneklerindendir. Bu durum, kırsal-arkeolojik mirasın çok katmanlı yapısının belgelenmesini ve bütüncül bir koruma yaklaşımıyla ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Çalışma kapsamında Stratonikeia/ Eskihisar Antik Kenti'nin taşıdığı arkeolojik değerleri, Osmanlı ve Cumhuriyet dönemi geleneksel yerleşim katmanının mimari miras değerlerini ve somut olmayan miras değerlerini içeren peyzaj özellikleri araştırılarak, kentsel ve mimari özellikleri incelenmiştir. Muğla Büyükşehir Belediyesi ve Harita Genel Müdürlüğü'nden temin edilen haritalar güncellenmiş ve geçmiş yıllara ait hava fotoğrafları ile desteklenmiştir. Kırsal-arkeolojik alanda kentsel analiz ve envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Geleneksel konutların plan özellikleri, cephe özellikleri ve yapım tekniği ve malzeme özellikleri belgelenmiştir. Yapıların cephelerinde ve zeminlerinde, antik dönemlerden günümüze gelen devşirme mimari parçaların kullanım biçimleri tespit edilmiştir. Stratonikeia/ Eskihisar kırsal-arkeolojik yerleşmesinin çok katmanlı mirasını oluşturan kırsal mimarlık mirasının belgelendiği ve koruma önerilerinin geliştirildiği bu çalışma ile, risk altındaki mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasına katkıda bulunması umulmaktadır.

Anahtar kelimeler: Stratonikeia, Eskihisar, kırsal arkeolojik yerleşim, kırsal mimari miras

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ABSTRACT

The Anatolian landscape has been continuously inhabited from prehistoric times to the present, resulting in a long-standing tradition of settlement that has left discernible spatial traces- particularly in the form of physical and cultural stratification-within rural archaeological contexts. This study focuses on the ancient city of Stratonikeia and the Eskihsar neighbourhood built atop it, located in the Yatagan district of Mugla province. As a representative example of the coexistence of traditional rural architecture and ancient remains, this site is examined within the framework of rural-archaeological heritage. Stratonikeia, one of the principal cities of the ancient Caria region, was continuously inhabited from the Hellenistic period until the mid-20th century. However, after the 1957 earthquake, the settlement was relocated. The resulting displacement, along with the subsequent expansion of mining activities in the area, contributed to the degradation of the traditional fabric of Eskihsar. The neighbourhood that developed over the ancient city encompasses a rich architectural heritage, including village squares, a Seljuk-era bathhouse, an Ottoman Mosque, coffeehouses, fountains, shops, a tobacco warehouse, village guest rooms, the Ağa Houses of the Eskihsar family, and early Republican-era residences. Historical layering in Eskihsar is observable not only at the scale of the settlement but also in individual buildings. The reuse of architectural fragments from antiquity as spolia in rural structures is a striking manifestation of this continuity. Such spatial and material integration highlights the necessity of documenting and conserving the multi-layered character of this rural-archaeological heritage through a holistic approach. Within the scope of the study, the archaeological significance of Stratonikeia/ Eskihsar, its Ottoman-era architectural heritage, and associated intangible values were analysed through a comprehensive assessment of its urban and architectural characteristics. Maps obtained from the Mugla Metropolitan Municipality and the General Directorate of Mapping were updated and supplemented with historical aerial photographs. Urban analysis and inventory work were carried out across the site. The traditional houses were documented in terms of their spatial layout, façade configurations, construction techniques, and material usage. In particular, the incorporation of ancient spolia in building façades and foundations was systematically identified and recorded. By documenting the rural architectural heritage that constitutes the multi-layered identity of Stratonikeia/ Eskihsar and by proposing conservation strategies, this study aims to contribute to the safeguarding of this endangered heritage for future generation.

Keywords: Stratonikeia, Eskihsar, rural-archaeological settlement, rural heritage

GİRİŞ

Antik Karia Bölgesi'nde yer alan Eskihsar/ Stratonikeia Antik Kenti, bölgedeki çok sayıda ören yeri ve kırsal ve kentsel arkeolojik yerleşimlerden biridir. Stratonikeia Antik Kenti, kuzeyde Turgut/ Leyne yerleşmesindeki Lagina Hekate Tapınağı ve güneyde Panamara Zeus Karios Mabedi kutsal alanlarına ulaşan kutsal yolların başlangıcıdır (Aslan, 2008, s: 88-98, Williamson, 2021). Helenistik dönemde Kutsal yol festivallerin ve geçit törenleri ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Lagina Hekate Tapınağı ve Stratonikeia Antik Kenti'ni birleştiren kutsal yol çevresinde arkeolojik ve kırsal mimarlık mirası alanlar ile tarım alanları, ormanlar ve zeytinliklerden oluşan doğal miras alanları bulunmaktadır (şekil 2). Yol çevresindeki antik kalıntılar üzerinde gelişen üç Osmanlı köyü, Eskihsar, Yeşilbağcılar/Gibye ve Turgut/Leyne mahalleleri (şekil 1) arkeolojik ve kırsal değerlerin bir arada bulunduğu katmanlı yerleşmelerdir.

Geleneksel kırsal-arkeolojik miras, kırsal bölgelerde özgün bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır ve yerleşimin değeri, geçmiş, şimdiki ve gelecek arasında sürekliliğin sağlanması sonucu miras kimliğinin özgünlüğünü korunması ile ilişkilidir. Geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimler, dönem dönem kesintiye

197

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

arkeolojik kalıntılar ile iç içe bulunan geleneksel kırsal mimariye herhangi bir kültürel miras değeri atfetmediği, geleneksel dokunun ve özellikle yerel halkın, arkeolojik mirasın varlığına bir tehdit olarak algılanması söz konusudur ve geleneksel dokunun insansızlaştırılması ve tahrip edildiği ören yerleri bulunmaktadır (Harman, 2016, s.330). Ören yeri olan Eskişehir'da 2019 yılında altı kişi yaşarken (Söğüt, 2019), 2024 yılında iki kişinin yaşadığı tespit edilmiştir.

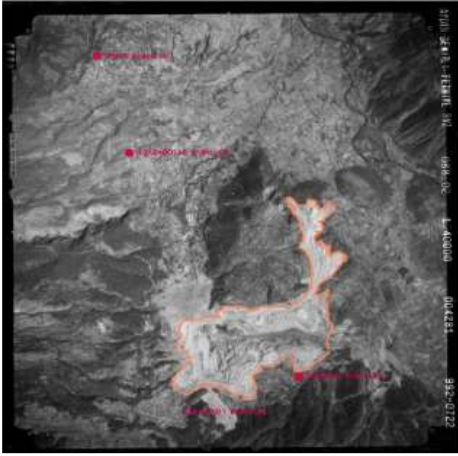
2000'li yıllarla birlikte, antik kentler ve üzerindeki evlerden oluşan dokunun bir arada harmanlanarak düzenlenmesi, arkeolojik alanın turizm amaçlı kullanımına hizmet edecek bazı işlevlerin, geleneksel yapılar içinde çözümlenmesi için bu yapıların ivedilikle tescillenerek restorasyon uygulamalarının gerçekleştirildiği görülmektedir (Harman, 2016). Eskişehir'in geleneksel yapılarından 28'i, Muğla Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Kurulu'nun 26.6.2002 tarih ve 1458 sayılı kararı ile korunması gerekli kültür varlığı olarak tescillenmiştir. Stratonikeia'nın 2019 yılında 12 aylık kazı programına alınması kamulaştırma işlemleri hızlanmıştır (URL7, URL8, URL9). Ören yeri, 2023 yılında da "Geleceğe Miras" projesine katılmıştır. Eş zamanlı olarak, geleneksel yapıların turizm amaçlı olarak kullanılmasına yönelik çalışmalar da başlamıştır. Bu çalışmalarda, kent girişindeki cami, hamam ve dükkanların bulunduğu meydanın yeniden canlandırılarak, "unutulmaya yüz tutmuş meslekler" in yaşatılması amaçlanmaktadır (Söğüt ve diğ., 2023, s.417). Bu kapsamda anıtsal ve sivil mimarlık örneklerinin restorasyonu ve rekonstrüksiyonu yapılmaktadır. Koruma mevzuatında bulunmamasına karşın, kırsal sit, yerleşim özellikleri, mimari özellikleri ve yapım tekniği, yerele ve yere özgü olan yapılar, su yapıları, yol, meydan, mera alanları ve asırlık tescilli ağaçları vb. ile bütün halinde bir yaşamı ifade eden, korunması gerekli değerler bütünü barındıran yerleşimlerdir. Kırsal yerleşimlerin, kuramsal çerçevede ele alındığında kırsal yaşamın çağdaş yaşam ile bütünleşmesi, yenilenemez bir değer olan kültürel mirasın 'emanet' kavramı gelecek nesillere aktarılması gerekliliği vardır (ICOMOS, 2013). Kırsal arkeolojik alanların korunması, geleneksel kırsal dokunun ve içinde yaşayanlarla birlikte, alandaki tekil yapılardan ziyade doku ölçeğinde koruma kararlarının üretilmesi ile mümkün olabilir. Yerel halkın ve kırsal yaşamın olmadığı yerleşimlerde, evlerin rekonstrüksiyonu gibi tartışmalı yöntemlerle, geleneksel yaşamı canlandırmak sahte tarihsellikten öteye geçmemektedir.

Eskişehir/ Stratonikeia kırsal arkeolojik yerleşimin korunmasında yaşanan zorlu süreçte, Yatağan'da Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu (TKİ) Güney Ege Linyitleri İşletmesi (GELİ) Müessesesi Müdürlüğü aracılığıyla gerçekleştirilen maden çalışmalarının da (Söğüt, diğ., 2018) devam ediyor olması koruma sorunlarını karmaşıktırmaktadır. Türkiye'nin önemli kömür bölgelerinden Muğla Yatağan ve Milas'da 1980'li yıllardan başlarından itibaren kömürlü termik santrallerin faaliyete geçmesi, bölgede hâlâ devam eden yaygın ve büyük çaplı tahribatı da başlatmıştır. Madencilik orman, zeytinlik alan ve su havzalarının bozulmasına/yok olmasına ve yöre halkının sağlıklarını, evlerini/köylerini ve geçim kaynaklarını kaybetmesine neden olmaktadır. Bölgede kömür madenciliği faaliyetleri Yatağan Termik Santrali'nin yapım çalışmalarıyla başlamıştır. 1979 yılında Yatağan-Eskişehir ve Milas-Sekköy linyit madeni ocakları açılmış, termik santrallerin tamamlanmasıyla beraber bu santrallere yakıt sağlayan kömür madenlerinin sayısı da yükseltilmiştir (Uncu, 2022, s. 163-164). 27 Ağustos 2013 tarihli resmî gazetede Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy termik santrallerinin kömür ocaklarıyla birleştirilerek 31 Aralık 2016 tarihine kadar özelleştirilmesi kararı yayınlanmıştır (Eren, 2019, s: 2646- 2649) ve maden sahasının Yeşilbağcılar ve Turgut Mahallesi sınırları içine genişlemesiyle birlikte bölgenin geçim kaynaklarından tarım ve zeytin alanları kaybedilmiştir. CAN Europe'un 2019 tarihli Kömürün Gerçek Bedeli-Muğla Raporu'nda Yatağan'da 23.360 hektar, Milas'ta 23.340 hektar alanın linyit maden ocağı olarak tahsis edildiği kaydedilmiştir (Gümüsel, diğ., 2019'dan aktaran Uncu, 2022, s. 166).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

		
Stratonikeia Antik Kenti/ Eskihisar Mahallesi (Kökcü, 2023).	Yeşilbağcılar/ Gibye Mahallesi (Kökcü, 2023).	Turgut/ Leyne Mahallesi (Kökcü, 2023).
		
Stratonikeia Antik kenti (Söğüt, 2015, s: 5).	Yeşilbağcılar- Gibye Mahallesi, (Kökcü, 2022).	Lagina Hekate Kutsal Alanı Propylonu (Kökcü, 2022).

Şekil 1. Kutsal Yol üzerindeki kırsal -arkeolojik yerleşimler

	
1992 yılı hava Fotoğrafı (HGM)	



2014 yılı hava Fotoğrafı (HGM)



Yeşilbağcılar ve Turgut Mahallesi Maden Sahası panoramik görünüşü (Kökcü, 2022).

Şekil 2. 1992-2014 yılların arasında Eskişehir Maden Sahası'nın sınırlarındaki genişlemesi ve Maden sahası ile Stratonikeia- Lagina arasındaki kutsal yol ve çevresinde bulunan kültür varlıklarının/ yerleşmelerin ilişkisi (Kökcü, 2024, Söğüt, 2019, s: 321 veri geliştirilerek hazırlanmıştır)

Yatağan termik santrali ve Eskişehir maden havzası bölge genelinde ve çalışma alanı sınırları içerisinde 'Terk edilmiş', 'İnsansızlaştırılmış', 'Yerinden edilme' ve 'Yıkım' kavramlarını gündeme taşınmasına neden olmuştur. Eskişehir Maden Havzasının yıkıcı etkileri sonucunda kırsal peyzaj değerleri ve kırsal mimari miras yok oluş sürecine girmiştir. Arkeolojik kazı çalışmaları sırasında ortaya çıkan kalıntılar bölgenin tarihsel sürecini ve gelişimini aktarmaya devam ederken, maden havzasında patlayan dinamikler sonucunda arkeolojik miras değerleri tahrip olmaya devam etmektedir. Eskişehir Maden

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

havzası açık ocaklarında çalışmalar başladığı andan itibaren Stratonikeia Kenti'nin Nekropol alanı yok olmuş ve kutsal yol rotası sürekliliğini yitirmiştir. Maden havzası çalışmaları sırasında patlayan dinamikler ve linyit çıkarımı sırasında kutsal yolun bir kısmı geri döndürülemez şekilde tamamen yok olmuştur. Eskişehir, Yeşilbağcılar ve Turgut Mahalleleri, maden çalışmaları sırasında patlayan dinamiklerin etkisiyle zarar görmüştür. 1957 yılı depreminden sonra kurulan Ortaköy yerleşimi, Eskişehir Maden havzası faaliyetleriyle birlikte kaldırılmış, 2011 yılında açık maden ocağı çalışmaları sırasında Yeşilbağcılar Mahallesi terk edilmiş ve 2014 yılında Turgut Mahallesi sınırlarına dayanan maden sahası nedeniyle yerleşimlerle birlikte kültürel ve doğal peyzaj değerleri ile zeytin ve tarım arazileri yitirilmiştir. Bölgenin kültürel ve sosyo- ekonomik özellikleri zarar görmeye ve yok olmaya doğru yönelirken, santral faaliyetleri, elektrik üretimi ve maden sahalarının bölgenin diğer ekonomik üretimlerinin önüne geçmiş olması durumu söz konusudur. Tarım arazilerini kaybetmek istemeyen tarım üreticileri genişleyen maden sahasına karşı mücadele etmeye devam etmektedir.

Çok katmanlı bölgelerde her katmanın bir arada korunması önem arz ederken, sanayileşme ile bölgeyi tehdit altına alan unsurlar sonucunda maden ve arkeolojik kazı çalışmalarının bir arada yürütülmeye çalışılması var olan değerlerin bir kısmının yitirilmesine neden olmaktadır. Bu nedenle, risk altında olan ve arkeolojik kalıntılarla birlikte, geleneksel kırsal dokuları bir arada barındıran Eskişehir/ Stratonikeia Antik Kenti'nin kültür varlığı niteliklerinin ortaya konması, sorunların ve tehditlerin tespit edilmesi yerleşimin bütüncül korunması için bir gereklilik olarak ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada, antik dönemden günümüze kadar ulaşan önemli tarihi yollar üzerinde yer alan, UNESCO Geçici Miras listesindeki Stratonikeia Antik Kenti sınırları içerisinde gelişim gösteren, günümüzde açık maden havzası ve 1957 yılı depreminin yıkıcı etkilerini taşıyan Eskişehir Mahallesi'nin tarihsel gelişimini ve güncel durumu ile birlikte kırsal mimari özellikleri değerlendirilerek, maden ve termik santral tehditi altındaki geleneksel kırsal-arkeolojik yerleşim olan Eskişehir Mahallesi/ Stratonikeia Antik kenti için koruma önerileri geliştirilmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Eskişehir/ Stratonikeia Antik Kenti

“Bu takvimi, insanlarıma bir hatıra olarak icat ettim. Ayları alt alta sıralayıp, her satırı musiki düzeniyle ölçtüm. Amacım; lümlülerle eşit fırsata sahip olmayan eğitimsiz bir Stratonikeialı bu takvimi gördüğünde, satırları sayıp ayları öğrensin. Sevgili yurttaşlarıma faydalı olması için böyle yazdım. Sen bana, tanrıça Ponoia, bir sonraki iyi düşünülmüş tatlı dizeyi haber ver ki, yıl dönümünde en büyük tanrılarımız Hera ve Zeus'a sunup teşekkür ederim. Ben de mutlu bir Stratonikeia vatandaşı olarak bu tanrılara üçgen tablet sunayım.”

1505 Senesi

Stratonikeialı Mennippos, (Söğüt, 2012, 116)

Stratonikeia, Muğla İli, Yatağan İlçesi'nin 7 km batısında, Eskişehir Mahallesi sınırları içinde bulunan bir yerleşimdir. Antik kent Yatağan-Milas yeni karayolunun kenarındadır. Günümüzde Stratonikeia antik yerleşiminin üzerinde Eskişehir geleneksel kırsal dokusu yer almaktadır.

Geç Tunç Çağı'nda Hitit dönemine ait belgelerde adı geçen Atriya kentinin, Stratonikeia ile aynı yer olabileceği düşünülmektedir. Hellenistik dönemde, M.Ö. 3.yüzyılda aynı bölgede kurulan kent Stratonikeia olarak adlandırılmıştır (Bean, 1971). Stratonikeia kentinin kuruluşu sonrasında, kuzeydeki

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Koranza Kenti bağımsızlığını yitirmesiyle, bu kente bağlı olan ve dini merkez olan Lagina, Stratonikeia kentine bağlanmıştır. Stratonikeia Kenti'nde MS.3. yüzyılda imar faaliyetlerinin arttığı bilinmektedir. M.S. 325 yılında Hristiyanlığın resmi din olarak kabul edilmesinden sonra yeni bir mimari oluşum dönemine girilir. Bu dönem M.S.5. ve 6. yüzyılda devam etmiştir ve ağırlıklı olarak kentin kuzeybatı bölümünde ve düzlük alanda yeni yerleşim birimleri oluşturulmuştur (Söğüt, 2015, s: 2). MS.7. yüzyılda kent gerileme sürecine girmiştir. M.S.11. yüzyıl sonlarından itibaren başlayan Anadolu'nun fethi ile ilk Türk uç beyleri güneybatı Anadolu bölgesine kadar gelmişler ve kültürel ve ticari ilişkilerin arttığı bir süreç yaşanmıştır (Söğüt, 2019, s: 25). 13. yüzyılda Menteşe Beyliği'nin kurulduğu bölgede, 1424 yılında başlayan Osmanlı döneminde merkezi Muğla olan Menteşe Sancağı oluşturulur (Mete, 2004, s: 150, 152). Kentte Beylikler ve sonraki dönemde de yerleşim devam etmiştir. Özellikle Geç Osmanlı Dönemi'nde köyde Ağaların çok olduğu bilinmektedir. Günümüzde Eskihisar Köyü tamamen yeni yerleşim alanına taşınmıştır.



Şekil 3-5. Stratonikeia Antik kentinin havadan görünüşü (Söğüt, 2015, s: 5), Antik kalıntılar ile geleneksel ev ve Latrina (Kökçü, 2023).

Osmanlı Dönemi'nde bölgeye gelen eden seyyahlar, Eskihisar'ı da ziyaret etmişlerdir. 17.yüzyılda yaşayan Evliya Çelebi Eskihisar Kalesi için, "...755 yılında Rum yerleşkesi iken, Menteşeoğlu Ahmet Bey tarafından feth edilir ve daha sonra Orhan Gazi'ye geçmiştir. Halkın fakir olduğu biliniyordu ve geçimlerini tütünden sağlardı. Eskihisar'da yerleşim üç mahalleye ayrılır ve 280 toprak damlı ev, 10 dükkân ile bölgede akarsu çok olduğu için, 40-50 tabbağhane dükkanlarının bulunduğu, Biri Menteşeoğlu Sultan Ahmed'in Kuru câmi, aşağı çarşıda Tabbağhane Camii (Sulu Camii) adıyla iki câmi vardır. Bu câmiin dış solunda iki değirmen çevirir bir lezzetli su vardır. Câmiin dış sofalarında mermer sütunlar üzerinde kubbeler yer almaktadır...". Eskihisar'da büyük bina harabelerini görünce, buranın önceden çok büyük bir şehir olduğunu ifade etmiştir (Çelebi, 1985, s: 579). Evliya Çelebi'den yaklaşık bir yüzyıl sonra, 1776 yılında, M.G.F.A. de Choiseul- Gouffier, bölgede yapmış olduğu geziden sonra gözlemlerini aktarmış ve " Eskihisar dere kenarında kurulu olan küçük bir yerleşim yeridir..." ifadesini kullanmıştır (Söğüt, 2019).



Şekil 6-8. 1957 yılı depremi sonrası Eskihisar yerleşiminden görüntüler, (URL-19).

Tarih boyunca bölgede nüfus hareketleri ve göçler yaşanmıştır. 1923 Türkiye-Yunanistan nüfus mübadelesi sonrasında Muğla Vilayeti ve çevresi göç olaylarının yoğun yaşandığı bölgelerden biridir. Muğla ili, Batı Anadolu Fay Hattı üzerindedir ve 1. derece deprem bölgesidir. 1957 yılında Fethiye'de

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

meydana gelen 7.1 büyüklükteki deprem bölgede büyük bir hasara⁴ ve sonrasında göç ve iskân faaliyetine neden olmuştur. Eskihisar/ Stratonikeia'da depremden etkilenen bölgelerden biridir (şekil 6-8) ve kent halkının bir kısmı 1962-63 yıllarında kurulan Ortaköy isimli yeni yerleşime taşınmıştır. Eskihisar açık maden kömür ocakları nedeniyle, Ortaköy yerleşimi 1982 yılında boşaltılır ve tamamen yıkılır (EK D 51). Yerel halk yerinden edilerek Ortaköy adı ile yeniden kurulan yerleşime taşınır. Günümüzde Eskihisar Mahallesi olarak adlandırılan yerleşiminde yaşam devam etmektedir. Günümüzde tamamen terk edilmiş durumda olan Eskihisar/ Stratonikeia'da yerleşim alanı, zaman içerisinde açık maden havzası ve karayolları arasında kalmıştır (şekil 9-10).



Şekil 9. 1957 yılı depremi sonrası yerleşime açılan Ortaköy ve Eskihisar/ Stratonikeia (HGM, 1964).

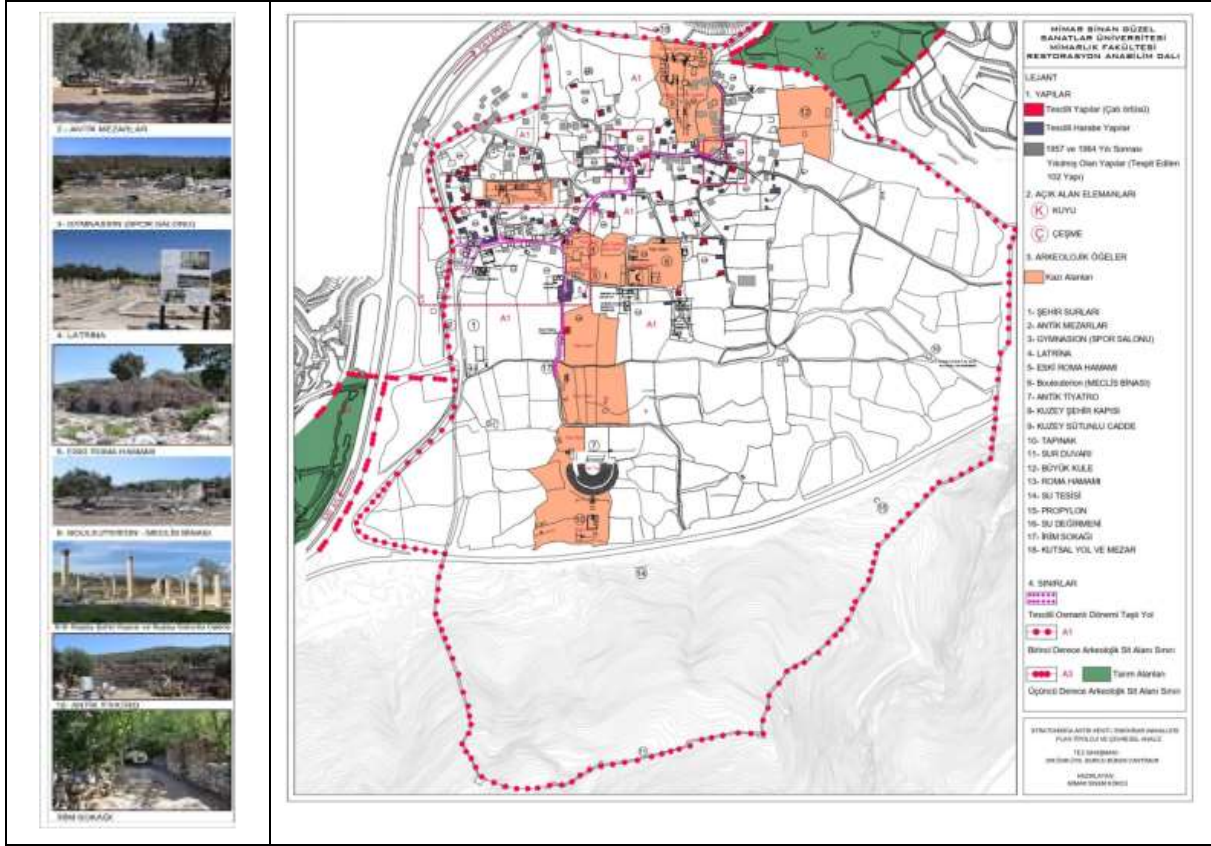
Şekil 10. 1982 yılında tekrar kurulan Ortaköy/ günümüzde Eskihisar Mahallesi ve Eskihisar/ Stratonikeia (Kökcü, 2024).

Eskihisar/ Stratonikeia Kırsal Arkeolojik Yerleşimin Kültürel Miras Değerleri

Arkeolojik Miras Değerleri

Eskihisar Köyü ve Stratonikeia Antik Kenti yerleşim düzeni, antik kentin çevresinde Osmanlı ve Cumhuriyet dönemlerinde gelişen organik doku üzerine oturmuştur. Köyün meydanları Osmanlı Dönemi tescilli taşlık yol ile birbirine bağlanmıştır. Asırlık çınar ağaçları, çeşmeler, Geç Osmanlı dönemi ve Erken Cumhuriyet dönemi yapıları meydanları sınırlamıştır (şekil 11).

⁴ 1938 ve 1964 yılı HGM haritaları ile mevcut durum kıyaslanarak tamamen yıkılan 103 yapı belirlenmiştir. Bu yapılardan bir tanesinin temel izi üçüncü köy meydanında net bir şekilde görülmektedir (şekil 11).



Şekil 11. Eskişehir/ Stratonikeia Kırsal Arkeolojik Yerleşimin Kültürel Miras Değerleri (Kökcü, 2024).

Stratonikeia Antik Kenti'nin; kazısı yapılan yapılar ve tespit edilen cadde sokak sistemine göre, kentin ızgara planlı inşa edilen düzenli kentlerden birisi olduğu düşünülmektedir. Kente, Kuzey Şehir Kapısı ve Kuzey Sütunlu Cadde ile giriş sağlanmıştır. Antik dönemde kenti oluşturan yapılar; sur duvarları, antik mezarlar, gymnasium, latrina, hamamlar, bouleuterion, boya atölyesi, antik tiyatro, Augustus – İmparatorlar Tapınağı Kutsal Alanı, Zeus Khrysaoris Kutsal Alanı, büyük kule, su tesisi ve su değirmenidir. Doğu Roma Dönemi'nde kentin kuzeydoğu kısmında bir kale inşa edildiği bilinmektedir (Söğüt, 2019, s: 34, 36). Kuzey Şehir Kapısı'ndan başlayan kutsal yol nekropol alanından geçmektedir ve nekropol alanı Eskişehir maden ocakları havzasının altında kalarak yok olmuştur.

Stratonikeia'da ilk bilimsel kazılar 1 Ağustos 1977 tarihinde Prof. Dr. Yusuf Boysal başkanlığında bir ekip tarafından başlatılmıştır. Bu ekibin çalışmaları 1999 yılına kadar sürmüştür. Daha sonra 2003-2006 yılları arasında ise Prof. Dr. M. Çetin Şahin başkanlığında kazılar yapılmıştır. 2008 yılından itibaren, Kültür ve Turizm Bakanlığı ile Pamukkale Üniversitesi adına Prof. Dr. Bilal Söğüt başkanlığında bir ekip, Stratonikeia'da kazı, araştırma ve koruma çalışmalarını yürütmektedir.

Stratonikeia Antik Kenti Gayrimenkul Eski Eserler ve Anıtlar Yüksek Kurulu'nun 10.2.1978 tarih ve A-973 sayılı karar ile 1. ve 3. derece arkeolojik sit alanı olarak I. Derece Arkeolojik Sit ve 3. Derece Arkeolojik Sit alanı olarak tescil dilerek Muğla Kültür ve Tabiat Varlıklarını Koruma Bölge Kurulunun 01.10.2005 tarih ve 1243 sayılı ve 16.04.2010 tarih ve 5958 sayılı kararlarıyla 1/25.000 ölçekli haritalarda sınırları tekrar belirlenmiştir. Eskişehir/ Stratonikeia Antik Kenti 2015 yılında UNESCO geçici miras listesine alınmıştır.

Geleneksel Kırsal Miras Değerleri

Eskihisar Mahallesi, Stratonikeia Antik Kenti üzerine kurulmuş organik dokulu geleneksel yerleşim birimidir ve ören yeridir. Köy meydanları ve Ali Aydın Evi, Selçuklu Dönemi Hamamı, Şaban Ağa Camisi, kahvehane yapıları, çeşmeler, dükkân, tütün deposu, köy odası yapıları, Eskişar ailesine ait Ağa Evleri ve Erken Cumhuriyet Dönemi geleneksel evlerinden oluşur. Yapım sisteminde, temellerinde ve antik kentin alt yapısının kullanılması, yapıli çevrede bir bütünlük oluşturmıştır. Osmanlı Dönemi'nin izlerini taşıyan taşlı yolları ve meydanlarının oluşturmuş olduğu organik sokak dokusu, antik dönem yapılarını da çevrelediğı görülmektedir.

Stratonikeia Antik Kenti ve Eskihisar Mahallesi, Muğla KVTKBK 14.10.2020 tarihli ve 10024 sayılı kararı ve Muğla Büyükşehir Belediyesi Meclisi'nin 08.04.2021 tarihli ve 74 sayılı kararı ile Koruma Amaçlı İmar Planı (1/5000) onaylanmıştır. Koruma amaçlı nazım imar planı değerlendirildiğinde, korunması gerekli taşınmaz kültür ve tabiat varlıkları olarak kazı alanları, rezerv kazı alanları ve tescilli taşlı Osmanlı yolu olarak belirlenmiştir. Tarım alanları, pasif yeşil alanlar, ağaçlandırılacak alanlar, birinci, ikinci ve üçüncü köy meydanlarının özgün halinde kalması kararına varılmıştır. Birinci ve üçüncü derece arkeolojik sit alanı ve etkileme geçiş sahası sınırları içerisinde yer alan Stratonikeia Antik Kenti ve Eskihisar Mahallesi 'Ören yeri', 'Tarım Alanları' ve 'Orman Alanı' kullanımlarında ve arkeolojik sit alanı içerisinde yer aldığı için korunacak alan ve sınırlar hükümlerine tabi tutulmaktadır.

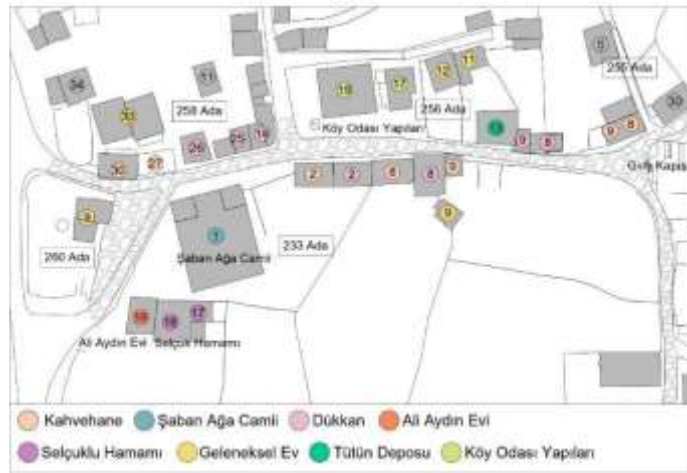
Köy Meydanları tarihi çeşmeler, tarihi yapılar ve bağlantılı yollarla organik dokuyu oluşturan önemli öğelerden biridir. Eskihisar Mahallesi yerleşiminin dört meydan etrafında geliştiğı tespit edilmiştir (şekil 12). Osmanlı Dönemi Yolu'nun başlangıç ve bitiş noktasında meydanlaşma görülmektedir. Osmanlı Yolu M1 ve M4 meydanları arasında uzanmaktadır ve M1 meydanından sonra güneye uzanan İrim Sokak Tiyatro binasına ulaşmaktadır.

Osmanlı Dönemi taşlıklılı yolunun sonunda Birinci Köy Meydanı (M1) tamamlanmaktadır. Meydan, Latrina ve geleneksel ticari yapı ile çevrilidir. Meydanda oval şeklinde yalaklı, üst gövdesi dar, malzemesi ahşap olan bir adet çeşme bulunmaktadır. Işık Deresi'nden akan su ile beslenen bu çeşmenin yapım tarihinin 20. yüzyıldır (Söğüt, 2019, s: 134). Meydandan kuzey doğuya doğru çıkan yol Kuzey Caddesi'dir ve İkinci meydandan (M2) geçerek Kuzey Şehir Kapısı'na ulaşır. Güney doğuya doğru çıkan yol bouleuterion ve İrim Sokak'tan geçerek antik tiyatroya yönelmektedir. Bu güzergâh üzerinde ağa evleri mevcuttur. Birinci Köy Meydanı Selçuklu Dönemi, Osmanlı Dönemi, Cumhuriyet Dönemi kamusal yapıları ve çarşayı da içinde barındırır. Meydanda Şaban Ağa Camii, Selçuklu Hamamı ve Ali Aydın Evi, Adem Yücel kahvesi, tütün deposu ve köy odaları bulunmaktadır. Tütün deposu, ilk restore edilen yapılardan biri olduğu bilinmektedir ve günümüzde sergi salonu işlevi görmektedir. Farklı meslek ve zanaat gruplarına ait yapılar meydanı şekillendirmiş ve bölgenin ticaret merkezi haline getirmiştir. Meydan çevresinde tek ve iki katlı yapılar grubu arasta yeri olarak geçmektedir. 1957 depreminden etkilenen arasta yıkık durumdadır. Meydan etrafında yer alan asırlık çınar ağaçları, taşlıklılı yol ile bir bütün halindedir. Yol üzerinde 1957 yılına tarihlenen Adnan Menderes Çeşmesi bulunmaktadır.

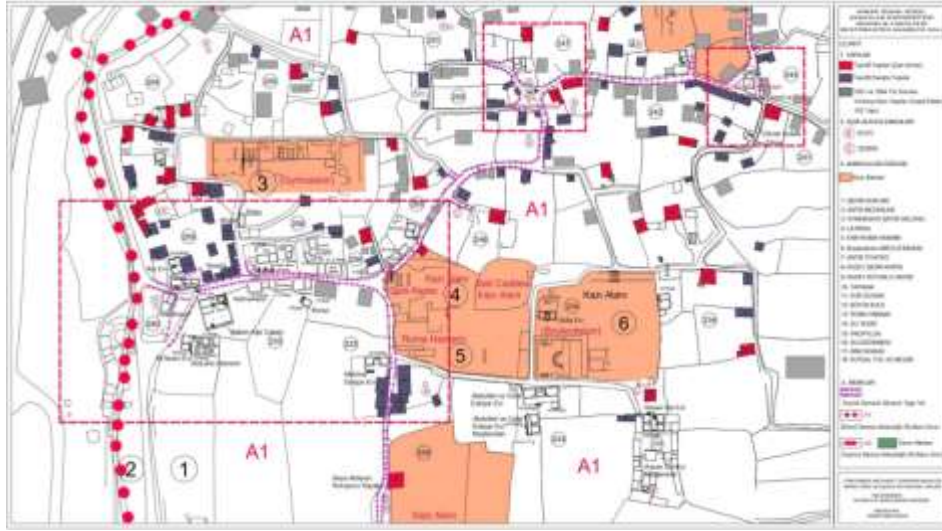
INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Eskihişar Mahallesi Köy Meydanları



Merkez Köy Meydanı, Vaziyet Planı (Kökcü, 2023).



Eskihişar Mahallesi; birinci, (M1), ikinci (M2) ve    nc  (M3) köy meydanı yapıları



M1 ve M2 Meydanları ve M1 meydan girişinde yer alan Adem Yücel Kahvehanesi (Kökcü, 2023).



Zıbran Sokak, sokağa adını veren zıbran ve antik dönem taşı, (Kökcü, 2023).

Şekil 12. Eskişehir/ Stratonikeia Kırsal Arkeolojik Yerleşimi Köy Meydanları

İkinci (M2) ve üçüncü köy meydanları (M3) Kuzey Şehir Kapısı'na giden yol üzerindedir. M1 meydanından başlayan tescilli Osmanlı Yolu ikinci köy meydanında da devam eder görülmektedir. Köy meydanında asırlık ağaç, malzemesi taş olan kuyu ve bir adet çeşme mevcuttur. Çok katmanlı kentin tüm dönemlerini barındıran özgün bir Osmanlı Dönemi meydanlarından biridir.

Üçüncü köy meydanından (M3) sonra, yol ikiye ayrılmıştır. Güney yönüne açılan yol Latrina'ya bağlanmaktadır ve Zıbran Sokak olarak adlandırılmaktadır. Zıbran su kaynağı olarak nitelendirilmektedir ve her zaman temiz su barındıran kaynak yapılarıdır. Yerleşimde hem özel hem de ortak kullanıma açık (M2 meydanı kuyusu) olan çok sayıda kuyu bulunmaktadır. Yerleşimde Hasan Sar evinde de zıbran mevcuttur. Dördüncü köy (M4) meydanı üç yolun birleştiği üçgen bir alandır ve meydanın ortasında mescit olduğu tahmin edilen (Söğüt, 2019, s: 135) bir yapı kalıntısı yer almaktadır.

Tiyatro'ya giden İrim Sokağı, Ağa evleri ve antik tiyatro arasında kalan kent içerisinde önemli güzergahlardan biridir. Tescilli taşlı Osmanlı yolunun İrim Sokakta da devam ettiği görülmektedir. Yolun etrafı devşirme malzeme ile örülmüş duvar ile çevrilidir. Yolun sonu antik tiyatroya açılmaktadır. Antik tiyatronun arka kısmında tapınak mevcuttur. Tapınaktan başlayan kutsal yol, Panamara Kutsal Alanı'nda sonlanır.

Eskişehir kırsal yerleşmesinde, geleneksel yapıların antik yol dokusuna göre şekillendiği, Osmanlı Dönemi taşlı yolun ve geleneksel evlerin yapım sisteminde antik dönem taşlarının kullanıldığı tespit edilmektedir

Geleneksel Konutlar, Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemine ait sivil mimari yapıları yerleşim içerisindeki çok katmanlı kent kimliğinin tamamlayıcı unsurları olarak karşımıza çıkmaktadır. Cumhuriyet Dönemi yıllarında yerleşimin sürekliliğine büyük ölçüde katkı sağlayan Eskişehir ailesine ait ağa evleri bölgedeki en gösterişli konut yapılarıdır. Geç Osmanlı ve Erken Cumhuriyet dönemine tarihlenen Ağa evleri, büyüklük ve cephe özellikleri bakımından diğer konutlardan ayrılmaktadır ve geleneksel evlere göre daha gösterişlidirler. Evlerin yapı malzemesi taştır ve devşirme malzemelerin kullanımı sıklıkla görülmektedir. Ağa konakları, açık sofalı, kapalı dış sofalı ve iç sofalı plan özelliği sahiptirler

Abdullah ve Celal Eskişehir evi, Bouleuterion'un karşısında yer almaktadır ve biri antik döneme ait biri Osmanlı Dönemine ait bu iki yapı arasından Osmanlı Taşlıklılı yolu geçmektedir. Kapıdan girildiğinde, taşlıklılı yolun bahçede de devam ettiği görülmektedir. İki katlı olan ağa evi yapım sisteminde, devşirme, malzeme, kireç taşı ve tuğla kullanıldığı görülmektedir. Evin 1993 yılında yangın geçirmiş ve yangından dolayı tadilat yapılmıştır (Söğüt, 2019, s: 143, 144). Günümüzde ise terk edilmiş olan ev, doğal şartlardan dolayı hasar görmeye devam etmektedir (şekil 13). Mehmet Eskişehir Evi, bölgede yer alan ağa evlerinden biridir ve Halil Ağa Evi olarak da bilinmektedir (Söğüt, 2019, s: 145). Ev; Gymnasion ve Roma Hamamı'nın karşısında yer almaktadır (şekil 14).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 13. Bouleuterion/ Meclis Binası ve Abdullah ve Celal Eskişar Evi (Kökçü, 2021).

Cumhuriyet Dönemi'nde inşa edilmiş Şar ailesine ait Billa Evi, 2012 yılında Kültür ve Turizm Bakanlığı, Stratonikeia kazısına tahsis edilmiştir. Ön cephesinde Osmanlı çeşmesi bulunan Hasan Sar Evi, bölgedeki ağa evi örneklerinden biridir. Yusuf Boysal başkanlığında gerçekleşen kazı çalışmalarında ve kazı evi olarak kullanılmıştır ve 2015 yılında evin restorasyonu tamamlanmıştır (Söğüt, 2019, s: 154-160). Ev, Osmanlı Dönemi taş yolun üzerindedir (şekil 15).



Şekil 14. Solda Bouleuterion / Meclis Binası, Osmanlı Çeşmesi, 1906 yılı ve sağda Mehmet Eskişar Evi, 2021 yılı (Osman Hamdi Bey Arşivi aktaran; Söğüt, 2019, s: 148)



Şekil 15. Hasan Sar evi ön cephe görünüşü ve taşlı yol ve Billa Evi (Kökçü, 2021).

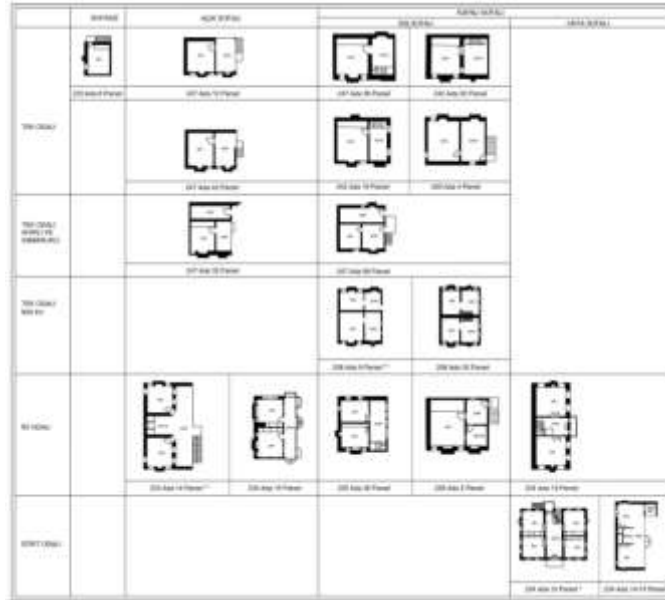
Eskişehir yerleşmesindeki geleneksel evlerin zemin katları genellikle ahır ve samanlık olarak kullanılırken üst katları yaşam alanıdır. Geleneksel evlerin cepheleri sıvalıdır ve yapılar geniş saçaktır. Evlerdeki ocaklar, yöreye özgü Muğla bacaları ya da yerel kayrak taşlardan yapılmış bacalar ile çatıya bağlanır. Ağa evlerinin cephe malzemesinde devşirme malzeme sıklıkla kullanılmıştır. Devşirme malzeme kullanılmış olanlarda sıva uygulaması yoktur. Bahçe duvarlarında molmemet taşı, kayrak taşı ya da devirme malzeme kullanımı görülmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 16. 260 Ada 3 parselde 2022-2023 yıllarında rekonstrüksiyonu yapılan ev, 256 Ada 17-16 parselde restore edilmiş konutlar ve Zıbrın Sokak, 241 ada 2 parselde devşirme malzeme kullanılan dış duvar ile 1957 yılı depremi izi (Kökçü, 2023)

Geleneksel evler sofanın gerisinde yer alan bir, iki ya da üç odadan oluşmaktadır. Evler, sofasız, açık sofalı, kapalı sofalı olmak üzere üç grupta, kapalı sofalı yapılar da dış sofa ve orta sofa olmak üzere iki grupta incelenmiştir (şekil 17). Sofasız yapıları tek odalıdır. Açık sofalı yapılar, tek odalı, iki odalı ve iki odalı ortası eyvanlı plan tipine sahiptir. Dış sofalı yapılarda ikiz ev uygulaması görülmektedir ve sofa tek ya da iki odaya açılmaktadır. Tek odalı uygulamalarda yaşam alanına bitişik olarak samanlık ve ahır birimleri vardır. Sofalı plan tipinde inşa edilen Ağa evlerinin iki odalı ve eyvanlı plan özelliğine sahip olduğu ve Abdullah Ağa evinin sofa mekana bitişik olan küçük bir köşk oda şeklinde mekanın yer aldığı görülmektedir. Orta sofalı yapılardan birisi kazı evi olarak kullanılan Hasan Sar evidir ve dört odalı bir yaşam alanına sahiptir. Ağa evlerinin avlularında müstemilat yapıları da mevcuttur ve geleneksel yöntemler ile inşa edilmiş ve bir döneme ait oldukları görülmektedir. İki katlı evlerin üst katına çıkış genellikle alt kat sofa bölümünde yer alan ahşap merdiven ya da taş merdiven ile sağlanmıştır. Eskişehir evlerinin odalarında ocaklar, gömme dolaplar, yüklük, çiçeklik, lambalık ve gusülhane bölümleri yer almaktadır. Almelik-çanaklık adı verilen raflar odaları üç yönden çevrelemiştir. İç mekân elemanlarının ve yapı malzemelerini yitirdikleri görülmektedir.



Şekil 17. Eskişehir mahallesi plan tipoloji çalışması (Yurdugüzel, 2005, Söğüt, 2019 kaynaklarından yararlanılmış ve saha çalışmalarında elde edilen verilerden oluşturulmuştur) (Kökçü, 2024)

Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde 280 toprak damlı evlerin varlığından bahseder. 1957 depreminden sonra toprak damlı evlerin yerini kırma çatının aldığı bilinmektedir. Ertuğrul Aladağ'ın (2004, s: 380). "Muğla'nın Geleneksel Evleri ve Bacası" başlıklı araştırmasında Yeşilbağcılar Mahallesi'nde yaşayan

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

geleneksel ev ustası, Hasan Ali Özdemir ile yapılan röportajdan edinilen bilgiye göre; ‘Toprak damlı evlerin üst örtüsü oluşturulurken önce ahşap üzerine yatay gelecek şekilde ‘lata’ denilen tahtalar belirli aralıklarla sıralanarak sabitlenir. Oluşan bu iskeletin üzeri ‘tura’ adı verilen ahşap parçalar ile kaplanır. Turanın üzerine ‘pürçük’ denilen kuru çam yaprağı serilir. Bunun üzerine 15-20 cm kalınlığında beyaz killi toprak dökülür. Dökülen toprağın seviyesinin eşit olması için düzgün bir lata ile toprağın üzeri düzeltilir. Bu işlem 2-3 kez tekrarlanarak seviye düzeltme aşaması devam eder. Evin üzeri yeteri kadar toprakla kaplandıktan sonra en üste 2-3 cm kalınlığında ‘kerenli toprak’ dökülür. Daha sonra yuğlak (yuvarlak, yurgu) taşı bu toprağın üzerinde gezdirilerek toprak sıkıştırılır. Yapılan bu işlemlerden sonra oluşan toprak örtü her yağmurdan sonra içeriye su sızmasını önlemek amacıyla yuğlanarak sıkıştırılır’.



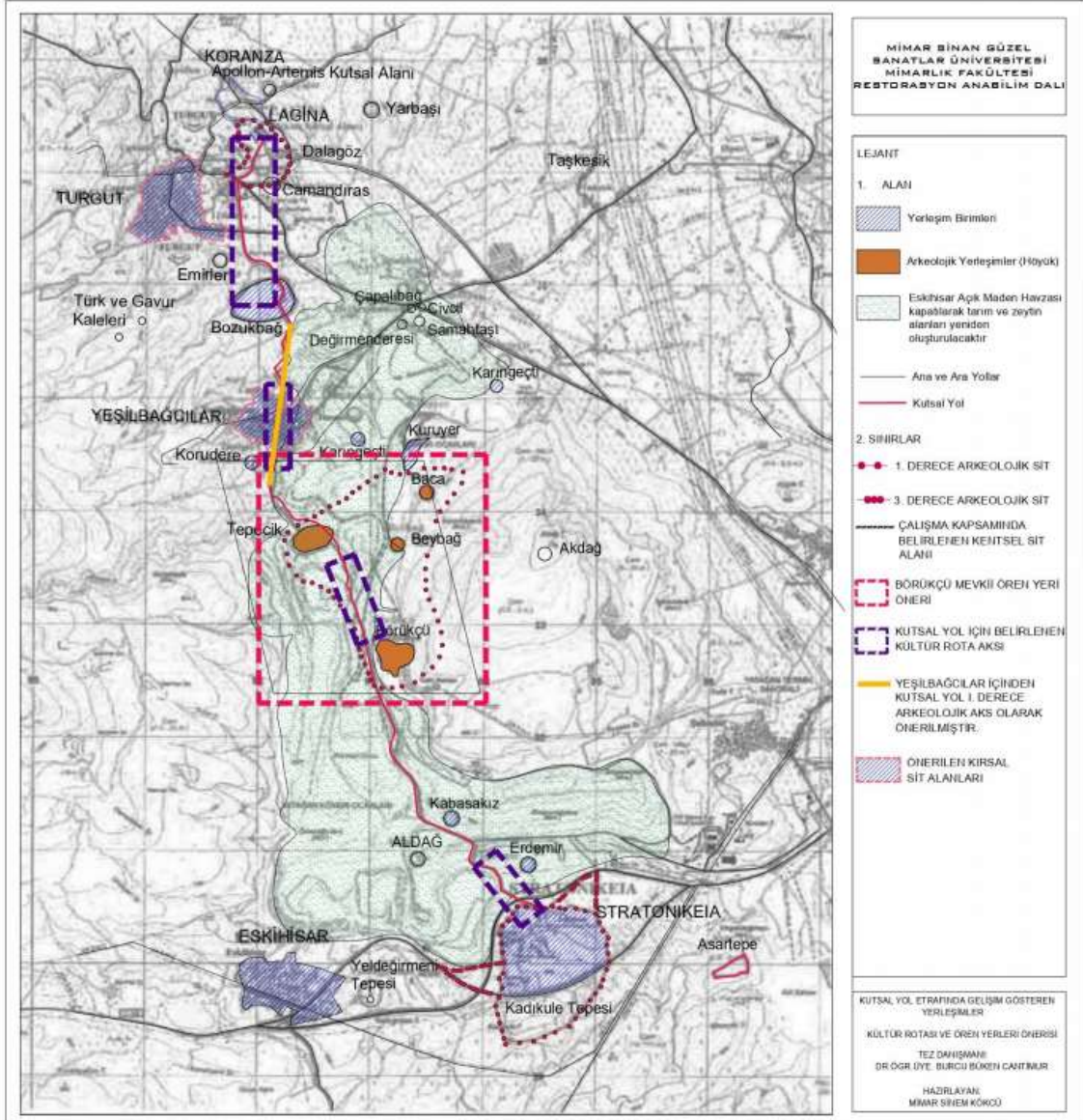
Şekil 18. Toprak damlı ev detay çizimi (Aladağ, 2004, kaynağında yer alan ifadeler doğrultusunda detay çizimi yapılmıştır) (Kökcü, 2024)

Osman Hamdi Bey Dönemi toprak damlı ev (Osman Hamdi Bey Arşivi aktaran Söğüt, 2019)

Geleneksel evlerin özgün yapı elemanları gün geçtikçe kaybolmaktadır. 1957 depreminin ve açık maden havzasında patlayan dinamitlerin etkisi ile terk edilmiş yapıların bakım ve onarımı gerçekleştirilmediği için evler hızla yıpranmaktadır. 2019 yılında başlayan geleneksel yapıların turizm amaçlı olarak kullanılmasına yönelik çalışmalar kapsamında meydan düzenleme ve geleneksel yapıların onarımı yapılmaktadır. Bununla birlikte, geleneksel yapıların büyük bir kısmı yıkıldığı için yeniden yapım (rekonstrüksiyon) uygulaması söz konusudur.

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Çok katmanlı yerleşim özelliği gösteren Eskişehir Mahallesi ve çevresi risk altındaki kırsal mimari mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasına katkıda bulunması açısından emanet kavramı öne çıkmaktadır. Kuramda ve pratikte koruma, geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimlerin bütüncül korunması açısından gerekli görülmektedir. Termik santralin kurulduğu günden itibaren faaliyetlerine devam etmesi, fosil yakıt tüketimi fazla olan santralin ihtiyacı olan kömürü karşılayabilmesi için çok katmanlı bölge içerisinde açık maden ocaklarını oluşturmaya başlamış ve mimari mirasın sürekliliğinin ve bütüncül koruma yaklaşımının kesintiye uğramasına neden olmuştur. Maden çalışmalarının ve arkeoloji çalışmalarının bir arada yürütülmesi var olan değerlerin, nekropol alanı, kutsal yol, Yeşilbağcılar Mahallesi, doğal miras değerleri, büyük ölçüde yitirilmesine neden olmuştur.



Şekil 19. Kutsal yol etrafında gelişim gösteren yerleşimler kültür rotası, önerilen kırsal sit alanları ve ören yerleri, (Kökçü, 2024).

Kültürel miras ve kültür rotaları, ulusal sınırların ötesini geçen ortak miras ve koruma etiği bağlamında ortak bir çaba gerektirir. Kültür unsurları ve rotaları bir bütünün önemli parçalarıdır (ICOMOS, 2008). Bu parçaları bir bütün halinde koruyabilmek, bir tarihsel rotayı geçmişten geleceğe taşımakta etkili olacaktır. Çok katmanlı tarihsel bir kimliğe sahip olan bölge, tarihi yollar üzerine kuruludur. Stratonikeia Antik Kenti ve Panamara Kutsal alanı arasında yer alan kutsal yol güzergahı, Stratonikeia Antik Kenti ve Lagina Hekate Tapınağı arasında yer alan kutsal yol güzergahı, Rodos Seferi güzergahı, Muğla ve çevresi Karia Yolu güzergahı tarihi yollar ile bağlantılı bir kültür rota önerisi olarak sunulmuştur ve mevcut yollar için kırsal kalkınma amaçlı planlama çalışması yapılması önerilmektedir.

Terk edilmiş yerleşimlerin var olan değerlerini koruması ve zamana direnmesi zorluğu mevcuttur. Yerleşim içerisinde yer alan, terk edilen sivil mimari örneklerinin yitirildiği de gözlemlenmektedir. Günümüzde ören yeri olan ve arkeolojik ve yapı bazlı restorasyon çalışmalarının devam niteliği sağlıyor oluşu bütüncül koruma yaklaşımı açısından önemlidir. Eskihisar yerleşiminde bilimsel çalışmalar devam ederken, Yeşilbağcılar ve Turgut yerleşimlerinin korunması önemi gözetilerek kırsal sit alanı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

olarak tescillenmesi gerekmektedir. Bu tip tescil kararları bölgenin bütüncül koruma anlayışı gözetilerek yok olmasına engel olmak adına önemlidir.

KAYNAKLAR

- Aladağ, E. (2004). Muğla'nın geleneksel evleri ve bacaları. In A. A. Çınar (Ed.), *Muğla kitabı* (pp. 372-383). İzmir
- Aslan, H. (2008). Muğla Yatağan, Tanrıçanın evi Lagina. *Atlas Dergisi*, (182), 88–92.
- Bean, G. (1971). *Eski Çağ'da Menderesin ötesi*. Arion Yayınevi.
- Çelebi, E. (1985). *Evliya Çelebi Seyahatnamesi* (9. Cilt). Üçdal Neşriyat.
- Eren, C. (2019). Özelleştirme kıskacında işçi hareketi: Yatağan işçilerinin 2013–2014 direnişi. *Çalışma ve Toplum*, 4(63), 2639–2682.
- Gümüşel, D., & Gündüzyeli, E. (2019). *Kömürün gerçek bedeli – Muğla raporu*. CAN Europe. <http://www.old.caneurope.org/docman/coal-phase-out/3553-koemueruen-gercek-bedeli-mugla/file>
- Harman Arslan, H. (2016). *Arkeolojik ve kırsal mimari miras birlikteliğinin korunabilirliği* (Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- ICOMOS. (2008). *Kültürel Rotalar Tüzüğü*.
- ICOMOS. (2013). *Türkiye Mimari Mirası Koruma Bildirgesi*.
- Kökcü, S. (2024). *Stratonikeia- Lagina Hekate Tapınağı Kutsal Yolu Çevresindeki Kırsal Yerleşimlerin Koruma Bağlamında İncelenmesi: Eskişehir, Yeşilbağcılar, Turgut Mahalleleri* (Yüksek lisans tezi, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- Mete, M. (2004). Menteşe: Anadolu Beylikleriyle Osmanlılar döneminde Anadolu'nun güneybatısını içine alan bölge. *Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi*, (29), 150–152.
- Söğüt, B. (2012). Stratonikeia takvim ve Diokletian kararı. *Aktüel Arkeoloji*, 116.
- Söğüt, B. (2015). Stratonikeia'nın yerleşim tarihi ve yapılan çalışmalar. In *Stratonikeia çalışmaları 1: Stratonikeia çevresi araştırmaları* (pp. 1–8). Ege Yayınları.
- Söğüt, B. (2019). *Stratonikeia çalışmaları 5: Stratonikeia (Eskişehir) ve kutsal alanları*. Ege Yayınları.
- Söğüt, B., & Gencer, S. (2018). *Stratonikeia çalışmaları 3: Gibye (Yeşilbağcılar)*. Bilgin Kültür Sanat Yayınları.
- Söğüt, B., Durnagöl, N., Candur, Ö., Kaya, E. H., Aytek, A. İ., & Yavuz, A. Y. (2023). Stratonikeia ve Lagina 2022 yılı çalışmaları. In C. Keskin (Ed.), *43. Uluslararası Kazı, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu: Kazı Sonuçları Toplantısı* (pp. 407–427). T.C. Kültür ve Turizm Bakanlığı Yayınları. (Yayın No: 3768/4). ISBN: 978-975-17-5870-5
- Uncu, B. A. (Ed.). (2022). *Çevre ve iklim adaleti çerçevesinde yerinden edilme: Kavramlar, tartışmalar, vakalar*. Mekânda Adalet Derneği. (ss. 163–166). ISBN: 978-605-80316-3-0
- Williamson, C. G. (2021). Festival networks: Stratonikeia and the sanctuary of Hekate at Lagina. In *Chapter 5*, 285–314.
- Yurdugüzel, O. (2005). *Eskişehir Kentsel Sit Koruma Projesi* (Yüksek lisans tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).
- URL-1:** <https://filmmirasim.ktb.gov.tr/tr/film/fethiye-zelzele>
- URL-2:** https://yataganturgutkokulu.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/48/11/705535/fotograf_g

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

alerisi_1485979.html#gallery-16

URL-3: <https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/tarihi-eser-niteliginde-osmanli-doneminden-kalmaydi-1818443>

URL-4: <https://www.demecgazetesi.com/haber/lagina-antik-kentindeki-arkeolojik-sit-alaninda-cevre-zaferi-11521>.

URL-5: <https://www.pau.edu.tr/stratonikeia/tr/sayfa/2016-yili-calismalari-2>.

URL-6: <https://www.harita.gov.tr/urun/mugla-fiziki-il-haritasi/354>.

URL-7: <https://www.sabah.com.tr/mugla/2022/08/13/stratonikeia-antik-kentinde-kamulastirma-karari>

URL-8: <https://www.aydinlik.com.tr/fotogaleri/stratonikeia-antik-kentinde-acele-kamulastirma-yapilacak-stratonikeia-stratonikeia-antik-kenti-nerede-nasil-gidilir-antik-kentler-arkeoloji-arkeolog-332880?sayfa=9>

URL-9: <https://www.sabah.com.tr/yasam/muglada-tarihi-alan-icin-kamulastirma-karari-7292252>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

LİSANSÜSTÜ ÇALIŞMALARDAN HAREKETLE İĞNE OYACILIĞININ GENEL GÖRÜNÜMÜ

GENERAL VIEW OF NEEDLECRAFT BASED ON POSTGRADUATE STUDIES

Mahmut DELEN

*Dr. Öğretim Üyesi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve
Edebiyatı, Tokat, TÜRKİYE.*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7332-6971>

ÖZET

İğne oyacılığı, özel bir iğne yardımıyla çeşitli ipliklerin kullanılarak zarif motif ve desenler oluşturulması ile icra edilen bir Türk el sanatıdır. Çağlar boyunca Anadolu insanı tarafından pek çok iğne oyacılığı tekniği geliştirilmiştir. İnce bir iğne vasıtası ile ilmekler atılarak çeşitli desenler, çiçekler, yapraklar ve geometrik şekiller oluşturulan iğne oyacılığı ile başörtüsü, yazma, yemeni, çeyiz eşyaları, masa örtüleri ve çeşitli pek çok ürün süslenmektedir. Büyük bir sabır ile ustalaşmanın gerektiği bir sanat olan iğne oyacılığı, geçmişte çok eskilere dayandırılrsa da özellikle Anadolu'da yaygın biçimde bilinmekte ve farklı formlar kazanmaktadır. Yörelere göre muhtelif teknik ve motifleri bünyesinde barındıran sanatın bu özelliği ile mahalli bir tarafının olduğu da söylenebilir. Kendine özgü stilleri bölgelere kültürel mirasın önemli bir parçası olarak kabul edilen sanat, günümüzde de varlığını sürdürmekte; özellikle kadınlar arasındaki etkileşimle nesilden nesile aktarılmaya devam etmektedir. Ancak küreselleşme, neoliberalizm, modernleşme ve plansız şehirleşmeye bağlı birtakım değişimlerden payına düşeni alması hasebiyle eski kıymetini kaybetmeye yüz tutan iğne oyacılığına gerekli önemin verilerek özellikle akademik çalışmalar ile desteklenmesi gerektiği araştırma kapsamında değerlendirilmiştir. Bu bağlamda Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi, çalışma materyali olarak belirlenmiştir. Söz konusu edilen dijital materyaller doküman analizi ile incelenerek iğne oyacılığı ile ilgili tezler ortaya çıkarılmıştır. Belirlenen tezlerden hareketle iğne oyacılığının lisansüstü çalışmalarda genel görünümü meydana çıkarılarak araştırmacıların istifadesine sunulmuştur. Çalışmada lisansüstü tezlerde iğne oyacılığının akademik metinlerde ne şekilde ele alındığı işlenmiş, birtakım önerilerde bulunularak alanyazına ışık tutucu bir araştırma hazırlanmaya çalışılmıştır.

Anahtar kelimeler: Halkbilimi, Halk Kültürü, Türk El Sanatları, Zanaat, İğne Oyacılığı, Lisansüstü Çalışmalar.

ABSTRACT

Needle embroidery is a Turkish handicraft that is performed by using various threads with the help of a special needle to create elegant motifs and patterns. Many techniques in needle embroidery have been developed by Anatolian people throughout the ages. Various patterns, flowers, leaves and geometric shapes are created with needle embroidery by throwing loops with a thin needle. With needle embroidery, headscarves, writing, yemeni, dowry items, tablecloths and many other products are decorated. Needle embroidery, which is an art requiring great patience and mastery, is widely known especially in Anatolia, although its history dates back to ancient times. It can be said that the art, which incorporates different techniques and motifs according to the regions, also has a local side with this feature. Needle embroidery, whose unique styles vary according to regions, is considered an important part of cultural heritage. The art, which continues to exist today, continues to be passed down from

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

generation to generation, especially through the interaction between women. However, it has been evaluated within the scope of the research that needle embroidery, which has lost its former value due to some changes due to globalisation, neoliberalism, modernisation and unplanned urbanisation, should be given the necessary importance and especially supported by academic studies. In this context, the National Thesis Centre of the Council of Higher Education was determined as the study material. The digital materials in question were examined by document analysis and theses related to needle embroidery were revealed. Based on the theses identified, the general view of needle embroidery in postgraduate studies was revealed and presented to the researchers. Based on the research, the way in which needle embroidery is handled in academic texts in postgraduate studies has been processed, some suggestions have been made and a research that sheds light on the literature has been tried to be prepared.

Keywords: Folklore, Folk Culture, Turkish Handicrafts, Craft, Needle Embroidery, Graduate Studies.

GİRİŞ

Örme işine dayanan yetkinlik, hayatın pek çok alanında insanların işlerini kolaylaştırmakla kalmamış, aynı zamanda estetik bir öge olarak da kullanılmıştır. Türkler de Orta Asya’da örücülük konusunda değerli örnekler vermişlerdir (Zengin, 2014, s. 11). Örücülük, genellikle kadınlar tarafından icra edilen önemli bir el sanatıdır. Evrensel bir sanat olmasının yanı sıra Türkler ile birlikte anılan bir sanat olduğu da söylenebilir. Örücülüğün Türk el sanatları ile birlikte anılmasının altında kültürel pek çok etmen vardır. Bunların başında Türk kadınının duygularını inceliklerle anlatma çabasının olduğu değerlendirilebilir. Bu anlayışı Vanlı (2008, s. 4), “Türk kadının sözsüz anlatım ürünleri” olarak ifade ederek özetlemiştir.

Türklerin Anadolu’yu vatan tutması ile birlikte örme sanatı, farklı bir hüviyete bürünmeye başlamıştır. Anadolu, birçok medeniyetin hüküm sürdüğü bir yerleşim yeri olması hasebiyle el sanatlarının çeşitlenmesi ve gelişmesi için uygun bir bölge görünümündedir. Türklerin insanlığın köklü medeniyetlerinden biri olarak tarihsel sahnede yer bulması, Türklerin el sanatları alanında çok zengin bir geçmişe sahip olmasına ortam hazırlamıştır (Vanlı, 2008, s. 1). El sanatlarının pek çok ürününü meydana getirmek için kullanılan örme tekniği, insanların çeşitli ihtiyaçlarının karşılanmasında kullanılmaktadır. Örme tekniği ile giyecek, ev eşyası, muhtelif örtü ürünleri, aksesuarlar ve çeşitli süs eşyaları yapılmıştır (Yenisoy, 2014, s. 16). Örgü, Vanlı (2008, s. 2) tarafından “*Doğal ya da sentetik elyaflardan elde edilen ipliklerle şiş, tığ, iğne, mekik gibi araçlar kullanılarak meydana getirilen ilmeklerin, bir araya getirilmesi ve doku oluşturulması işlemi*” biçiminde tanımlanırken örücülük, Mert (1998, s.1) tarafından “*Çeşitli ipliklerden değişik araçlarla ve el ile ilmek oluşturmak suretiyle desen ve motifler yapmak*” şeklinde tanımlanmıştır.

Örücülük, araçsız yapılan el örücülüğü (makrome, ağ, bitkisel örücülük) ve araç ile yapılan iğne örücülüğü (şiş, kroşe-tığ, iğne, mekik, fırkete) olarak ikiye ayrılmaktadır (Mert, 1998, s. 28-29). Bunlarla beraber dantel ve kanaviçe de bilhassa çeyiz hazırlama geleneğinde önemli bir yer tutmaktadır (Mersinlioğlu, 2007, s. 1). Dantel, tığ ile yapılan bir örme yüzeyi olarak bilinir. Oya ise devamlılık arz eden bir yüzey değildir. Bu sebeple oyalar, farklı bir örücülük türü olarak ele alınır. İğne oyası ise tek, iki veya üç boyutlu olarak icra edilmesi, iğne ile sıkı biçimde düğümlerin yapılması, at kılı, tel gibi gereçlerin de kullanılması ile oyalar içinde daha farklı bir yer edinmiştir (Kalelioğlu, 2014, s. 4). Çeyiz için vazgeçilmez bir unsur olan iğne oyaları, evlenecek her kızın çeyizinde arkadaşlarına, kayınvalidesine ve düğününe gelen yakın akrabalarına vermek için bulundurulur. Ayrıca hediye yazma, düğün sonrasındaki el öpmeye gidilmesi, mevlit, sünnet, vb. uygulamalarda, mekân ziyaretleri sırasında ve günlük kullanım için çeyizlerde çok sayıda yazma ve başörtüsünün olması beklenmektedir (Vanlı, 2008,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

s. 10). Örne tekniğı ile yapılan ürünlerin içinde iğne oyası ile yapılan ürünlerin bu bağlamda ayrı bir yeri olduğu söylenebilir.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırma, iğne oyacılığı olarak bilinen Türk el sanatı ile ilgili yazılan YÖK Tez Merkezi'nde erişime açık tutulan yüksek lisans ve doktora tezlerinin içeriklerinin analizi ile sınırlı tutulmuştur.

Veri Toplama Araçları

Araştırma kapsamında nitel araştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Bu bağlamda verilerin ortaya konması ve analizi için doküman analizi tekniğı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışma, İğne Oyacılığı ile İlgili Yazılan Lisansüstü Tezler ve İğne Oyacılığı şeklindeki iki temel başlıktan oluşmaktadır. Birinci bölümde iğne oyacılığı ile ilgili yazılan lisansüstü tezlerinin içeriklerinden bahsedilmiş, ikinci bölümde ise bahsi geçen tezlerden faydalanılarak lisansüstü araştırmalarda iğne oyacılığının hangi temel bilgilerinin verildiğı derlenerek sunulmuştur.

1. İğne Oyacılığı ile İlgili Yazılan Lisansüstü Tezler

Bu araştırmada Türk kültürü için önemi haiz olan iğne oyacılığı ile ilgili yazılmış lisansüstü tezler ve bu tezlerin ortaya konduğu literatür bilgisi konu edilmiştir. YÖK Tez Merkezi üzerinden anahtar kelimeler ile alanyazın taraması yapılmış; ortaya çıkan tezler, kronolojik sıralaması göz önüne alınarak değerlendirilmiş ve iğne oyacılığının lisansüstü tezler perspektifinden nasıl görüldüğü analiz edilmeye çalışılmıştır. Doğrudan iğne oyacılığı ile yazılan tezlerin toplam sayısının 25 olduğu; bu tezlerin yalnızca 1'inin doktora tezi, 24'ünün ise yüksek lisans tezi olduğu anlaşılmıştır. Söz konusu tez sayısı, iğne oyacılığı ile ilgili lisansüstü çalışmalarının yetersiz olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Araştırma materyalleri arasında iğne oyacılığı hakkında ilk yazılan tezin Markaloğlu tarafından 1986 yılında kaleme alındığı görülmüştür. Söz konusu çalışmada Nallıhan'a özgü iğne oyları konu edilmiş, Markaloğlu'nun tezinin ardından aynı yıl Baykasoğlu (1988), Tavşanlı iğne oylarını konu edinmiştir. Ancak her iki çalışmanın da bu mecrada erişime açılmadığı anlaşılmıştır. Bu yüksek lisans tezlerinin ardından YÖK Tez Merkezi'nin dijital arşivine 12 yıl boyunca bölgesel iğne oylarının farklılıklarını içeren çalışmalar dışında herhangi bir tezin eklenmemesi dikkat çekicidir. Bu durumla ilgili iğne oyacılığı alanına olan ilginin bölgesellik etkeni dışında akademik düzeye henüz ulaşmamış olması sebep gösterilebileceğı gibi enstitülerin dijital arşiv verilerini ilgili kuruma teslim etmemiş olması da düşünülebilir.

Bahsi geçen tezlerin ardından Gökalp (1991), Elazığ'ın yöresel özellikler gösteren iğne oylarını tezine yansıtmışken aynı yıl Önge (1991), Konya evlerinde ve müzelerinde bulunan iğne oylarını çalışmıştır. Bunun ardından 5 yıllık bir lisansüstü tez kesintisi görülen alan, 1996 yılından itibaren tekrar yoğun bir akademik ilgi ile karşılaşmıştır. Göl (1996), Kırıkkale bölgesinin iğne oylarını konu edinirken yüksek lisans çalışmasında Konya'daki iğne oylarını çalışan Önge (1996), Batı Anadolu Bölgesi'nin iğne oylarını doktora tezinde ele almıştır. Bu çalışma, YÖK Tez Merkezi'nde yer alan iğne oyacılığı ile doğrudan ilgili tek doktora çalışması olma hüviyetini halen korumaktadır. 1998 yılı ise lisansüstü tezler bakımından disiplinlerarası yaklaşımın iğne oyacılığı ile tanıştırıldığı yıl olmuştur. Mert (1998), "Ankara İş ve İşçi Bulma Kurumu Mesleki Rehabilitasyon Merkezinde İğne Oyası İle Uğraşan Özürlüler Üzerine Bir Araştırma" ismini verdiği tezinde iğne oyacılığı ile uğraşan özel bireylere bu meşgalenin sunduğı katkıları konu edinmiştir. Araştırmada bu bağlamda psikoloji, iktisat gibi

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

alanlardan da yararlanılarak insanın ruh ve beden sağlığı ile birlikte gelişimine iğne oyası ile uğraşmanın nasıl katkıda bulunduğu gözlem ve görüşmelerle analiz edilmiştir. Bu çalışmanın ardından iğne oyacılığının yalnızca motif ve icrası ile ilgili değil farklı bağlamlardaki katkıları ile ilgili birtakım çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Ancak yine de iğne oyacılığı ile ilgili yazılan tezlerin ağırlıkla yöresel unsurlar ve motif/icra keşfi gibi öğeler içerdiği söylenebilir. Bunun sebebi olarak akademik tercihlerin bu yönde olduğu öne sürülebilir. Ancak bunun sadece bir tercih değil aynı zamanda bir zaruret olduğu da düşünülebilir. Zira geniş çaplı bir el sanatları katalogu oluşturularak Türkiye'nin her yerince iğne oyacılığı icrası ve motifleri ile ilgili bir çalışmanın o yıllarda yapılmamış olması, el sanatının özgün kimliğinin günyüzüne çıkması motivasyonunu beraberinde getirdiği söylenebilir.

Nurhan (2000), Denizli Yöresi İğne Oyaları ve Çağdaş Yorumları isimli tezinde yöresel niteliklerin altını çizmekle kalmamış, aynı zamanda iğne oyacılığındaki değişimi de konu edinmiştir. Çalışmada iğne oyalarının hem kullanım alanlarındaki değişim ve dönüşüm hem de motif ve icralardaki farklılıkları irdelenmiştir. Bu çalışma ile birlikte iğne oyacılığındaki gelenekselliğin güncellenmesi ile ilgili meseleler, tezin ana omurgasını oluşturan bir şekilde ilk kez araştırma konusu edilmiştir. Kocabaş (2000), Kocaeli iğne oyacılığını, iğne oyası ile süslenen ürünleri de içine katarak konu edinmişken Mersinlioğlu (2007), Yalova iğne oyalarını tez konusu etmiştir. Vanlı (2008) ise Balıkesir ilinin Gönen ilçesinde yaptığı alan araştırmasından ortaya çıkardığı iğne oyalarını farklı bir bağlam içerisinde ele almıştır. Çalışmada yöredeki halk eğitim merkezinin iğne oyacılığına katkısı da sahada yapılan yüz yüze görüşmeler ile irdelenmiştir. Buna göre Halk Eğitim Merkezleri, modern dönemde iğne oyacılığının öğrenimi, aktarımı ve pazarlanması için önemli bir noktadadır. Yenisoğlu (2014)'un tezinde Bolu ili Mudurnu ilçesindeki iğne oyaları değerlendirilirken Zengin (2014)'in çalışmasında Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan iğne oyası ürünleri araştırılmıştır. Kalelio (2014) da önceki çalışmalarda örneği görülen ve önemi saptanan Halk Eğitim Merkezlerinin iğne oyacılığına etkisini Amasya özelinde incelemiştir. 2014-2016 yılları arası iğne oyacılığı ile ilgili yazılan yüksek lisans tezlerinde gözle görülür bir artış meydana gelmiş ve bu yıllarda toplam 9 tez yazılmıştır. Bu yıllarda Kalelio'nun tezi ile başlayan çalışmalar, Keçeci (2014)'nin Konya ili Çeltik ilçesi iğne oyalarını, Yenisoğlu'nun Bolu ili Mudurnu ilçesi iğne oyalarını, Zengin (2014)'in Ordu ili Ünye ilçesinde bulunan iğne oyalarını, Yıldırım (2014)'in Sakarya ili Geyve ilçesi iğne oyalarını incelemesi ile devam etmiştir. Söz konusu yılda şehirlerden ilçelere doğru daha lokal bölgelerde çalışmaların yapılması gibi akademik bir trendin oluştuğu dile getirilebilir. Bu da halkbilimine dair halkın genelinde ve akademik çevrelerde oluşmaya başlayan bilincin dar kapsamlı çalışmalarla da gizil halkbilimsel verilere ulaşılabilmesine dair kanaati harekete geçirdiği şeklinde yorumlanabilir. 2014 yılından sonra ise Uyanık (2015) Manisa ilinde yapılan iğne oyalarını değerlendirirken Aydın (2015), Hatay ili Samandağ ilçesi iğne oyalarını incelenmemiştir.

Yılmaz (2016)'ın Denizli ili Pamukkale İlçesinde Yapılmakta Olan Tığ Oyası ve İğne Oyalarının Grafikselsel Açısından İncelenmesi isimli çalışmasının iğne oyacılığı ile ilgili yazılan tezlerin içerisinde farklı bir bahis açılması gereken bir araştırma olduğu söylenebilir. Betimsel araştırma yapılan çalışmada iğne ve tığ oyaları ayrı ayrı ele alınmış, tığ oyası ve iğne oyası ile yapılmış ürünlerin teknik, bezeme konusu, araç-gereç, kompozisyon, renk, tasarım, kullanım alanları ve yöresel özelliklerini belirlemek amacıyla analizler gerçekleştirilmiştir. Aynı yıl Gürman (2016)'ın yazdığı tezde ise iğne oyalarının bizatihi kendisinin yerine kadın giyiminde kullanılan iğne oyaları konu edilmiştir. Çalışmanın örneklemini oluşturan Afyonkarahisar'daki kadınların geçmişte ve günümüzde iğne oyalarını kıyafetlerinde ne şekilde kullandığı irdelenmiştir. Bu şekilde yapılan çalışmaların stilistlere ve modacılar için ilham verebileceği düşünülürse çalışmaların kültürün gelecek kuşaklara aktarılmasında önemli bir noktaya parmak bastığı ifade edilebilir. Bu çalışmanın ardından günümüze dek iğne oyacılığı ile ilgili yalnızca 5 lisansüstü tezin yazılmış olması da dikkat çekici bir bulgu olarak değerlendirilmiştir. Bu verinin geçmiş dönemlerdeki çalışma aralıkları ile mukayese edildiğinde anlamlı bir veri teşkil edemeyeceği

söylenbilir. Ancak son yıllarda lisansüstü öğrenimin çok daha yaygın ve ulaşılabilir hale gelmesi, dijitalleşmenin katkıları ile daha fazla ve daha hızla çalışmaların yapıldığı hesaba katıldığında alana olan ilginin lisansüstü öğrenim bağlamında azaldığı iddia edilebilir.

Işık (2019)'ın Ankara ili Elmadağ ilçesinde bulunan iğne oyası ürünlerini incelemesi, Ünsal (2019)'ın yine aynı yıl Bilecik ilinde bulunan iğne oyası ürünlerini incelemesinin ardından alanda yazılan son tez de Sarıkaya (2024)'nın Mersin ili iğne oylarını incelediği çalışmadır. Bu çalışmanın öncesinde Göral (2019)'ın Antalya Azize Kahraman Halk Eğitim merkezindeki iğne oyası dersi programının incelenmesi tezinde alandaki formel iğne oyacılığı modülüne ilk akademik yaklaşım ortaya konulmuştur. Olgun Yılmaz (2024) ise Artvin'deki iğne oylarını incelerken aynı zamanda iğne oyacılığının Türk kültüründeki yeri ve öneminden bahsetmiş; iğne, oya ve örgü bağlamlarında kültürel bir araştırmaya da kapı aralamıştır.

2. İğne Oyacılığı

Türk halk kültürünün önemli kültürel ürünlerini bünyesinde barındıran Türk el sanatları, Türk milletinin sosyal ve iktisadi dönüşümünü de yansıtır şekilde geçmişten günümüze bir köprü olma vazifesi üstlenmiştir. Folklorun bir bilim dalı olarak anlam bulmasının ardından el sanatlarına da ilgi artmıştır. Dokuma örgü ve işleme gibi hususiyetleri bünyesinde barındıran el sanatları, folklor disiplini ile derinlemesine incelenmeye başlanmıştır. Genellikle kadınlar tarafından yapılan örücülük tekniğinde iğne oyasının önemli bir yeri vardır. Güzellik ve estetik duygularının Türk kadını tarafından ortaya konulduğu iğne oyları, çeşitli iplikler kullanılarak değişik araçlarla el ileilmek oluşturulması ile yapılmaktadır. Yüzlerce yıllık birikimle ortaya çıkarılan iğne oyları ile oluşturulan desen ve motiflerin, Türk kadınları tarafından dünya kültürüne armağan edildiği düşünülebilir. Buna dayanak olarak oya kelimesinin diğer dillerde bir karşılığının bulunmaması ve çeşitli sözlüklerde bu sanata “Türk danteli” isminin yer alması gösterilebilir (Mert, 1998, s. 1).

İğne oyasının kullanım alanı oldukça geniş bir yelpazeye sahiptir. (Uyanık, 2015, s. 12) İğne oyası ile ortaya çıkarılan ürünler yazma, fular, sehpa örtüsü, saç bağı, mevlit örtüsü, yastık kılıfı ve mendil gibi ürünlerdir (Mert, 1998). Bu ürünler içerisinde en önemli olanın ise yazma ürünü olduğu söylenebilir.

Oyalarda en çok yeşil ve yeşilin tonları kullanılmıştır (Mert, 1998). Başka bir çalışmada (Zengin, 2014, s. 323) ortaya konan verilere göre de en çok krem rengin kullanıldığı beyan edilmiştir. Ancak bu çalışmada da yeşil kullanımı ikinci sıradadır. Yeşil renginin tercih sebebi olarak Anadolu'da tabiata verilen değer ve yeşilin insanda uyandırdığı hislerin etkisi olduğu söylenebilir.

Genellikle ana ve ara motifler atlamalı ve bağlantılı, ana motif de atlamalı ve sıralı şekilde kompozisyonlar oluşturulmaktadır (Mert, 1998). Kalelio (2014, s. 16), motif başlama işlemlerini şu şekilde sıralamıştır:

- 1- İpliğin ucu başparmakla tutulur. İplik sol elin işaret parmağına bir defa dolanır.
- 2- İpliğin başlangıcı ile iğneden gelen kısmı kesiştirilir.
- 3- Kesişim noktasına bir oya düğümü yapılır.
- 4- İplik parmak üzerindeyken, daire şeklindeki iplik üzerine sağdan sola doğru istenilen sayıda piko yapılır.
- 5- İplik parmaktan çıkartılır.
- 6- İpliğin serbest kalan ucu çekilerek daire küçültülür.

İğne oylarında kompozisyonun kurgulanması, icracıya, yöreye ve estetik yorumlamaya göre değişebilmektedir. Kompozisyon türleri şu şekilde sıralanmıştır:

- 1-Ana motif sürekli tekrarı kompozisyon

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- 2-Ana-ara motif bağı sürekli tekrarı kompozisyon
- 3- Ana motif aralıklı tekrarı kompozisyon
- 4- Ana-ara motif aralıklı tekrarı kompozisyon
- 5- Simetrik kompozisyon
- 6-Merkezden dağılan kompozisyon
- 7-Dikey kompozisyon
- 8-Yatay kompozisyon
- 9-Verev Kompozisyon
- 10-Zikzak kompozisyon (Vanlı, 2008, s. 28).

İğne oylarında yoğun biçimde geometrik şekiller kullanılmaktadır. Ayrıca nesnelerin olduğu, bitkisel, sembolik çağrışımlara dayanan ve figürler içeren şekiller de tercih edilmektedir. Buna göre iğne oyları konu bakımından bitkisel, hayvansal ve geometrik, sembolik, nesneli olarak sınıflandırılabilir (Mert, 1998, s. 32). Bu şekiller yapılırken üçgen ve kare ilmekler kullanılır (Yenisoy, 2014, s. 19).

İğne oyası, bahsi geçen şekiller ile bir ürün olarak yapılabildiği gibi kumaş kenarlarına da uygulanarak da yapılabilmektedir. Kumaş kenarına yapılması, ürüne estetik bir değer katması için tercih edilmektedir. Ürünün kenarına doğrudan yapıldığı gibi köşe ya da katlanmış kenarlarına tutturma işlemi ile de iğne oyası uygulanmaktadır. İğne oyası yapımında özellikle ince dokunuşlu kumaşlar tercih edilir. Bu kumaşlar, genel olarak ifade edilirse Ödemiş ipeği, Organze, Keten, İpek, Şifon kumaşları sayılabilir (Aydın, 2015, s. 15).

Oya, ince bir dantel türü olarak tarif edilir. Ancak bu tarif, oyayı ifade etmek için yeterli değildir. Zira iki ve üç boyutlu oylar, ilmeklerin üst üste düğümlenmesi ile çok çeşitli şekillerde ortaya konmaktadır (Mert, 1998, s. 30-31). Vanlı (2008, s. 15) iğne oyasını şöyle tanımlamıştır: “İğne oyası, ipliğin iğneye sarılmasıyla oluşturulan iplik halkasının içinden iğnenin çekilmesiyle meydana gelen düğümlerin (ilmeklerin) yan yana ya da üst üste tutturulması işlemidir”. Kalelio (2014, s. 8) ise iğne oyası hakkında benzer bir tanımlama yaptıktan sonra Türk iğne oylarının farkını şöyle ortaya koymuştur: “İpliğin iğneye sarılmasıyla oluşturulan iplik halkasının içinden iğnenin çekilmesiyle meydana gelen düğümlerin (ilmeklerin) yan yana ya da üst üste tutturulması işlemidir. İpliği iğne üzerine 1 defa veya 2 defa dolayarak yapılır. Türklerin yaptığı iğne oyasında iplik iğne üzerine 2 defa dolanır”. Özetle iğne oyası, ipliğin iğneye sarılmasıyla oluşturulan iplik halkasının içinden iğnenin çekilmesiyle meydana gelmektedir. Düğümler –başka bir ifade ile ilmekler- yan yana ya da üst üste tutturulur. Sonrasında iplik, iğne üzerine 1 veya 2 defa dolandırılır. (Aydın, 2015, s. 16).

İğne oyası yapımı sırasında oyanın içine at kılı, saç kılı ya da tel geçirilebilir. Bu, işlemin sertlik kazanması için yapılmaktadır. İşlem sonrasında ise jelatin, yumurta akı veya şeker kolası da kullanılabilir. Jelatin kolası, jelatinden oluşan tabakaların küçük parçalara bölünerek suda eritilmesi ile elde edilerek oyanın ters yüzünden sürülür. Yumurta akı kolası, yumurta akına batırılmış bir tamponla üzerinden geçirilerek tatbik edilir. Şeker kolası ise şekerin ılık suda eritilerek oya içine bırakılması ve elle şekil verilmesi ile uygulanır (Mert, 1998, s. 34-35). Ayrıca atkılı, misina ipi gibi ürünler de aynı amaçla kullanılmaktadır (Mersinlioğlu 2007, s. 141). Uyanık (2015, s. 115)’ın çalışmasında ise şeker kolası kadar pirinç kolasının kullanıldığı da görüşmüştür.

2.1. İğne Oyası İcrasında Teknikler

İğne oyası, temel olarak üç teknikten oluşmaktadır. Diğer teknikler, bu tekniklerden ilhamla türetilmiştir. Bu teknikler, zürefa, ilmek ve pikodur. Zürefa, iki ilmeğin belirli aralıklarla tutturulmasıyla oluşturulur ve iğne oyasının temel tekniği olarak bilinir. Zürefa tekniğinde yan yana ve üst üste

sıralanmasıyla motifler oluşturulur. Piko, zürefanın biraz daha uzun bırakılmasıyla ilmek oluşturmaktır. İlmek ise ipliklerin üst üste artırılarak ya da eksiltilecek yapılmasıyla tamamlanan bir tekniktir. Tekniklerin isimleri yörelere göre isimler farklılık gösterebilmektedir (Uyanık, 2015, s. 13).

40 engelli bireyin iğne oyacılığı faaliyetlerinin gözlemlendiği Mert (1998, s. 96)'ın çalışmasında kök, zürefa, fiskil, boru, kirpik ve bıyık tekniklerinin kullanıldığı ifade edilmiştir. Bu da iğne oyasında kullanılan tekniklerin herkes için kullanılabilecek seçenekler ürettiği şeklinde yorumlanabilir. Bunların dışında arttırma birit, bülbül tükürüğü, cirtik, filiz, fiskil, kare ilmik, kare ilmikte eksiltme, kötürüm zürefa, piko, trabzan üçgen ilmik, üçgen ilmikte eksiltme, teknikleri de kullanılmaktadır (Mersinlioğlu 2007, s. 141). Motif ekleme biçiminde ortaya konulan söz konusu teknikler içinde eksiltme ile oluşturulan teknikler de sıralanmıştır. Oya eksiltme işlemi yukarıda da ifade edildiği gibi kare eksiltme ve üçgen eksiltme olmak üzere iki şekilde yapılır.

İğne oyasının temel tekniği zürefa, kurdele üzerine veya katlanmış kumaş kenarına yapılmaktadır. Kumaşın kenarı, tekniğin derinliği kadar kıvrılır ve üzerine zürefa uygulanır. Böylece kenar temizleme sağlanmış olur (Aydın, 2015, s. 16).

2.2. İğne Oyasında Kullanılan Araç Gereç ve Malzemeler

İğne oyasında kullanılan en önemli ve hatta tek aracın iğne olduğu söylenebilir. Oya iğnesi küçük ve incedir. Buna karşın deliğinin büyük olduğu görülür. İğnenin küçük olması, ilmeklerin düzenli atılmasına yaramaktadır. Böylece ipliklerin ziyan olması önlenmektedir. İğnenin ince olması ise deliklerin küçük olmasını sağlamaktadır (Mert, 1998, s. 31). İğne oyasında kullanılan tığların ince numaralı tığlar olması, ince iplikler kullanıldığı içindir. Bu bağlamda örgü trabzan ve zincir tığ ile örülür. (Yenisoy, 2014, s. 19).

İğne oyası icrasında kullanılan gereçler arasında ise ipek, ibrişim, naylon iplik, çamaşır ipeği sayılmaktadır (Mert, 1998, s. 31). Bunlarında arasında en itibarlı olan iplik türü, kuşkusuz tarihsel olarak da giyim kuşamda yaygın biçimde kullanılan ipektir. Ancak Yenisoy (2014, s. 21)'ün ifade ettiğine göre ince, pürüzsüz ve bükümlü olması ile iğne oyacılığına en uygun olan ipek iplik, günümüzde ipek böceği yetiştiriciliği eskisi kadar yapılmadığı için daha az kullanılmakta ve bu malzeme ile yapılan ürünler azalmaktadır.

İğne oyasında kullanılan yardımcı malzemeler ise yapılacak ürüne uygun olarak seçilmektedir. (Aydın, 2015, s. 16). Bunlar süsleme gereci olarak kullanılan pul, boncuk, pamuk ve püskül ve parlak kâğıttır. Motifler için işlevsel olarak iğne oyalarında yer bulan gereçler de ayrıca ifade edilebilir. Bunlar çeşitli teller olabildiği gibi geç dönemlerde jelatin, şeker, yumurta akı gibi ürünlerdir (Mert, 1998, s. 31). Kalelio (2014, s. 30) da iğne oyasının yapıldığı yerlerin kenarını temizlemek ve oya yapımında kullanılan iplikleri kesmek için makasın kullanıldığını ifade etmiştir.

Mersinlioğlu (2007, s. 141)'nin Yalova'da yaptığı çalışmada ise farklı olarak yer yer gümüşün kullanıldığı da görülmüştür. Ayrıca süsleme malzemesi olarak pul, inci, boncuk ve kurdelenin kullanıldığı da tespit edilmiştir. Uyanık (2015, s. 13)'ün çalışmasında ise katılımcıların yarıya yakını hiçbir yardımcı gereç kullanmadığını dile getirmiştir.

2.3. İğne Oyasında Kullanılan İplikler

İplikler, iğne oyasının kalitesini ve görüntüsünü etkileyen unsurların başında gelmektedir. Bu bağlamda iğne oyasında kullanılan ipliklerin seçimi son derece önemlidir. Kalelio (2014, s. 30) ipliklerin niteliklerini sıralarken oyalarda kullanılan ipliklerin aynı kalınlıkta, temiz, pürüzsüz, kolasız, az bükümlü sağlam ve parlak olması gerektiğini zikretmiştir. Geleneksel ipliklerden sonra ortaya çıkan misina ipleri de "Sağlam, esnek, parlak, naylondan yapılmış ip" olarak tanımlanmıştır.

İpek iplikler, iğne oyalarında geleneksel olarak kullanılan, çile şeklinde olan yumuşak ipliklerdir. Çeşitli renk ve türlerden oluşur. İbrişim, ince parlak ve çok bükümlü sağlam bir iplik olarak bilinir. Çamaşır ipeği ise az bükümlü olup ipek lifinden üretilmektedir. Bu ipek, iki kat ipliğin bükülmesiyle oluşturulur. Pamuklu İplikler, pamuk ipliğinin iki katından tertip edilen normal bükümlü ipliklerdir. Muline ise az bükümlü parlak ve yumuşak bir ipliktir. Sentetik iplikler, naylon iplik olarak da anılır. Çeşitli kalınlıklarda olan sentetik iplik, sağlamlığı ile tercih edilmektedir. Ayrıca metal iplikler de kullanılmaktadır. Metal iplikler arasında en çok tercih edilen sim ipliklerdir. Sim iplikler, altın ve gümüş renginde olan tellerin ince ipek veya pamuk iplik üzerine sarılması ile elde edilir. (Aydın, 2015, s. 14-15).

Mert (1998, s. 95)'in çalışmasında iğne oyalarında %62.5'lik bir oranla sentetik ipin kullanıldığı tespit edilmiştir. Araştırmanın yapıldığı dönemin üzerinden yaklaşık 25 yıl geçmesinden ötürü bu oranın günümüzde çok daha fazla olduğu öne sürülebilir. Mersinlioğlu (2007)'nin çalışmasındaki veriler de bu doğrultuda bilgiler içermektedir. Uyanık (2015, s. 110)'ın çalışmasında da iplik tercihinde maliyet ve malzeme ulaşılabilirliğinin günümüzde en çok önemsenen etken olduğu dile getirilmiştir.

2.4. İğne Oyasında Kullanılan Renkler

İğne oyalarına bakıldığında oyaların çok zengin renk çeşitliliğine sahip olduğu görülmektedir. Oyalarda çok renkli sistemin yanı sıra tek renk ile düzenlenmiş kompozisyonlar da dikkat çekmektedir. Renklerin dağılımında iki ana düzen ortaya konulmaktadır. Buna göre iğne oyaları monokrom denilen tek renkli ya da polikrom denilen çok renkli bir düzen ile işlenmektedir (Kalelio, 2014, s. 32).

Oyalarda yeşil, beyaz, krem, pembe, mor, bordo, kırmızı, siyah, turuncu, sarı, kahve, mavi, yavruağzı gibi renkler ve bu renklerin çeşitli tonları kullanılmıştır (Mert, 1998). Bununla birlikte oyalarda tüm renklerin kullanıldığı söylenebilir. Renk seçiminde bir öncü renkten bahsetmek zor olsa da yapılan araştırmalarda yeşil ve beyazın öne çıktığı öne sürülebilir.

2.5. İğne Oyasının Motifleri ve Kompozisyonları

Oyacılık sanatında güzelliğin esas kaynağı olan öge motiflerdir. Motif, Zengin (2014, s. 15) tarafından “Ardı ardına tekrarlanan biçimler” şeklinde tanımlanmıştır. Bu tanım ışığında yaprak, geometrik bir şekil veya bir çiçek başlı başına bir motif sayılmaktadır. Motiflerin bir araya gelerek süsleme ögesi biçiminde düzenlenmesi de kompozisyon ismini alır.

Başlama bordürü üzerine yapılan, anlam yüklü motifler, çeşitli isimlerle anılmaktadır. Oyaya adını veren motiflere ana motif denir. Ana motifleri birbirine bağlayan, iki ana motif arasında yer alan motiflere ise ara motif adı verilmektedir. Ana motifler, yöreden yöreye değişik isimler almaktadır. İsimler bölgelere göre değişmekle birlikte birçok yörede aynı isimdeki iğne oyalarına da rastlanmaktadır (Yenisoy, 2014, s. 24).

İğne oyalarında motifler işlenirken seçilen konular, soyut ve somut olarak iki başlık altında toplanmaktadır. (Aydın, 2015, s. 19). Somut olanların başında tabiat ve tabiata bağlı ortaya konan öğelerinin geldiği söylenebilir. Tabiat, iğne oyalarının motiflerine ilham kaynağı olmuştur. Çiçekler, yapraklar, meyve ve sebzeler, bu ilhamla iğne oyalarında kullanılmıştır (Mert, 1998, s. 33). Ayrıca dut, yaprak, yıldız çiçeği, karanfil, dal, tomurcuk, badem, filiz, gelincik, gül, hercai, menekşe, papatya, peygamber çiçeklerinin kullanıldığı da görülmektedir (Mersinlioğlu, 2007, s. 142).

İnsan ve hayvan figürleri de oyalarda yer almıştır (Mert, 1998, s. 33). Bunlara figürlü bezeme denir. İnsan figürleri, “mektepli kızlar” ve “hanım beye kol attı” adı verilen örnekler başta olmak üzere insanların temsil edildiği figürlerden oluşur. “El” ve “açık kirpiği” ismi verilen figürler, insanın övgüye elverişli karakteristik taraflarını konu edinir. Hayvanlar ise kelebek, kuş, arı, tavşan, kirpi, geyik ve yılan

gibi türlerden oluşan motiflerdir. (Kalelio, 2014, s. 18), Bu motifler içinde özellikle kelebek motifi önemlidir. (Mersinlioğlu, 2007, s. 142).

Baklava dilimleri, zikzaklar, daireler ve üçgenler gibi geometrik desenlerin (Mert, 1998, s. 33) yanı sıra daire, kare, yarım ay, eşkenar dörtgen bezemeleri de kullanılmaktadır (Mersinlioğlu, 2007, s. 142).

Uyanık (2015, s. 113)'ın çalışmasında iğne oyasıyla uğraşan bireylerin %32'si bitkisel ve geometrik bezemeli motifler, %24'ü hayvansal bezemeli motifler, %18'i bitkisel bezemeli motifler, %16'sı geometrik bezemeli motifler ve % 10'u ise nesnel bezemeli motifler kullanıldığı belirtilmiştir. Bu motiflerin tercihlerinin yanı sıra adlarının da bölgelere göre değişiklik gösterdiği bilinmektedir. Aydın (2015, s. 19)'a göre de aynı motifin farklı bölgelerde değişik adlarla tanınması, yöredeki egemen duyguları, inancı ve düşünceyi ortaya koymaktadır.

2.6. İğne Oyası İcrasının Ardından Yapılanlar

İğne oyları, üretildikten sonra motiflerinin korunabilmesi için ütülenme işlemine tabi tutulurlar. Ütülemek, temel anlamıyla herhangi bir yüzeyin buruşukluklarını gidermek anlamıyla kullanılsa da yapılan iğne oylarının ütülenmesi oyların görünümünün daha düzgün olmasını sağlamaktadır. Bu bağlamda ürünlerin ütülenmesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle yapılan işin güzelliğinin ortaya çıkması, ürünün de iyi bir şekilde yapılmasına bağlıdır. Ütüleme işleminde de çeşitli incelikler vardır. Kullanılan oyanın iplik özelliğine, oyanın tutturulduğu zeminin özelliğine, oya yapımında kullanılan gereçlerin özelliğine ve oyanın modeline göre dikkat edilmesi gerekir. Naylon iplikle yapılan oylar, ılık ayarda ütülenirken oyada kullanılan iplik özelliği bozulmayacak şekilde ütü ayarı yapılmaktadır. Bunun dışında oya yapımında kullanılan gereçler plastik ise ütü, bu yüzey üzerinde uygulanmamaktadır. Pul, boncuk gibi süslemeler var ise oyalarda ütümeye daha çok özen gösterilmesi gerekmektedir (Aydın, 2015, s. 21-22).

İğne oyları, yalnızca icrası ile değil korunması ile de incelikli bir ihtimama ihtiyaç duymaktadır. Kalelio (2014, s. 33)'nın çalışmasında iğne oylarının muhafaza edilmesinin oya icracıları tarafından mukavvadan yapılmış kutularda ya da ahşap çekmecelerde yapıldığı ifade edilmiştir. Yenisoğlu (2014, s. 170) ise iğne oylarının daha çok bohçalarda ve hurçlarda saklandığını zikretmiş ardından poşetlerde, kâğıda sararak, naftalinleyerek, kutularda ve tülbente sararak saklamanın yapıldığını dile getirmiştir. Uyanık (2015, s. 115)'ın çalışmasında ise %76'lık bir oranla oyların yemeni sandığında saklandığı dile getirilmiştir. Bu veriden hareketle bölgesel farklılıkların oyların muhafaza edilmesinde de çok etkili bir faktör olduğu değerlendirilebilir. İğne oylarının saklanması kolalama yöntemine de ayrıca bir bahis açmak gereklidir.

İğne oyası tamamlandıktan sonra ürünün kolalanması, yapılan oyanın ömrünü uzatmaktadır. Dış etkenlere karşı oyların daha dayanıklı olmasını sağlayan kolalama işlemi, özellikle üç boyutlu oyalarda daha yaygın biçimde uygulanmaktadır (Aydın, 2015, s. 22).

TARTIŞMA ve SONUÇ

İğne oyacılığı, estetik ve sanatsal bir öge olmasının yanı sıra aynı zamanda iletişimin bir aracı olarak da kullanılmıştır. Bu özelliği ile iğne oyası, söylenmeyi söyleyebilmek için bir çeşit duygu ifade unsuru olmuştur (Mert, 1998, s. 2). Latif biçimde kendini ifade etmek isteyenler, maharetlerini sergileyerek iğne oylarının sembollerini, hislerine aracı kılmıştır. Gelinin kaynanaya, kaynananın gelinine söyleyemedikleri istek ve arzuları bile iğne oylarında can bulmuştur. Bu incelikle zenginleşen iğne oyacılığı, öte yandan bir prestije de dönüşmüştür. Vanlı (2008, s. 3)'nın ifadesine göre genç kızın çeyizinin zenginliği, çeyizdeki oyların çokluğu ile ölçülmekte ve oya motifleri ne kadar zorsa geline o kadar itibar kazandırmaktadır. Bu bağlamda iğne oylarının üç boyutlu olması da bir meziyet göstergesi sayılmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Uyanık (2015, s. 9)'a göre el sanatları geçmiş birikimin somut ürünlere dönüştüğü kültürel ifade biçimleridir. Toplumun kültürel yapısı ve inanç sistemi el sanatları sayesinde bir belge niteliğinde günümüze ulaşmaktadır. Keçici (2013, s. 2)'ye göre ise toplumların sanat duyarlılığını en kesin biçimde o toplumun süsleme sanatlarında görmek mümkündür. Türk süsleme sanatı, hem İslamiyet öncesi hem de İslamiyet sonrasında Türklerin hâkimiyet kurduğu pek çok coğrafi bölgede yer bulan süsleme geleneklerinden etkilenerek gelişmiş ve çeşitlenmiştir. Bu etkilenme Keçici'ye göre çok kısa bir zaman diliminde kalmış ve motif, renk ve kompozisyon yönlerinden Türklere özgü sadelik yönü ile Türk duyuş ve düşüncesinin ifade aracı olarak muhafaza edilmiştir. Bu bağlamda Türk süsleme gelenek ve kültürünü bu sanatın yakın ilişkide bulunduğu diğer kültürlerin üretimlerine bakarak kolayca ayırmak mümkündür.

Gizil anlamları ile derinlikli bir sanat olarak bilinmesine karşın günümüzde iğne oyacılığına yeterli önem verilmemektedir. Yenisoğlu (2014, s. 165)'ün çalışmasında 30 yaş altında kimsenin iğne oyası yapmaması, şehirlerde bu geleneksel sanatın günümüzdeki durumunu da gözler önüne sermektedir. Aynı çalışmada ortaya çıkan verilerden biri olarak iğne oyasına başlama yaşının daha çok 7-17 olarak cevap bulması da iğne oyacılığının geleceği konusunda önemli bir endişe oluşturmaktadır. Aydın (2015, s. 85)'in Hatay'da gerçekleştirdiği çalışmada da iğne oyacılığı ile uğraşan bireylerin 50 yaş üzerinde olduğu zikredilmiştir. Uyanık (2015, s. 105)'in çalışmasında da 12-18 olarak belirlenen en küçük yaş grubundan oluşan seçenек, %66'lık orana ulaşmıştır. Söz konusu veriler aracılığı ile iğne oyasıyla uğraşan bireylerin %66'sının 12-18 yaş, %28'inin 18-24 yaş, %6'sının ise 25-30 yaşından itibaren iğne oyası ile uğraştığı tespit edilmiştir.

Araştırmada Türk el sanatlarının içinde yer alan ve büyük emek gerektiren iğne oyacılığı konu edilmiştir. Araştırmanın örneklemini oluşturan lisanüstü tezlerin YÖK Tez Merkezi'nden elde edilmesi ile başlanılan çalışma, söz konusu tezlerin içeriklerinin incelenmesinin ardından tezlerde sanatın nasıl ele alındığının irdelenmesi ile devam ettirilmiştir. Yapılan analizler sonucunda iğne oyacılığına lisansüstü çalışmalarda yeterince yer verilmediği, iğne oyacılığı ile ilgili yazılan tezlerde ise disiplinlerarası yaklaşımın son derece az kullanıldığı değerlendirilmiştir. Buna göre iğne oyacılığının farklı bilim dallarının yöntem ve tekniklerinden faydalanılarak yapılacak çalışmalara zenginleştirilmesi gerektiği önerilmiştir. Bunun yapılması ile kurum ve kuruluşların da alana daha çok ilgi gösterebilecekleri, yeni nesillere bu sanatın aktarımı için teşvik eden faaliyetlerin ortaya konulabileceği değerlendirilmiştir.

KAYNAKÇA

- Aydın, E. (2015). *Hatay İli Samandağ İlçesi İğne Oyalarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Baykasoğlu, N. (1986). *Tavşanlı İğne Oyaları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Gökalep, G. (1991). *Elazığ İğne Oyaları*. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Göl, S. (1996). *Kırıkkale İğne Oyaları Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Göral, A. N. (2019). *Antalya Azize Kahraman Halk Eğitim Merkezindeki İğne Oyası Dersi Programının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Güzel Sanatlar Enstitüsü. Ankara.
- Gürman, Z. (2016). *Afyonkarahisar İli Merkez Kadın Giyimindeki İğne Oyaları*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi / Güzel Sanatlar Enstitüsü. Isparta.
- Işık, D. (2019). *Ankara İli Elmadağ İlçesinde Bulunan İğne Oyası Ürünlerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Kalelio, P. (2014). *Amasya İğne Oyları Ve Halk Eğitim Merkezinin İğne Oyacılığına Katkıları*. Yüksek Lisans Tezi. Süleyman Demirel Üniversitesi/ Güzel Sanatlar Enstitüsü. Isparta.
- Keçici, F. A. (2013). *Konya İli Çeltik İlçesi İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Kocabaş, M. (2000). *Kocaeli İlinde Yapılan İğne Oyası Ürünler Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Markaloğlu, Ş. (1986). *Nallıhan İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Mersinlioğlu, İ. (2007). *Yalova İli İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Mert, İ. (1998). *Ankara İş ve İşçi Bulma Kurumu Mesleki Rehabilitasyon Merkezinde İğne Oyası ile Uğraşan Özürlüler Üzerine Bir Araştırma*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Nurhan, Ö. (2000). *Denizli Yöresi İğne Oyları Ve Çağdaş Yorumları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Sosyal Bilimler Enstitüsü. Ankara.
- Olgun Yılmaz, S. (2024). *Türk Kültüründe İğne, Oya Ve Örgü: Artvin Örneği*. Yüksek Lisans Tezi. Artvin Çoruh Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
- Önge, E. (1991). *Konya Evlerinde ve Müzelerinde Bulunan İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Önge, E. (1991). *Batı Anadolu İğne Oyları*. Doktora Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Sarıkaya, N. (2024). *Mersin İli İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü. Konya.
- Uyanık, N. (2015). *Manisa İlinde Yapılan İğne Oylarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Ünsal, D. (2019). *Bilecik İlinde Bulunan İğne Oyası Ürünlerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Vanlı, A. Y. (2008). *Balıkesir İli Gönen İlçesi İğne Oyları ve Halk Eğitimi Merkezinin İğne Oyacılığına Katkısı*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Yenisoy, S. (2014). *Bolu İli Mudurnu İlçesi İğne Oylarının Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Yıldırım, N. (2014). *Sakarya İli Geyve İlçesi İğne Oyları*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Yılmaz, N. (2016). *Denizli İli Pamukkale İlçesinde Yapılmakta Olan Tığ Oyası ve İğne Oylarının Grafıksel Açından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Güzel Sanatlar Enstitüsü. Ankara.
- Zengin, S. (2014). *Ordu İli Ünye İlçesinde Bulunan İğne Oyası Ürünlerinin Değerlendirilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi/ Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

MİYOKARD PERFÜZYON SİNTİGRAFİSİNDE EKSTRAKARDİYAK GASTROİNTESTİNAL SİSTEM AKTİVİTESİNİ KOLAYLIKLA AZALTALIM

Mustafa GENÇ

Tıp Doktoru, Sivas Numune Hastanesi Nükleer Tıp Kliniği, Sivas-Türkiye

ORCID: 0000-0001-6580-311X

ÖZET

Myokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) koroner arter hastalığının (KAH) tanısında, risk değerlendirmesinde ve hastalık yönetiminde sıklıkla kullanılan non-invaziv bir görüntüleme yöntemidir. MPS görüntüleme için günümüzde en yaygın olarak Tc99m MIBI kullanılmaktadır. Bu radyofarmasötikğin ekskresyonu hepatobiliyer yolla olduğundan MPS görüntüleme esnasında karaciğer, mide, bağırsak gibi organların aktivite tutulumları nedeniyle kardiyak tutulum ve değerlendirmede güçlükler yaşanmaktadır. Bu durumun önüne geçmek amacıyla hastalara görüntüleme öncesi su, soda, çikolata gibi gıdalar tüketmesi ve yürümesi önerilebilir. Çalışmamızda MPS görüntülemesinde ekstrakardiyak gastrointestinal sistem (GİS) aktivitesini azaltmada bu önlemlerin etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmamız kapsamında MPS için kliniğimize refere edilen, farmakolojik stres uygulanıp Tc99m MIBI enjeksiyonu sonrası stres görüntülemesinde ekstrakardiyak GİS aktivitesi görülen 71 hasta çalışmaya dahil edildi. Tüm hastaların stres görüntüleme sonrası önerilere (500 ml su, 200 ml soda, 80 gr çikolata tüketmesi ve 15 dakika yürümesi) uyması sağlandıktan sonra tekrar görüntüleme yapıldı. Her iki stres MPS görüntüsü de ekstrakardiyak GİS aktivitesi açısından hem vizüel hem de kantitatif olarak değerlendirildi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 26® yazılımında yapıldı. Grupların dağılım analizi Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile gerçekleştirildi. Karşılaştırma analizlerinde Wilcoxon Testi testi ile iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (Paired t test) kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen 71 hastanın (38 E, 33 K) ortalama yaşı 58 (37-85) idi. Ağırlık ortalamaları 80 ± 11 kg, boy ortalamaları 163 ± 7 cm iken vücut kitle indeksleri (VKİ) $29,84 \pm 2,37$ bulundu. Vizüel değerlendirmede ekstrakardiyak GİS aktivitesi düşük düzeyde(+), orta düzeyde(++) ve yüksek düzeyde(+++) şeklinde skorlama yapıldı. Buna göre ilk stres görüntülemesinde 13 hastada (%18,3) düşük düzeyde, 19 hastada (%26,8) orta düzeyde ve 39 hastada (%54,9) yüksek düzeyde ekstrakardiyak GİS aktivitesi saptandı. Önerilere uyulması sağlandıktan sonra alınan ikinci stres görüntülerinde ise hastaların 53'ünde (%74,6) ekstrakardiyak GİS aktivitesi kaybolurken, 14 hastada (%19,7) düşük düzeyde, 3 hastada (%4,2) orta düzeyde, 1 hastada (%1,4) ise yüksek düzeyde seyretti. Kantitatif olarak yapılan incelemelerde değerlendirmede ilk stres görüntülemesinde mevcut kesitlere ekstrakardiyak GİS aktivitesi ortalama 27 ± 11 oranında dahilken ikinci stres görüntülerinde bu oran $2,96 \pm 6,54$ olarak bulundu ($p < 0,001$). Önerilere uyulmasının sağlanması ekstrakardiyak GİS aktivitesini $89,74 \pm 22,17$ oranında azalttığı saptandı. Ayrıca yapılan korelasyon analizlerinde önerilere uyulmasının sağlanması sonrası ekstrakardiyak GİS aktivitesindeki azalma oranı ile VKİ arasında negatif yönde anlamlı korelasyon saptandı ($r: -0,263$; $p: 0,027$). Konvansiyonel nükleer tıp tetkiklerinden en çok yapılanlardan biri olan MPS'de ekstrakardiyak GİS aktivitesi özellikle inferior duvarda yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlara veya görüntüleme tekrarına neden olabilir. Su, soda, çikolata tüketilmesinin ve yürümenin sağlanması gibi basit ama çalışmamızda bulunduğu gibi etkili

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

uygulamalarla bu durumun önüne geçilebilir. Kolaylıkla uygulanabilecek bu önerilerin tekrarları ve yanlış/şüpheli raporlamayı azaltmak amacıyla kliniklerin prosedürlerine dahil edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: çikolata, gastrointestinal aktivite atenuasyonu, miyokard perfüzyon sintigrafisi, soda, su

ABSTRACT

Myocardial perfusion scintigraphy(MPS) is a non-invasive imaging method frequently used in the diagnosis, risk assessment and disease management of coronary artery disease. The excretion of radiopharmaceutical is via the hepatobiliary route. During MPS imaging, cardiac uptake and evaluation difficulties are experienced due to the activity uptake of organs such as the liver, stomach and intestines. In order to prevent this situation, patients may be advised to consume foods such as water, soda and chocolate and walk before imaging. Our study aimed to investigate the effects of these recommendations on reducing extracardiac gastrointestinal system activity(eGISa) in MPS imaging. Within the scope of our study pharmacological stress was applied to the patients and stress MPS imaging was performed. eGISa was observed in these patients. After ensuring that all patients followed the post-stress imaging recommendations(500ml water, 200ml soda, 80g chocolate consumption; walking for 15 minutes), imaging was performed again. Both stress MPS images were evaluated both visually and quantitatively in terms of eGISa. Statistical analysis was performed. It was determined that ensuring that patients follow the recommendations reduced GIS activity by $89.74 \pm 22.17\%$. A negative significant correlation was found between the decrease rate in eGISa and body mass index after ensuring that patients follow the recommendations($r: -0.263$; $p: 0.027$). eGISa in MPS, especially in the inferior wall, may cause false positive and false negative results or repeat imaging. Ensuring that patients follow the recommendations to consume water, soda, chocolate and walk is simple. However, it was found to be effective in our study. Such practices can prevent false positive and false negative results or repeat imaging. It is recommended that these practices, which can be easily implemented, be included in the procedures of clinics in order to reduce repeat imaging and false/suspicious reporting.

Keywords: chocolate, gastrointestinal activity attenuation, myocardial perfusion scintigraphy, soda, water

GİRİŞ

Koroner arter hastalığı (KAH), dünya çapında en yaygın morbidite ve mortalite nedenlerinden biridir (Virani et al., 2020). KAH'ın tanısında, risk değerlendirmesinde ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) sıklıkla kullanılan non-invaziv önemli bir görüntüleme metodudur (Notghi & Low, 2011). Teknesyum-99m(Tc99m) MIBI (metoksiizobutilisonitril), MPS görüntülemesinde en sık kullanılan radyofarmasötiklerden biridir. Bu radyofarmasötik madde üriner yolla ekskresye edilmesinin yanında hepatobiliyer sistem yoluyla da önemli ölçüde atılmaktadır (Boschi et al., 2022; Semaan et al., 2020).

Tc99m MIBI'nin hepatobiliyer atılımı, MPS görüntülemesinde bazı klinik zorluklara yol açar. Karaciğer, mide ve bağırsak gibi ekstrakardiyak gastrointestinal sistem (GİS) organlarında biriken radyoaktivite, kardiyak aktiviteyi maskeleyebilir veya kardiyak görüntüyü bulanıklaştırabilir. Özellikle miyokardın inferior duvarının değerlendirilmesinde yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlara yol açabilir ve böylece tanı doğruluğunu azaltabilir (Cherng et al., 2006; Strok, Salobir, Stalc, & Zaletel, 2024). Bu durum gereksiz ileri tetkiklere, invaziv prosedürlere veya tedavi gecikmelerine yol açabilir. Ayrıca, yetersiz görüntü kalitesi ek görüntüleme veya hastanın tekrar görüntülenmesini gerektirebilir. Bunlar da

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

dolaylı olarak hastaların konfor düzeylerini azaltırken ve gereksiz maliyetlere yol açar (Burrell & MacDonald, 2006). Ekstrakardiyak GIS aktivitesini azaltmak için farklı metotlar literatürde çalışmalara konu olmuştur. Bunlar arasında, hastanın görüntüleme öncesinde yüksek yağlı gıdalar tüketmesini sağlamak, su içmesini sağlamak, fiziksel egzersiz yaptırmak veya yürütmek gibi uygulamalar yer alır (Bresser, Sathekge, Makanjee, Van Wyk, & Vorster, 2017; Malek et al., 2015; Molavipordanjani, Abedi, Hosseini-mehr, Fatahian, & Mardanshahi, 2020). Bu metotların esas gayesi radyofarmasötik GIS organlarından atılımını hızlandırarak kardiyak aktiviteden GIS aktivitesini arındırmaya çalışmaktır. Ancak, bu yöntemlerin standartlaştırılmış ve kombine uygulanmasının etkinliği üzerine yapılan çalışma sayısı sınırlıdır.

Bu çalışmanın amacı, farmakolojik stres sonrası MPS görüntülerinde görülen ekstrakardiyak gastrointestinal aktiviteyi azaltmak için yürüyüş ve su, soda ve çikolata tüketiminin birlikte uygulanması gibi basit müdahalelerin etkinliğini araştırmaktır. Bu yaklaşım, MPS görüntü kalitesini iyileştirebilir böylece tanı güvenilirliğini ve hasta yönetimini iyileştirebilir.

BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma prospektif bir gözlemsel çalışmadır. Kliniğimize miyokard perfüzyon sintigrafisi için refere edilen toplam 71 hasta çalışmaya dahil edildi. Dahil edilme kriterleri; farmakolojik stres testi ile Tc99m MIBI enjeksiyonundan sonraki stres görüntülemesinde ekstrakardiyak GIS aktivitesi gözlenmesi di. Dışlama kriterleri arasında aktif gastrointestinal hastalık, bilinen disfaji, diyabetik ketoasidoz veya hipoglisemi riski taşıyan kontrolsüz diyabet, çikolata veya soda alerjisi ve yürüme güçlüğü yer aldı.

Tüm hastalara günlük stres-rest MPS protokolü uygulandı. Farmakolojik stres için 6 dakika boyunca 140 mikrogram/kilogram/dakika dozunda intravenöz adenoazin uygulandı. Adenoazin nfüzyonunun 3. dakikasında 10 mCi (370 MBq) Tc99m MIBI enjeksiyonu intravenöz olacak şekilde yapıldı. Radyofarmasötik enjeksiyonu sonrası ortalama 45 dakika sonra stres MPS görüntüleri elde edildi. Görüntülemelerde SPECT özellikli gama kamera (Mediso AnyScan S) kullanıldı. Stres görüntülemesi sırasında klinik olarak anlamlı ekstrakardiyak GIS aktivitesi gösteren 71 hastaya aşağıdaki önlemler uygulandı:

- Su tüketimi: 500 ml su içilmesi
- Gazlı içecek tüketimi: 200 ml sade soda içilmesi
- Çikolata tüketimi: 80 gram sütlü veya bitter çikolata tüketilmesi (çikolatadaki yağ, safra kesesi kasılmasını uyarır ve hepatobiliyer atılımı hızlandırdığı düşünülmektedir).
- Fiziksel aktivite: 15 dakika yürüme (fiziksel aktivite sayesinde gastrointestinal sistemin motilitesinin hızlandırılarak radyofarmasötik atılımını hızlandırdığı düşünülmektedir)

Tüm hastalar bu önerilere tam olarak uydu. Sonra hastalar ilk görüntülemeden yaklaşık 20 dakika sonra ikinci bir stres görüntülemesi yapıldı. Her iki stres MPS görüntüsü de MPS konusunda ileri derecede deneyime sahip bir nükleer tıp uzmanı tarafından hasta bilgilerine kör olarak değerlendirildi. Görsel değerlendirme için, ekstrakardiyak GIS aktivitesi, miyokardiyal görüntüdeki üst üste çakışma ve yoğunluğuna göre aşağıdaki şekilde derecelendirildi:

- (+): Düşük düzeyde, minimum çakışma
- (++) : Orta düzeyde, önemli ölçüde çakışma
- (+++) : Yüksek düzeyde, kardiyak değerlendirmeyi önemli ölçüde bozacak şekilde çakışma

Kantitatif değerlendirme için, kardiyak kesitlerdeki ekstrakardiyak GIS aktivitesinin dahil edilme oranı (piksel yoğunluğu veya alan kesri olarak) görüntü işleme yazılımı kullanılarak hesaplandı. Bu sayede GIS aktivitesinin kardiyak görüntüye ne derecede dahil olduğu objektif olarak değerlendirildi.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS 26® yazılımı (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Ortalama $\pm$ standart sapma veya medyan (minimum-maksimum) sürekli değişkenler için, yüzde ise kategorik değişkenler için kullanıldı. Grupların dağılım analizi Kolmogorov-Smirnov testi ve Shapiro-Wilk testi ile gerçekleştirildi. Önlemlerin uygulanmasının öncesi ve sonrası görüntülerde GIS aktivitesini karşılaştırırken, nonparametrik veriler için Wilcoxon testi, parametrik veriler için ise iki eş arasındaki farkın önemlilik testi (Paired t test) kullanıldı. Ekstrakardiyak GIS aktivitesindeki azalma hızı ile demografik ve klinik özellikler arasındaki ilişkiyi incelemek için Pearson veya Spearman korelasyon analizi yapıldı. P değerinin $< 0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Çalışmaya dahil edilen 71 hastanın demografik özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Hastaların 38'i (%53,5) erkek, 33'ü (%46,5) kadındı. Ortalama yaş 58 yıldır (aralığı: 37-85). Ortalama kilo 80 ± 11 kg, ortalama boy 163 ± 7 cm ve vücut kitle indeksi (VKİ) $29,84 \pm 2,37$ kg/m² idi.

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri

Yaş (yıl)	
Ortalama $\pm$ SD	58 $\pm$ 11
Min-maks	37-85
Cinsiyet, n (%)	
Erkek	38 (53)
Kadın	33 (47)
Ağırlık (kilogram)	
Ortalama $\pm$ SD	80 $\pm$ 11
Min-maks	63-117
Boy (santimetre)	
Ortalama $\pm$ SD	163 $\pm$ 7
Min-maks	150-182
Vücut Kitle İndeksi	
Ortalama $\pm$ SD	29.84 $\pm$ 2.37
Min-maks	25.30-36.67

SD, standart deviasyon

İlk stres görüntülemesinde görsel değerlendirmeye göre ekstrakardiyak GIS aktivitesinin dağılımı 13 hastada (%18,3) düşük (+), 19 hastada (%26,8) orta (+++) ve 39 hastada (%54,9) yüksek (+++) düzeyde saptandı. Öneriler (su, soda, çikolata tüketimi ve yürüyüş) uygulandıktan sonra elde edilen ikinci stres görüntülerinde GIS aktivitesinde anlamlı bir azalma gözlemlendi. İkinci görüntülemelerde ekstrakardiyak GIS aktivitesi 53 hastada (%74,6) tamamen kaybolurken, 14 hastada (%19,7) düşük (+), 3 hastada (%4,2) orta (+) ve sadece 1 hastada (%1,4) yüksek (+++) düzeyde GIS aktivitesi devam etti. Bu sonuçlar, önerilerin GIS aktivitesini vizüel olarak anlamlı şekilde azalttığını göstermektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

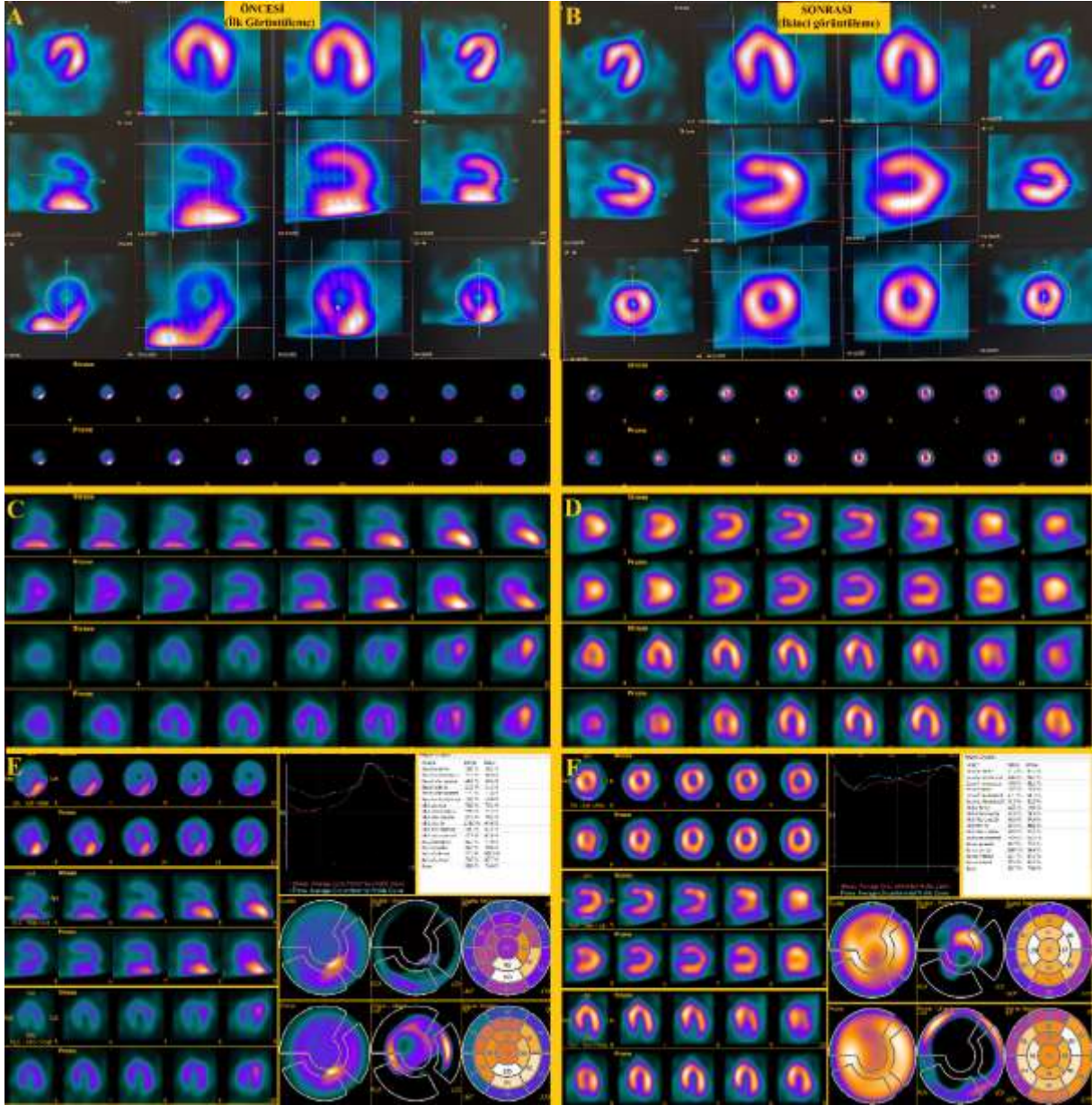
Kantitatif çalışmalar, ilk stres görüntülemesinde mevcut kesitlerde ekstrakardiyak GIS aktivitesinin ortalama 27 ± 11 oranında mevcut olduğunu göstermiştir. Hastaların önerilere uyması sağlandıktan sonra alınan ikinci stres MPS görüntülerinde ise bu oran ortalama $2,96 \pm 6,54$ olup anlamlı istatistiksel azalma ($89,74 \pm 22,17$) saptanmıştır. ($p < 0,001$). Bu sonuçlar, uygulanan önlemlerin objektif olarak da GIS aktivitesinde anlamlı bir azalmaya yol açtığını göstermektedir. Önerilerden önce ve sonra alınan görüntülerin görsel ve kantitatif değerlendirmesinin sonuçları Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2. Önerilerden önce ve sonra alınan görüntülerin görsel ve kantitatif değerlendirmesinin sonuçları

	İlk görüntüleme	İkinci görüntüleme	p değeri (ilk görüntüleme ve ikinci görüntüleme)
Görsel değerlendirme, n (%)			
Düşük	13(18.3)	14 (19.7)	
Orta	19(26.8)	3 (4.2)	<0.001
Yüksek	39(54.9)	1 (1.4)	
Kantitatif değerlendirme, %			
Ortalama $\pm$ SD	27.75 $\pm$ 11.58	2.96 $\pm$ 6.54	<0.001
Min-maks	5.26-52.63	0.0-38.46	

GIS, gastrointestinal sistem; SD, standart deviasyon

Korelasyon analizlerinde ise; hastaların önerilere uyması sağlandıktan sonra ekstrakardiyak GIS aktivitesindeki azalma ile hastaların vücut kitle indeksi (VKİ) arasında zayıf olsa da negatif yönde anlamlı bir korelasyon olduğu bulunmuştur ($r: -0,263$; $p: 0,027$).



Figür 1, başlangıçta yüksek ekstrakardiyak gastrointestinal aktivitesi olan ve koruyucu önlemlerin uygulanmasından sonra aktivitesi azalan bir hastanın örnek görüntüsünü göstermektedir.

Figür 1. Başlangıçta Yüksek Düzeyde Ektrakardiyak Gastrointestinal Sistem Aktivitesi Olan ve Önlemlerin Uygulanmasından Sonra Ektrakardiyak Gastrointestinal Sistem Aktivitesi Kaybolan Örnek Hasta Görüntüleri

Figür 1 Açıklaması: Efor sırasında göğüs ağrısı nedeniyle ek hastalıkları da mevcut olduğundan koroner arter hastalığı açısından orta riskli değerlendirilen 57 yaşında kadın hastaya miyokard perfüzyon sintigrafisi görüntülemesi yapıldı. Elde edilen ilk stres görüntülerinde (A, C, E) yüksek düzeyde ekstrakardiyak gastrointestinal sistem aktivitesi tespit edildi. Hasta önerileri uyguladıktan sonra (500 ml su, 200 ml soda, 80 gr çikolata tüketimi ve 15 dakika yürüyüş) elde edilen ikinci stres görüntülerinde (B, D, F) ekstrakardiyak gastrointestinal sistem aktivitesi kayboldu.

Miyokard perfüzyon sintigrafisi koroner arter hastalığının yönetiminde benzersiz bir görüntüleme metodudur. Ancak kullanılan radyofarmasötik olan Tc99m MIBI'nin hepatobiliyer atılımına bağlı ortaya çıkan ekstrakardiyak gastrointestinal radyoaktivite, görüntü kalitesini ve dolayısıyla tanı doğruluğunu

azaltabilmektedir. Özellikle miyokardın inferior duvarını değerlendirirken, yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlara yol açarak hastaların klinik yönetimini zorlaştırabilir (Boschi et al., 2022; Burrell & MacDonald, 2006; Malek et al., 2015; Strok et al., 2024). Bu çalışmada, su, soda, çikolata tüketmek ve yürümek gibi bir dizi basit ve ucuz yöntemin MPS görüntülerinde hem vizüel hem de kantitatif olarak ekstrakardiyak GIS aktivitesini önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Çalışmamızın sonuçları, önceki bireysel yaklaşımların etkinliğini desteklemektedir. Örneğin, su içmek mide ve duodenumdaki radyofarmasötik konsantrasyonunu azaltarak ve motiliteyi artırarak GIS aktivitesini azaltmaktadır (Hara et al., 2008; Hussain & Sultan, 2020; Malhotra et al., 2010). Soda gibi gazlı içeceklerin mide ve bağırsak motilitesini artırma etkisinin yanında mideyi gazla doldurarak mekanik bir hava bariyeri oluşturabilir. Çikolatanın (yağ içeriği nedeniyle) safra kesesi kasılmasını uyararak hepatobiliyer atılımı artırdığı ve böylece radyofarmasötüğün gastrointestinal sisteme geçişini hızlandırdığı bildirilmiştir (Iqbal et al., 2004; Lyngholm, Pedersen, & Petersen, 2008; Peace & Lloyd, 2005). Benzer şekilde hafif fiziksel aktivite veya yürüyüş bağırsak hareketliliğini uyarabilir ve gastrointestinal sistem aktivitesini azaltabilir (Molavipordanjani et al., 2020; Noh et al., 2020; Rao, Beaty, Chamberlain, Lambert, & Gisolfi, 1999). Çalışmamızın farklılığı kombine protokolün bu farklı mekanizmaları hedeflemesi ve kombine uygulamalarının yüksek etkinliğini göstermesidir. Hastaların %74,6'sında gastrointestinal sistem aktivitesinin tamamen ortadan kalkması ve %89,74'lük kantitatif azalma, bu kombine yaklaşımın klinik uygulamada potansiyelini açıkça göstermektedir. MPS görüntülemeye ekstrakardiyak GIS aktivitesinin azaltılması, görüntülerinin yorumlanabilirliğine pozitif katkı sağlayacaktır. Özellikle miyokardın inferior duvarındaki şüpheli perfüzyon defektleri yanlış pozitif değerlendirmelere yol açabilir. Bu durum da anjiyografi gibi invaziv tetkiklere ihtiyaç doğurabilir. Çalışmamızda gösterilen basit müdahalelerle bu tür durumun önlenmesi, hem tanı doğruluğunu hem de hasta konforunu artırarak sağlık maliyetlerini azaltır.

Çalışmamızda, ekstrakardiyak gastrointestinal aktivitedeki azalış oranı ile vücut kitle indeksi (VKİ) arasında negatif anlamlı bir korelasyon gözlemlenmiştir. Bu bulgu, müdahalenin etkinliğinin daha yüksek VKİ'li hastalarda sınırlı olabileceğini düşündürmektedir. Obezite, GIS hareketliliğini etkileyen veya radyofarmasötüğün dağılımını değiştiren fizyolojik değişiklikler sebebiyle bu korelasyona katkıda bulunabilir. Özellikle obez hastalarda daha yoğun veya kişiselleştirilmiş müdahale stratejilerinin gerekli olup olmadığını belirlemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Çalışmanın tek merkezli olması, sonuçların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Hasta sayısının az olması önlemlerin daha nadir alt gruplardaki etkinliği hakkında doğru bilgi veremeyebilir. Uygulamalardan sonra gastrointestinal aktivitesi tam olarak azalmayan hastalarda alternatif stratejilerin (geç görüntüleme vb.) etkinliği bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Ayrıca, hastanın stres testine veya diğer klinik durumlara verdiği yanıtın gastrointestinal aktivite üzerindeki potansiyel etkisi ayrıntılı olarak araştırılmamıştır.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Geleneksel nükleer tıp tetkiklerinden en sık uygulananlardan biri olan MPS'de ekstrakardiyak GIS aktivitesi özellikle miyokardın inferior duvarında yanlış pozitif ve yanlış negatif sonuçlara veya görüntüleme tekrarına sebebiyet verebilir. Su, soda ve çikolata tüketilmesi ile yürümenin sağlanması gibi basit ama çalışmamızda bulunduğu gibi etkili uygulamalarla bu durumun önüne geçilebilir. Kolaylıkla uygulanabilecek bu önerilerin tekrarları ve yanlış/şüpheli raporlamayı azaltmak amacıyla kliniklerin prosedürlerine dahil edilmesi önerilmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKÇA

- Boschi, A., Uccelli, L., Marvelli, L., Cittanti, C., Giganti, M., & Martini, P. (2022). Technetium-99m Radiopharmaceuticals for Ideal Myocardial Perfusion Imaging: Lost and Found Opportunities. *Molecules*, 27(4). doi:10.3390/molecules27041188
- Bresser, P. L., Sathekge, M. M., Makanjee, C. R., Van Wyk, D., & Vorster, M. (2017). A randomized-controlled study of a modified technique to reduce extracardiac activity in myocardial perfusion imaging. *Nucl Med Commun*, 38(1), 21-28. doi:10.1097/mnm.0000000000000600
- Burrell, S., & MacDonald, A. (2006). Artifacts and pitfalls in myocardial perfusion imaging. *J Nucl Med Technol*, 34(4), 193-211; quiz 212-194.
- Cherng, S. C., Chen, Y. H., Lee, M. S., Yang, S. P., Huang, W. S., & Cheng, C. Y. (2006). Acceleration of hepatobiliary excretion by lemon juice on 99mTc-tetrofosmin cardiac SPECT. *Nucl Med Commun*, 27(11), 859-864. doi:10.1097/01.mnm.0000243377.57001.33
- Hara, M., Monzen, H., Futai, R., Inagaki, K., Shimoyama, H., Morikawa, M., . . . Hirose, K. (2008). Reduction of intracardiac intestinal activity by a small amount of soda water in technetium-99m tetrofosmin myocardial perfusion scintigraphy with adenosine stress. *J Nucl Cardiol*, 15(2), 241-245. doi:10.1016/j.nuclcard.2007.09.029
- Hussain, S., & Sultan, F. A. T. (2020). Role of carbonated water technique to enhance Tc-99m tetrofosmin myocardial perfusion imaging by reducing subdiaphragmatic artefacts. *Ann Nucl Med*, 34(10), 787-792. doi:10.1007/s12149-020-01504-4
- Iqbal, S. M., Khalil, M. E., Lone, B. A., Gorski, R., Blum, S., & Heller, E. N. (2004). Simple techniques to reduce bowel activity in cardiac SPECT imaging. *Nucl Med Commun*, 25(4), 355-359. doi:10.1097/00006231-200404000-00007
- Lyngholm, A. M., Pedersen, B. H., & Petersen, L. J. (2008). Randomized, single-blind, factorial design study of the interaction of food and time on intestinal activity in 99mTc-tetrofosmin stress myocardial perfusion scintigraphy. *Nucl Med Commun*, 29(9), 759-763. doi:10.1097/MNM.0b013e3283031af8
- Malek, H., Hedayati, R., Yaghoobi, N., Bitarafan-Rajabi, A., Firoozabadi, S. H., & Rastgou, F. (2015). The Effect of Milk, Water and Lemon Juice on Various Subdiaphragmatic Activity-Related Artifacts in Myocardial Perfusion Imaging. *Res Cardiovasc Med*, 4(4), e29235. doi:10.5812/cardiovascmed.29235
- Malhotra, G., Upadhye, T. S., Nabar, A., Asopa, R. V., Nayak, U. N., & Rajan, M. G. (2010). Can carbonated lime drink intake prior to myocardial perfusion imaging with Tc-99m MIBI reduce the extracardiac activity that degrades the image quality and leads to fallacies in interpretation? *Clin Nucl Med*, 35(3), 160-164. doi:10.1097/RLU.0b013e3181cc63a1
- Molavipordanjani, S., Abedi, S. M., Hosseinimehr, S. J., Fatahian, A., & Mardanshahi, A. (2020). The effects of pharmacological interventions, exercise, and dietary supplements on extra-cardiac radioactivity in myocardial perfusion single-photon emission computed tomography imaging. *Nucl Med Commun*, 41(9), 841-847. doi:10.1097/mnm.0000000000001226
- Noh, C. K., Kim, I. S., Lee, G. H., Park, J. W., Lee, E., Park, B., . . . Lee, K. M. (2020). Comparison of Effectiveness between Abdominal Vibration Stimulation and Walking Exercise for Bowel Cleansing before Therapeutic Colonoscopy. *Gut Liver*, 14(4), 468-476. doi:10.5009/gnl19999
- Notghi, A., & Low, C. S. (2011). Myocardial perfusion scintigraphy: past, present and future. *Br J Radiol*, 84 Spec No 3(Spec Iss 3), S229-236. doi:10.1259/bjr/14625142

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Peace, R. A., & Lloyd, J. J. (2005). The effect of imaging time, radiopharmaceutical, full fat milk and water on interfering extra-cardiac activity in myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Nucl Med Commun*, 26(1), 17-24. doi:10.1097/00006231-200501000-00004

Rao, S. S., Beaty, J., Chamberlain, M., Lambert, P. G., & Gisolfi, C. (1999). Effects of acute graded exercise on human colonic motility. *Am J Physiol*, 276(5), G1221-1226. doi:10.1152/ajpgi.1999.276.5.G1221

Semaan, H., Elsamaloty, H., Bazerbashi, M., Obri, J., Elsamaloty, M., Arroyo, A. J., & Obri, T. (2020). Diagnosing cystic duct patency during myocardial perfusion imaging (MPI), using Tc99m Sestamibi (MIBI), as an adjunct benefit in the acute setting. *BJR Open*, 2(1), 20200008. doi:10.1259/bjro.20200008

Strok, A., Salobir, B. G., Stalc, M., & Zaletel, K. (2024). Subdiaphragmatic activity-related artifacts in myocardial perfusion scintigraphy. *Radiol Oncol*, 58(3), 313-319. doi:10.2478/raon-2024-0053

Virani, S. S., Alonso, A., Benjamin, E. J., Bittencourt, M. S., Callaway, C. W., Carson, A. P., . . . Tsao, C. W. (2020). Heart Disease and Stroke Statistics-2020 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 141(9), e139-e596. doi:10.1161/cir.0000000000000757

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SOSYAL MEDYA PAZARLAMASI LİTERATÜRÜNÜN GÖRSEL BIBLIYOMETRİK ANALIZİ

VISUAL BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SOCIAL MEDIA MARKETING LITERATURE

Dr. Öğr. Üyesi Mualla AKÇADAĞ

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve idari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik
Bölümü, Sivas, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-0785-3976

ÖZET

Günümüz pazarlama alanında sosyal medya pazarlaması, markaların tüketicilerle etkileşim kurma biçimlerini köklü şekilde değiştirmektedir. Bu bağlamda, literatürdeki eğilimleri, araştırma odaklarını ve işbirliği yapılarını anlamak, hem akademik çalışmaların yönlendirilmesi hem de pratik uygulamalara katkı sağlanması açısından önem arz etmektedir. Bu kapsamda çalışmanın temel amacı, sosyal medya pazarlaması literatürünü görsel bibliyometrik analiz yöntemleri kullanarak incelemek; anahtar araştırma temalarını, en etkili çalışmaları, yazar ve ülke işbirliği ağlarını ve literatürdeki mevcut boşlukları ortaya koymaktır. Çalışmada VOSviewer yazılımı kullanılarak Web of Science veri tabanından elde edilen başlığında “Sosyal medya pazarlaması” geçen 289 makale üzerinden yazar işbirliği ağı, anahtar kelime birlikte geçme ağı, atıf ağı ve ülkeler arası işbirliği ağı analizleri gerçekleştirilmiştir. Araştırma yöntemi olarak bibliyometrik analiz ve ağ görselleştirme teknikleri kullanılmıştır. Anahtar kelime co-occurrence analizine göre, sosyal medya pazarlaması, müşteri katılımı, satın alma niyeti, marka sadakati ve marka eşitliği kavramlarının literatürde merkezi temalar olduğu belirlenmiştir. Atıf ağı analizi de Vries (2012)', 'Kim (2012)', ve 'Michaelidou (2011)' çalışmalarının temel referanslar olarak literatürü şekillendirdiğini göstermektedir. Yazar işbirliği ağı, güçlü merkezî yazarların (ör. Dwivedi, Yogesh K.) liderliğinde gelişen fakat dağınık ve çeşitli grupların yer aldığı bir yapı ortaya koymuştur. Ülkeler arası işbirliği ağı ise ABD, Hindistan ve Malezya'nın literatürde en merkezi ülkeler olduğunu, Türkiye'nin de güçlü uluslararası işbirliklerine sahip aktif bir ülke konumunda olduğu anlaşılmaktadır. Çalışmanın özgün değeri ise sosyal medya pazarlaması literatürünün kapsamlı bir görsel analizini sunarak gelecek araştırmalar için açık tematik alanları ve işbirliği fırsatlarını ortaya koymasındır. Bu çalışmanın, hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar için sosyal medya pazarlaması alanındaki eğilimlerin ve araştırma boşluklarının daha iyi anlaşılmasına katkıda bulunacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Sosyal medya pazarlaması, bibliyometrik analiz, yazar ve ülke işbirlikleri, anahtar kavramlar, atıf ağı.

ABSTRACT

In today's marketing, social media marketing radically changes the way brands interact with consumers. In this context, understanding the tendencies, research foci and cooperation structures in the literature is important both in terms of directing academic studies and contributing to practical practices. In this context, the main purpose of the study is to examine the social media marketing literature using visual bibliometric analysis methods; Key research themes, the most effective studies, the networks of writers and country cooperation, and existing gaps in the literature. In the study, using the Vosviewer software in the title obtained from the Web of Science database, “Social Media Marketing ında was performed through 289 articles through the Author Cooperation Network, Key Words Passing Network, Citation

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Network and Inter -Country Cooperation Network Analysis. Bibliometric analysis and network visualization techniques were used as the research method. According to the Key Word Co-Occurrence analysis, it was determined that the concepts of social media marketing, customer participation, purchasing intention, brand loyalty and brand equality are central themes in the literature. Citation Network Analysis also shows that the work of the work as the basic references of the work of 'Kim (2012)', 'Kim (2012)', and 'Michaelio (2011)'. The Network of Cooperation has revealed a structure that developed under the leadership of powerful central writers (eg Dwivedi, Yogesh K.), but has scattered and various groups. The network of cooperation between countries is understood that the US, India and Malaysia are the most central countries in the literature and Türkiye is an active country with strong international cooperation. The original value of the study is to present a comprehensive visual analysis of the social media marketing literature and reveal open thematic fields and cooperation opportunities for future research.

It is thought that this study will contribute to a better understanding of tendencies and research gaps in the field of social media marketing for both researchers and practitioners.

Keywords: Social media marketing, bibliometric analysis, writer and country cooperation, key concepts, citation network.

Giriş

Son yıllarda dijitalleşmenin hız kazanmasıyla birlikte sosyal medya platformları, işletmelerin pazarlama stratejilerinde merkezi bir rol üstlenmektedir. Sosyal medya pazarlaması, markaların tüketicilerle doğrudan ve etkileşimli bir biçimde iletişim kurmasını mümkün kılarken, müşteri bağlılığını ve marka değerini de artırma potansiyeline sahiptir. Teknolojinin gelişmesi ve müşterilerin istek ve ihtiyaçlarının değişmesi, akademik literatürde de sosyal medya pazarlamasına yönelik ilginin artmasına yol açmıştır. Ancak, mevcut literatürün, anahtar araştırma eğilimleri ve işbirliği yapıları üzerine sistematik ve görsel temelli analizler açısından sınırlı olduğu gözlemlenmektedir. Buradan hareketle çalışmanın amacı, sosyal medya pazarlaması alanındaki bilimsel yayınları görsel bibliyometrik analiz yöntemiyle inceleyerek, literatürdeki ana eğilimleri, etkili araştırma kümelerini ve işbirliği yapılarını ortaya koymaktır. Bu amaç doğrultusunda Web of Science veri tabanından elde edilen veriler, VOSviewer yazılımı kullanılarak analiz edilmiş ve yazar işbirliği ağları, anahtar kelime birlikte geçme ağı, atıf ağı ve ülkeler arası işbirliği ağı görselleştirilmiştir. Elde edilen bulguların, araştırma alanının mevcut durumunu ve gelecekteki araştırma fırsatlarını anlamaya katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Sosyal medya pazarlaması, kullanıcıların sosyal medya platformları aracılığıyla markalarla etkileşim kurduğu ve bu etkileşimlerin pazarlama performansını etkilediği bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Godey vd., 2016). Bu süreç, yalnızca bilgi iletimi değil, aynı zamanda müşteri deneyimi, duygusal bağ kurma ve topluluk oluşturma gibi unsurları da içermektedir. Sosyal medya araçları ise firmaların müşterileri ile sürekli etkileşimde bulunmalarına olanak tanıyarak müşteri ilişkilerinde sürdürülebilirliği artırmaktadır (Brodie et al., 2013). Bu platformlar, müşterilerin taleplerini gerçek zamanlı algılama, kişiselleştirilmiş hizmet sunma ve şikayetleri hızlıca çözme imkanı sağlayarak müşteri ilişkileri yönetimi uygulamalarının dijitalleşmesini desteklemektedir (Hollebeek et al., 2014).

Literatürde sosyal medya pazarlamasına yönelik araştırmalar ağırlıklı olarak müşteri etkileşimi, marka sadakati, marka değeri, satın alma niyeti, influencer pazarlaması ve viral pazarlama ile ilişkilendirilerek ele alınmaktadır. Müşterilerin sosyal medya üzerinden marka ile kurdukları etkileşim düzeyi, marka sadakati ve satın alma niyetini doğrudan etkileyen önemli bir faktör olduğunu belirten çalışmalar

bulunmaktadır (Michaelidou vd., 2011; Bruhn vd., 2012; Vries vd., 2012; Kim & Ko, 2012; Brodie, vd. 2013; Hollebeek, Glynn, & Brodie, 2014; Mas-Tur vd, 2016; Zhang & Wang, 2019; Ebrahim, 2020). Marka sadakati, sosyal medya aracılığıyla sağlanan etkileşim düzeyinin artmasıyla doğrudan ilişkili hale gelmektedir. Kullanıcıların sosyal medya hesaplarında markalarla kurdukları etkileşim, onların tekrar satın alma davranışını ve markaya olan bağlılığını da artırmaktadır (Erdoğan & Cicek, 2012). Bu etkileşimler, sadakati yalnızca tekrar satın alma ile sınırlı tutmayıp, olumlu ağızdan ağıza iletişim gibi davranışsal sadakat boyutlarını da kapsamaktadır (Bruhn et al., 2012). Marka değeri ise sosyal medya platformlarında oluşan dijital içeriklerin tüketici zihninde yarattığı imaj ve çağrışımlarla oluşturulmaktadır. Kullanıcılar tarafından oluşturulan içerikler ve dijital etkileşimler, marka imajını doğrudan etkileyerek algılanan kalite ve marka farkındalığını güçlendirmektedir (Ebrahim, 2020). Bu durum, özellikle genç tüketiciler arasında dijital marka değerinin daha hızlı inşa edilmesini sağlamaktadır (Yadav & Rahman, 2018). Satın alma niyeti ise sosyal medya pazarlamasının en somut çıktılarından birini oluşturmaktadır. Özellikle güvenilir içerik, olumlu yorumlar ve etkileyici görsellerin bulunduğu sosyal medya kampanyaları, tüketicilerin satın alma yönelimlerini önemli ölçüde etkilemektedir (Djafarova & Rushworth, 2017). Ayrıca sosyal medya pazarlama uygulamaları aracılığıyla duygusal bağ kurulan markalara karşı daha yüksek satın alma eğilimi gözlemlenmektedir (Freberg et al., 2011).

Sosyal medya pazarlaması, dijitalleşen pazarlama dünyasında marka iletişimini güçlendiren ve tüketici etkileşimini artıran önemli bir strateji olarak öne çıkmaktadır. Sosyal medya pazarlamasının alt bileşenlerinden olan influencer pazarlama ve viral pazarlama, tüketicilere ulaşmada etkili ve özgün yaklaşımlar sunmaktadır. Sosyal medya pazarlamasının, Influencer pazarlama ve viral pazarlama kapsamında Freberg vd. (2011) ve Djafarova & Rushworth (2017) tarafından incelenen çalışmalarda sosyal medya etkileyicilerinin marka algısı ve satın alma davranışları üzerindeki etkisi ortaya konulmaktadır. Freberg (2011) Influencer'ların güvenilirlikleri, özgünlükleri ve takipçileriyle olan ilişkileri bu etkinin temel nedeni olarak belirtilmektedir. Ayrıca bu etkileşimler, sadakati yalnızca tekrar satın alma ile sınırlı tutmayıp, olumlu ağızdan ağıza iletişim gibi davranışsal sadakat boyutlarını da kapsamaktadır (Bruhn et al., 2012).

Viral pazarlama ise sosyal medya kullanıcılarının içerikleri gönüllü olarak yaymaları üzerine kurulu bir stratejidir. Bu stratejide, mesajın hızla ve geniş kitlelere ulaşması hedeflenmektedir. Viral pazarlama stratejileri, sosyal medya kullanıcılarının içerikleri paylaşma eğilimleri doğrultusunda marka mesajlarının hızlı ve geniş kitlelere yayılmasını mümkün kılmaktadır (Kaplan & Haenlein, 2011). Duygusal, eğlenceli ve dikkat çekici içeriklerin viral etki yaratma potansiyelinin yüksek olduğu bulgusuna da değinilmektedir. Sosyal medya fenomenleri aracılığıyla gerçekleştirilen pazarlama faaliyetleri ve elektronik ağızdan ağıza pazarlamanın (e-WOM) etkileri, son dönemde literatürde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir (Freberg, vd., 2011; Kaplan & Haenlein, 2011; Kumar & Mrchandani, 2012; Kapitan & Silvera, 2016; Djafarova & Rushworth, 2017). Influencer pazarlama ve viral pazarlama, sosyal medya pazarlaması kapsamında birbirini destekleyen stratejilerdir. Etkili bir influencer tarafından yayılan içerik, viral etki yaratma potansiyeline sahip olmaktadır. Bu bağlamda, markalar hem etki gücü yüksek bireylerle iş birliği yaparak hem de duygusal ve yaratıcı içerikler üreterek sosyal medya pazarlaması aracılığıyla hedef kitleye daha etkili bir biçimde ulaşabilmektedir.

ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Bu çalışmada, sosyal medya pazarlaması literatürünü kapsamlı bir biçimde incelemek amacıyla biyometrik analiz yöntemi kullanılmaktadır. Biyometrik analiz, akademik literatürdeki yayınların sayısal ve görsel olarak değerlendirilmesine olanak tanıyan bir yöntemdir. Çalışmada Web of Science

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

veri tabanı temel alınmış ve "social media marketing" anahtar kelimesi kullanılarak tarama yapılmıştır. Tarama yapılırken çalışmanın alanına uygun olması için filtreleme yapılmıştır. Filtrelemede döküman tipleri olarak makaleler, araştırma alanı olarak da işletme seçilmiştir. Makale yılı olarak tüm yıllar, tüm araştırmacılar, dil olarak tüm diller seçilmiştir. Geriye kalan web of science filtrelemelerinde hepsi seçeneği işaretlenmiş ve toplamda 289 makale analiz kapsamına alınmıştır. Elde edilen veriler VOSviewer yazılımı kullanılarak görselleştirilmiştir.

Analiz kapsamında aşağıdaki ağ türleri oluşturulmuştur:

- **Yazar İşbirliği Ağı:** Literatürde yazarlar arasında kurulan ortak yayın ilişkileri analiz edilmiştir.
- **Anahtar Kelime Birlikte Geçme Ağı:** Literatürde en çok kullanılan anahtar kelimeler ve bunların birlikte geçme sıklıkları değerlendirilmiştir.
- **Atıf Ağı:** Literatürde en çok atıf alan çalışmalar ve bu çalışmalar arasındaki bağlantılar analiz edilmiştir.
- **Ülkeler Arası İşbirliği Ağı:** Ülkeler arasında kurulan bilimsel işbirlikleri incelenmiştir. Veriler 2025 yılı itibarıyla en güncel literatürü yansıtacak şekilde toplanmış ve analiz edilmiştir.

Çalışmada ağırlıklandırma kriteri olarak belge sayısı (Documents) ve atıf sayısı (Citations) kullanılmıştır.

Bulgular

Gerçekleştirilen analizler sonucunda elde edilen bulgular ise şu şekildedir:

- **Anahtar Kelime Birlikte Geçme Ağı:** 'Sosyal medya pazarlaması', 'müşteri katılımı', 'satın alma niyeti', 'marka sadakati' ve 'marka değeri' kavramlarının ilgili literatürde merkezi temalar olduğu belirlenmiştir. Bu temalar etrafında disiplinler arası çalışmaların yoğunlaştığı görülmektedir.
- **Atıf Ağı:** Vries (2012)', 'Kim (2012)', ve 'Michaelidou (2011)' gibi yazarların çalışmalarının literatürde temel referanslar olarak öne çıktığı tespit edilmiştir. Bu çalışmaların sosyal medya pazarlaması alanındaki teorik ve metodolojik katkıları literatürde yüksek etki yaratmaktadır.
- **Yazar İşbirliği Ağı:** Ağın yapısı, birkaç anahtar yazar etrafında şekillenen ve birçok küçük işbirliği grubunu içeren bir yapı sergilemektedir. 'Dwivedi, Yogesh K.' en merkezi ve en etkili yazar olarak öne çıkmaktadır. Literatürde merkezilik yüksek düzeyde olup, yeni işbirlikleri ve disiplinler arası çalışmalar için açık fırsatlar mevcuttur.
- **Ülkeler Arası İşbirliği Ağı:** ABD, Hindistan ve Malezya literatürde en merkezi ülkeler olarak belirlenmiştir. Türkiye ise güçlü ve merkezi bağlantılara sahip olup, uluslararası işbirliği açısından önemli bir konumda yer almaktadır. Çin daha bölgesel odaklı çalışmalara yönelmişken, Avrupa ve Orta Doğu ülkeleri arasında da aktif işbirlikleri gözlemlenmiştir.

Elde edilen bulgular, sosyal medya pazarlaması literatürünün olgunlaşmakta olan ve multidisipliner bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca, yeni araştırma alanları ve işbirliği fırsatlarının varlığını da ortaya koymaktadır.

VOSviewer Analiz Görselleri ve Yorumları

Çalışmanın uygulama bölümünde yazar işbirliği ağı, anahtar kelime birlikte geçme ağı, atıf ağı ve ülkeler arası işbirliği ağı vosviewer analiz görselleri ile incelenmiş ve yorumlanmıştır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Yazar İşbirliği Ağı Analizi

Görsel 1. VOSviewer yazılımı kullanılarak oluşturulmuş yazar İşbirliği Ağı Analizini göstermektedir. Bu kapsamda 26 yazar, 6 küme 23 bağlantı ve toplam bağlantı gücünün (yazarlar arası toplam işbirliği gücü) 27 olduğu anlaşılmaktadır. Bu kapsamda belirtilen 6 kümeye ilişkin bilgiler şu şekildedir.

-Mavi Küme (Dwivedi, Yogesh K.): Bu küme, alanın merkezinde yer alan ve en güçlü bağlantılara sahip olan yazarları içermektedir. Dwivedi'nin çalışmaları çok sayıda farklı yazarla bağlantı kurmuştur. Bu durum, kendisinin alandaki merkezi rolünü ve farklı gruplarla kurduğu köprüleri göstermektedir. Bu kümede yer alan yazarlar e-devlet uygulamaları, tüketici teknolojisi kabulü, sosyal medya pazarlaması, dijital dönüşüm, teknoloji kabul modelleri konularına ağırlık vermektedir. Ayrıca Dwivedi vd., yüksek atıf alan çalışmaları ile bilgi sistemleri ve dijital pazarlama konularında öne çıkmaktadır.

- Kırmızı Küme (Shankar, Amit – Jain, Kokil): Bu küme içindeki yazarlar arasındaki bağın oldukça güçlü olduğu anlaşılmaktadır. Grup içindeki yazarlar arasında sıkı bir işbirliği olduğu görülmektedir. Aralarındaki bağlantı yoğunluğu, bu kümenin bir araştırma ekibi ya da birlikte düzenli olarak çalışan bir grup olabileceğini düşündürmektedir. Bu kümede yer alan araştırmacılar, çalışmalarını ağırlıklı olarak sosyal medya aracılığıyla tüketici davranışları, marka değeri, müşteri bağlılığı, influencer pazarlaması ve dijital müşteri sadakati konuları üzerinde yoğunlaştırmaktadır.

- Yeşil Küme (Ooi, Keng-Boon): Bu kümede Malezya ve Güneydoğu Asya merkezli yazarların hâkim olduğu görülmektedir. Bu gruptaki yazarların E-ticaret ve mobil alışveriş davranışları, teknoloji kabul modelleri, online alışveriş niyeti ve kullanıcı deneyimi konularında uzmanlaşmış olabileceği düşünülmektedir.

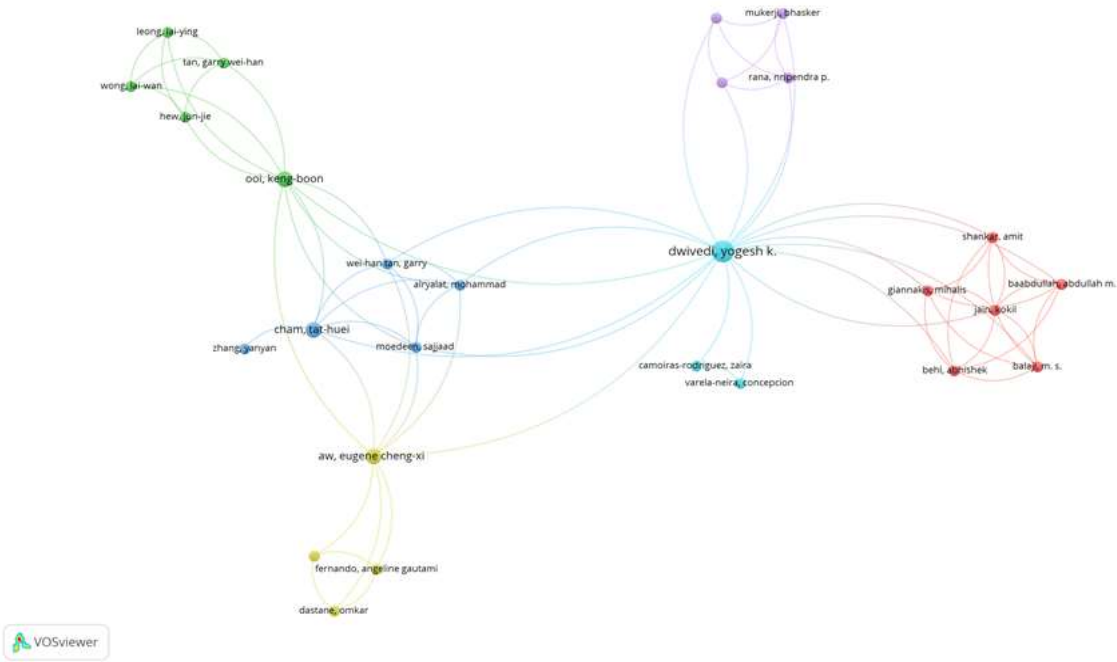
-Sarı Küme (Aw, Eugene Cheng-Xi vd.): Bu kümede öne çıkan yazarlar Aw, Eugene Cheng-Xi; Dastane, Omkar; Fernando, Angeline Gautami şeklindedir. Bu kümede yer alan yazarlar genelde sosyal medya pazarlamasına ilişkin, marka deneyimi, algılanan değer, satın alma niyeti, sosyal medya ile şekillenen tüketici kararları konularında ağırlık vermektedir. Özetle yazarlar sosyal medya temelli marka algıları ve müşteri ilişkileri üzerine yoğunlaşmaktadır.

-Koyu Mavi Küme (Cham, Tat-Huei ve diğerleri): Bu küme içerisinde öne çıkan yazarlar: Cham, Tat-Huei; Moideen, Sajjad; Alyariyat, Mohammad olarak tespit edilmiştir. Yazarların odak konuları ise sosyal medya reklamcılığı, genç tüketicilerde algı yönetimi, trend takipçiliği ve etkileşim şeklinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu grup özellikle Z kuşağı tüketici davranışlarıyla sosyal medya reklamlarının ilişkisini de incelemektedir.

-Mor Küme (Mukerji, Bhasker ve Islam, Rubina): Bu kümede yer alan yazarlar ise Mukerji, Bhasker ve Islam, Rubina'dır. Yazarların odak konuları ise kamu hizmetlerinde dijitalleşme, sosyal medya ve kamu politikaları, kullanıcı merkezli dijital hizmet tasarımı olduğu görülmektedir. Bu grup, sosyal medya pazarlamasını kamu yönetimi ve dijital kamu hizmetleri çerçevesinde incelemektedir.

Bu kümeler, sosyal medya pazarlaması alanının disiplinler arası bir yapıya sahip olduğunu açıklamaktadır. Kümelerde çoğunlukla tüketici psikolojisi, dijital teknoloji kabulü, E-devlet, E-ticaret, marka yönetimi gibi konulara ağırlık verildiği anlaşılmaktadır. Yazarların işbirlikleri genellikle belirli ülke veya bölgelere özgü örneklemelerle şekillenmiş olup, konular arası geçişkenlik azdır. Dwivedi gibi merkezi aktörler bu geçişleri sağlayan köprü niteliği taşımaktadır. Bu analiz ile ilgili görsel aşağıda verilmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 1. Yazar İşbirliği Ağı Görseli

Anahtar Kelime Birlikte Geçme Ağı

Bu analiz ise sosyal medya pazarlaması literatüründe en çok kullanılan anahtar kelimeler ve bunların birlikte geçme ilişkilerini göstermektedir. 'Sosyal medya pazarlaması' kavramı ağı merkezi unsurunu oluştururken, müşteri katılımı, 'satın alma niyeti', 'marka sadakati' ve 'marka değeri' gibi kavramların bu alanla güçlü şekilde bağlantılı olduğu görülmektedir. Literatürde çok disiplinli bir yapı olduğu ve dijitalleşme, marka yönetimi, tüketici davranışları gibi temaların yoğun olarak işlendiği bilinmektedir. Analiz sonucunda 69 anahtar kelimenin tekrar edildiği anlaşılmaktadır.

Anahtar kelimeler ile ilgili 8 küme olduğu, toplam bağlantı gücünün ise 653 olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca 385 bağlantı ile anahtar kelimeler arası zengin bir ilişki ağı olduğu görülmektedir. En merkezi ve en çok tekrar eden anahtar kelime sosyal medya pazarlaması olup diğer öne çıkan anahtar kelimeler ise sosyal medya, müşteri katılımı, satın alma niyeti, marka sadakati, marka değeri ve marka güvenidir. Ayrıca viral pazarlama da tercih edilen anahtar kelimeler arasındadır. Anahtar kelime birlikte geçme ağ analizi sonucunda 385 bağlantı ile anahtar kelimeler arası çok zengin bir ilişki ağı olduğu sonucu elde edilmiştir. Toplam bağlantı gücü 653 olup güçlü ve yoğun bağlantıların olduğu anlaşılmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen kümelerle ilişkin bilgiler Tablo 1. de yer almaktadır.

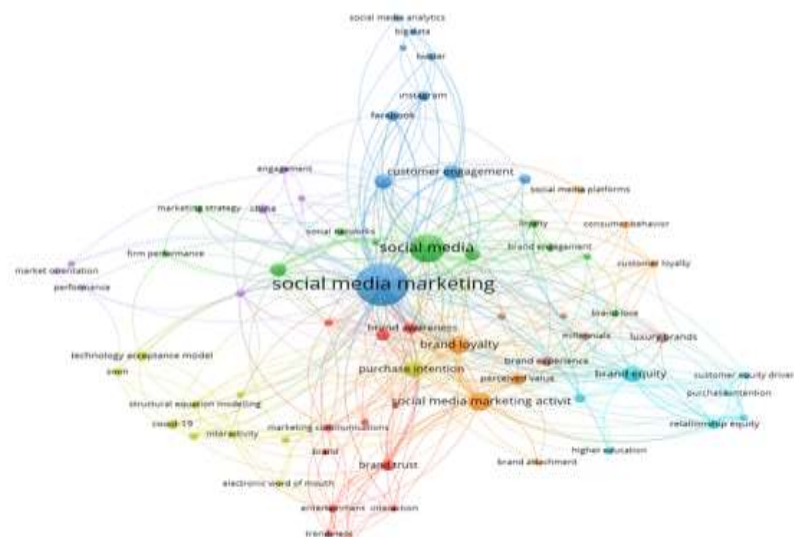
Tablo 1. Anahtar Kelime Birlikte Geçme Ağı Küme Tablosu

Mavi Küme	Sosyal medya, sosyal medya pazarlaması, müşteri katılımı, Facebook, Twitter, Instagram, Sosyal Medya Platformları, Analitik	Dijital platformlar ve müşteri etkileşimi odaklı araştırmalar
-----------	---	---

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Yeşil Küme	Pazarlama stratejisi, firma performansı, pazar yönelimi, performans, katılım	Stratejik pazarlama ve firma performansı ile ilgili çalışmalar
Turuncu Küme	Marka sadakati, marka güven, satın alma niyeti, sosyal medya pazarlama faaliyetleri	Tüketici davranışları, marka sadakati ve satın alma niyeti odaklı araştırmalar
Kırmızı Küme	Marka bilinirliği, marka sevgisi, marka eki, marka deneyimi, milenyum.	Marka deneyimi, duygusal bağ ve genç tüketici profilleri üzerine çalışmalar
Sarı Küme	Teknoloji Kabul Modeli, SRM, Yapısal Denklem Modellemesi, Covid-19	Metodolojik yaklaşımlar ve pandemi dönemi özelinde yapılan araştırmalar
Açık Mavi, Mor ve Diğer Küçük Kümeler	Algılanan değer, marka değeri, müşteri sermayesi sürücülere	Marka değeri algısı, müşteri sermayesi ve değer temelli analizler

Mavi küme dijital platformlar ve etkileşim odaklı araştırmaları kapsamaktadır. Yeşil küme ise daha stratejik pazarlama ve işletme performansı ile ilgili konuların olduğu çalışmalardan oluşmaktadır. Turuncu kümenin ise marka sadakati ve satın alma niyeti odaklı, tüketici davranış araştırmaları üzerinde yoğunlaştığı anlaşılmaktadır. Marka deneyimi ve genç tüketici profilleri üzerine araştırma konuları ise kırmızı kümeyi oluşturmaktadır. Sarı kümede yer alan araştırmaların daha çok metodolojik çalışmalar ve pandemi dönemine özgü olduğu sonucu elde edilmiştir. Açık mavi, mor ve diğer küçük kümelerde bulunan çalışmaların ise algılanan değer, marka değeri gibi konulara ağırlık verdiği anlaşılmaktadır. Yapılan analize ilişkin görsel Şekil 2 de verilmektedir.



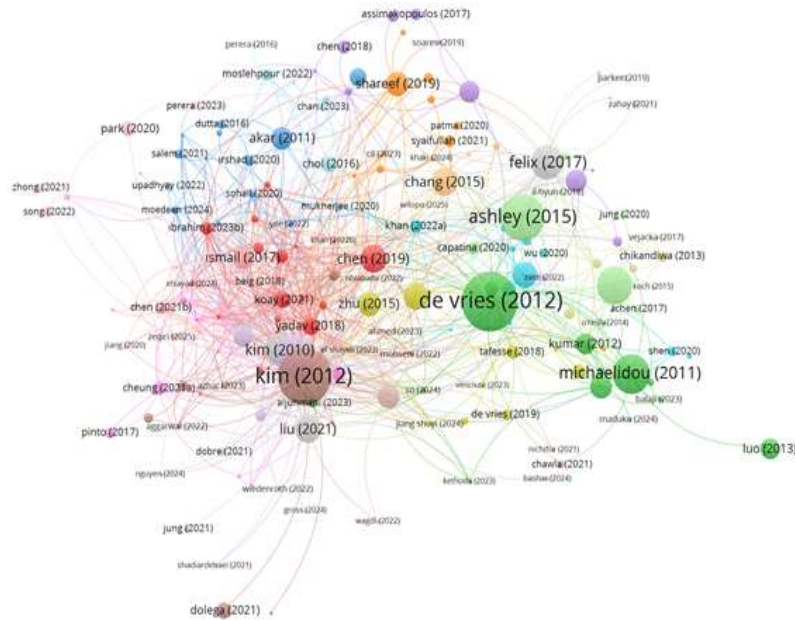
Şekil 2. Anahtar Kelime Birlikte Geçme Ağı Analiz Görseli

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Atıf Ağı Analizi

Atıf ağı analizi, literatürde en çok atıf alan çalışmaları ve bunların birbirleriyle olan bağlantılarını göstermektedir. Vries (2012)', 'Kim (2012)', ve 'Michaelidou (2011)' gibi çalışmalar ağıın merkezi referans noktaları durumundadır. Literatürde teori ve model geliştirmeye yönelik çalışmaların merkezi konumda yer aldığı; yeni çıkan çalışmaların ise daha çevresel pozisyonlarda olduğu gözlemlenmiştir. Bu yapı, alandaki temel çalışmaların güçlü etkisini ve yeni araştırma fırsatlarının varlığını göstermektedir.

Analiz sonucunda sosyal medya pazarlama konusunda 179 yayın ve yazar olduğu tespit edilmiştir. 20 kümenin olduğu bu durumun da 20 farklı araştırma yönelimi veya odak noktası olduğuyla ilişkilendirmek mümkündür. 745 ile çok güçlü ve zengin bir bağlantı ağı tespit edilmiştir. En çok atıf alan yayınlar ise sırasıyla Vries (2012), Kim (2012), Michaelidou (2011), Ashley (2015), Hoffman (2010), Felix (2017), Luo (2013) şeklindedir. Toplam bağlantı gücü ise 745 olup literatürde çok iyi yapılandırılmış ve iç içe geçmiş bir ağ yapısının bulunduğu göstermektedir. En çok atıf alan bu çalışmaların sosyal medya pazarlaması, marka değeri, müşteri katılımı gibi temalarda literatürde temel referans olarak kabul edildiği düşünülmektedir. Analiz ile ilgili görsel Şekil 3 de gösterilmektedir.



Şekil 3. Atıf Ağı Analizi Görseli

Ülkelerarası İşbirliği Ağı

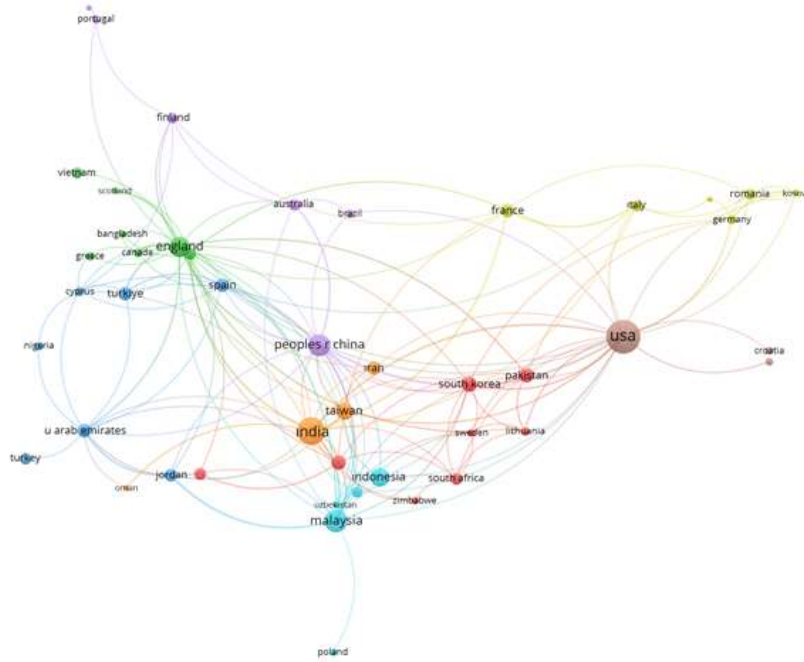
Ülkelerarası işbirliği ağı analizi, belirli bir araştırma alanında ülkeler arasındaki ortak yayın üretim ilişkilerini göstermektedir. Her bir düğüm (nokta) bir ülkeyi temsil ederken, noktalar arası çizgiler bu ülkelerin ortak yazarlar aracılığıyla birlikte yayın yaptığını belirtmektedir. Düğümlerin büyüklüğü ülkenin yayın sayısına, bağlantıların kalınlığı ise işbirliği yoğunluğuna işaret etmektedir.

Analiz sonucunda, Amerika ağı en büyük düğüm olarak yer almakta ve çok sayıda ülkeyle doğrudan bağlantıya sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu durum, ABD'nin araştırma alanında en yüksek uluslararası işbirliği yapan ülke olduğunu açıklamaktadır. Diğer ülkeler ise sırasıyla Hindistan, Çin, İngiltere ve Malezya gibi ülkeler de önemli bağlantı noktaları olarak öne çıkmaktadır. Bu ülkelerin hem bölgesel hem de kıtalar arası işbirliği içinde olduğu da anlaşılmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Analiz sonucunda 3 küme oluştuğu bu kümelerden turuncu kümede Hindistan, Endonezya, Malezya gibi Güney ve Güneydoğu Asya ülkelerinin yer aldığı bulgusu elde edilmiştir. Yeşil kümede ise İngiltere, Kanada, Türkiye, Yunanistan gibi daha Avrupa-merkezli ülkeler yer almaktadır. Pakistan, Güney Kore, Litvanya gibi ülkeler ise kırmızı kümeyi oluşturmaktadır. Yeşil kümede yer alan Türkiye'nin konumu ise hem Avrupa ülkeleri (İngiltere, Yunanistan) hem de Körfez ve Asya ülkeleriyle (Birleşik Arap Emirlikleri, Hindistan, Çin) bağlantılar kurulan çalışmalar olarak göze çarpmaktadır. Bu durum Türkiye'nin bölgesel ve küresel araştırma işbirlikleri kurmaya açık bir ülke olduğunu göstermektedir. Ülke işbirliği haritası, araştırma alanının çok uluslu bir yapıya sahip olduğunu vurgulamaktadır. ABD, Hindistan ve Çin gibi ülkeler araştırma çıktılarında lider pozisyondayken, İngiltere ve Malezya gibi ülkeler de işbirlikçi yaklaşımlarıyla dikkat çekmektedir. Özellikle Türkiye'nin hem doğu hem batı eksenindeki bağları, araştırma dünyasında köprü ülke rolünü üstlendiğine işaret etmektedir.

Bu tür analizlerin, araştırmacılara uluslararası işbirliği fırsatlarını değerlendirme, önemli araştırma merkezlerini tanıma ve potansiyel ortaklıklar kurma açısından önemli bilgiler sunduğu düşünülmektedir.



Şekil 4. Ülkelerarası İşbirliği Ağı Analiz Görseli

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma ile sosyal medya pazarlaması literatürü kapsamlı bir görsel bibliyometrik analiz yöntemi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, alanın güçlü bir şekilde gelişmekte olduğunu ve çeşitli temalar etrafında zenginleştiğini ortaya koymaktadır. Özellikle 'Sosyal Medya Pazarlaması', 'Müşteri Katılımı', 'Satın Alma Niyeti', 'Marka Sadakati' ve 'Marka Eşitliği' gibi temaların literatürde merkezi bir konumda yer aldığı sonucu elde edilmiştir. Atıf ağı analizi, literatürde belirli temel çalışmaların yüksek etkili olduğunu ve araştırma yönelimlerini büyük ölçüde şekillendirdiğini göstermektedir. Yazar işbirliği ağı ise güçlü merkezî figürlerin etrafında gelişen bir yapı sergilemiş ve yeni işbirlikleri için potansiyel fırsatlar sunmaktadır. Ülkeler arası işbirliği ağı ise ABD, Hindistan ve Malezya'nın merkezde konumlandığını ve Türkiye'nin aktif bir işbirliği profiline sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Çalışmanın sonuçları, sosyal medya pazarlaması literatürünün çok disiplinli bir yapıya sahip olduğunu ve gelecekteki araştırmalar için önemli fırsatlar sunduğunu göstermektedir. Bu çalışmanın bulgularına dayanarak aşağıdaki öneriler sunulmaktadır.

Gelecek araştırmalarda influencer pazarlaması, tüketici deneyimi ve yeni sosyal medya platformlarının (örneğin TikTok) pazarlama stratejileri üzerindeki etkileri daha derinlemesine incelenmesi yapılabilir. Literatürde kültürel farklılıkların sosyal medya pazarlaması üzerindeki etkilerine ilişkin daha fazla karşılaştırmalı çalışma yapılması önerilebilir. Yazarlar arası ve ülkeler arası işbirliklerinin artırılması, literatürde bilgi akışını ve bilimsel katkının genişlemesini destekleyecektir. Sosyal medya pazarlaması stratejilerinin sürdürülebilirlik ve etik pazarlama bağlamında daha kapsamlı şekilde değerlendirilmesi literatürde önemli katkılar sağlayacaktır.

Çalışma, daha önce sosyal medya pazarlaması literatürü üzerine sistematik veya bibliyometrik inceleme gerçekleştiren bazı çalışmalarda bulgularla örtüşmekte ve alanın temel eksenlerini teyit eder niteliktedir. Örneğin, Godey et al. (2016) tarafından yürütülen çalışmada, sosyal medya pazarlamasının marka değeri ve tüketici satın alma niyeti üzerindeki etkileri vurgulanmış; benzer şekilde VOSviewer analizinde “Marka Sadakati”, “Satın Alma Niyeti” ve “Marka Güven” kavramları turuncu küme içerisinde yoğunlaşmıştır. Bu benzerlik, tüketici davranışları ekseninin sosyal medya pazarlama literatüründeki temel yapı taşlarından biri olduğunu göstermektedir. Felix, Rauschnabel ve Hinsch (2017) sosyal medya pazarlamasının stratejik yönetim, içerik yönetimi ve performans ölçümü boyutlarını ele aldıkları çalışmalarında, firmaların sosyal medya stratejilerinin pazarlama performansı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. VOSviewer analizinde yeşil kümede “Pazarlama Stratejisi”, “Firma Performansı” ve “Katılım” gibi kavramların bir araya gelmesi, bu stratejik yaklaşımı destekler niteliktedir. Diğer yandan, influencer pazarlaması ve marka deneyimi ile ilgili kümelenmeler, Djafarova & Rushworth (2017) ile Freberg et al. (2011) gibi araştırmacıların çalışmalarıyla örtüşmektedir. Kırmızı kümede “Marka Etkisi”, “Milenyum” ve “Marka Deneyimi” gibi terimlerin öne çıkması, genç tüketici kitlesinin sosyal medya üzerinden etkileşime girme biçimlerini gösteren literatür ile doğrudan paralellik göstermektedir. Literatürde yeni gelişen konular ise pandemi sonrası sosyal medya kullanımına odaklanan çalışmalardır. Alalwan (2020) ve Chatterjee & Kar (2020) gibi araştırmalar, COVID-19 sürecinde sosyal medya stratejilerinde yaşanan dönüşümü vurgulamıştır. Sarı kümede yer alan “covid-19”, “Yapısal Denklem Modelleme” ve “Teknoloji Kabul Modeli” gibi kavramlar, bu döneme özgü gelişmeleri destekler niteliktedir. Ayrıca, sosyal medya analitiği ve platform temelli çalışmaların ayrı kümeler içerisinde analiz edilmesi, çalışmalarını özellikle veri analizi ve sosyal medya platformlarının farklı etkileri üzerine yoğunlaştıran Kaplan & Haenlein (2011) gibi yazarlarla örtüşmektedir. yapılan küme analizi; sosyal medya pazarlaması literatürünü genel hatlarıyla yansıtan, ana tematik eksenleri ve metodolojik ayrışmaları gösteren bir yapıya sahiptir. Bu analiz, önceki literatür tarama çalışmalarıyla büyük ölçüde örtüşmekte, ancak pandemi dönemi gibi güncel başlıklarda farklılaşarak alanın evrimini de ortaya koymaktadır.

Çalışmanın kısıtları ise very tabanı olarak Web of Science’ın kullanılması ve arama kelimesi/kelimeleri olarak sosyal medya pazarlaması olmasıdır.

Sonuç olarak, bu çalışma sosyal medya pazarlaması literatürüne görsel ve sistematik bir bakış açısı kazandırarak araştırmacılar ve uygulayıcılar için önemli bir kaynak sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Alalwan, A. A. (2020). Investigating the impact of social media advertising features on customer purchase intention. *International Journal of Information Management*, 55, 102–136.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Brodie, R. J., Hollebeek, L. D., Juric, B., & Ilic, A. (2013). Customer engagement in a virtual brand community: An exploratory analysis. *Journal of Business Research*, 66(1), 105–114.
- Bruhn, M., Schoenmueller, V., & Schäfer, D. B. (2012). Are social media replacing traditional media in terms of brand equity creation?. *Management Research Review*, 35(9), 770–790.
- Chatterjee, S., & Kar, A. K. (2020). Why do small and medium enterprises use social media marketing and what is the impact: Empirical insights from India. *International Journal of Information Management*, 53, 102103.
- Djafarova, E., & Rushworth, C. (2017). Exploring the credibility of online celebrities' Instagram profiles in influencing the purchase decisions of young female users. *Computers in Human Behavior*, 68, 1–7.
- Ebrahim, R. S. (2020). The role of trust in understanding the impact of social media marketing on brand equity and brand loyalty. *Journal of Relationship Marketing*, 19(4), 287–308.
- Erdoğan, İ. E., & Cicek, M. (2012). The impact of social media marketing on brand loyalty. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 58, 1353–1360.
- Felix, R., Rauschnabel, P. A., & Hinsch, C. (2017). Elements of strategic social media marketing: A holistic framework. *Journal of Business Research*, 70, 118–126.
- Freberg, K., Graham, K., McGaughey, K., & Freberg, L. A. (2011). Who are the social media influencers? A study of public perceptions of personality. *Public Relations Review*, 37(1), 90–92.
- Godey, B., Manthiou, A., Pederzoli, D., Rokka, J., Aiello, G., Donvito, R., & Singh, R. (2016). Social media marketing efforts of luxury brands: Influence on brand equity and consumer behavior. *Journal of Business Research*, 69(12), 5833–5841.
- Hollebeek, L. D., Glynn, M. S., & Brodie, R. J. (2014). Consumer brand engagement in social media: Conceptualization, scale development and validation. *Journal of Interactive Marketing*, 28(2), 149–165.
- Kapitan, S., & Silvera, D. H. (2016). From digital media influencers to celebrity endorsers: Attributions drive endorser effectiveness. *Marketing Letters: A Journal of Research in Marketing*, 27(3), 553–567.
- Kaplan, A. M., & Haenlein, M. (2011). Two hearts in three-quarter time: How to waltz the social media/viral marketing dance. *Business Horizons*, 54(3), 253–263.
- Kim, A.J. and Ko, E. (2012) Do social media marketing activities enhance customer equity? an empirical study of luxury fashion brand. *Journal of Business Research*, 65, 1480-1486.<http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusres.2011.10.014>.
- Kumar, V. & Mirchandani, R. (2012). Increasing the roi of social media marketing. *Mit Sloan Management Review*, 54 (1), ss. 55-+
- Mas-Tur, A., Tur-Porcar, A. and Llorca, A. (2016), Social Media Marketing For Adolescents. *Psychol. Mark.* 33: 1119-1125. <https://doi.org/10.1002/mar.20947>
- Michaelidou, N., Siamagka, N. T., & Christodoulides, G. (2011). Usage, barriers and measurement of social media marketing: An exploratory investigation of small and medium B2B brands. *Industrial marketing management*, 40(7), 1153-1159.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Vries, L., Gensler, S. & Leeflang, P. (2012). Popularity of brand posts on brand fan pages: an investigation of the effects of social media marketing. *Journal of Interactive Marketing* 26 (2012) ss. 83–91.

Yadav, M., & Rahman, Z. (2018). The influence of social media marketing activities on customer loyalty. *Benchmarking: An International Journal*, 25(9), 3882–3905.

Zhang, D., & Wang, C. (2019). Impact of social media influencers' endorsement on application adoption: A trust transfer perspective. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 47(11), 1–12.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EXTRACTION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISATION OF PECTIN FROM MANGO (*MANGIFERA INDICA*) FRUIT RESIDUE

Akinyosoye, T. S.^{1,2}, Nisha. P.², and Nwokocha, L. M.¹

¹Chemistry Department, Faculty of Science, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria

²CSIR-National Institute of Interdisciplinary Science & Technology, Triruvananthapuram, Kerala - 695019, India

ABSTRACT

Pectin is a high-molecular-weight carbohydrate polymer found in nearly all plants, where it serves as a gelling, thickening, and stabilizing agent in food applications. The main commercial sources of pectin are citrus fruit peels and apple pomace. The increasing demands of pectin necessitate for search for other sources of commercial pectin (Cp). This study investigates the yield of pectin extracted from mango fruit residue, its physicochemical characteristic were compared with Cp. Microwave-assisted method of extraction was used to extract Pectin from a freshly ripe Mango fruit residue at pH 3.0, power 450 W for 8 min. The yield obtained was 18.50±0.13%, the physicochemical characteristics of Mango pectin (Map) and Cp includes; moisture content (6.30±0.18 and 5.66±0.12% respectively), ash content (3.37±0.06 and 1.92±0.06% respectively), molecular weight (1798.64±66.60 and 1714.99±115.40 kDa respectively), galacturonic acid (73.23±0.65 and 68.40±0.34% respectively). Some of the FTIR absorption bands of Map and Cp were observed at 1742 and 1732 cm⁻¹ (free C=O), 1628 and 1630 cm⁻¹ (COO⁻) which indicated their degree of esterification (DE) as high methoxyl pectin with DE >50% (60.00 and 61.13% respectively). XRD revealed a more amorphous nature of pectin reflecting their favourable hydration property as against a more crystalline nature of the Cp. Their contact angles were <90° (65.15±0.07 and 56.05±0.18° respectively), it suggest their ability to stabilize oil-in-water emulsion. Therefore Map has a good quality of pectin comparable with that of the commercial pectin and therefore can be used as an alternative source suitable for stabilizing oil-in-water emulsion.

Keywords: Commercial pectin, Extraction, Mango fruit, Pectin.

INTRODUCTION

Pectin consists of complex polysaccharides composed of repeating D-galacturonic acid units, which are connected through α-1,4 glycosidic bonds. It is usually present in the cell wall and middle lamella of plant tissues. It is present in different quantities in fruit cell walls, stem cell walls and leaf cell walls of the plant (Yeoh, S *et al.*, 2008). Pectin, a soluble dietary fiber, is widely used as a food additive (E440 in the EU code)-stabilizer and thickener – in a variety of food products predominantly in sauces, jam, and jelly. Pectin is reported to exhibit promising emulsifying properties owing to its amphiphilic nature (Ishwarya *et al.*, 2021). Pectin is also reported to exhibit excellent prebiotic properties and is also considered as a health contributing constituent by the European food safety authority (Li *et al.*, 2019). Pectin has gained a lot of research attention in the past few decades not only because of its interfacial stabilization property but also due to the biocompatibility and nontoxic property (Mwangi *et al.*, 2020). Pectin stabilized emulsions are known to offer better physicochemical properties, enhanced physical stability, and controlled bioactive release (Ishwarya *et al.*, 2021).

Pectin is classified as two, based on the degree of esterification. The degree of esterification refers to the proportion of esterified D-galacturonic acid groups relative to the total number of D-galacturonic

acid units. It is expressed as a ratio or percentage. A higher degree of esterification indicates that a greater fraction of the galacturonic acid units have undergone esterification. If the degree of esterification is greater than 50% then high-methoxyl pectin (HMP) and as degree of esterification less than 50%, it is classified as low methoxyl pectin (LMP) (Belkheriri et al., 2021). HMP is especially used to prepare jams, jellies or marmalades owing to its ability to form gels under acidic conditions and high concentration of sugar. On the contrary, LMP can form three dimensional structures by interacting with divalent cations. The degree of esterification (DE) is a key factor in pectin's functionality, as it directly influences its gelling behavior and suitability for various applications. Before scaling up pectin production, it's essential to evaluate both the yield and degree of esterification (DE) of the source material. These parameters help distinguish one type of pectin from another. Pectin yield and DE can vary significantly depending on the type of fruit peel, the extraction conditions, and the method of extraction employed.

The industrial production of pectin is a 4-step process involving extraction, purification, precipitation, and de-esterification (Caroço et al., 2019), and extraction is deemed to be key in achieving high yields of which the conventional method (CM) of extraction of pectin (direct boiling) is often used. From the CM process economics viewpoint, the various steps consume significant volumes of solvents, and the extended heating periods are time and energy consuming. Furthermore, de-polymerisation and de-esterification caused by the strong acidic treatment are also major drawbacks of this technology (Dixon, 2008). Various alternative extraction processes have been shown to enhance extraction yields, such as microwave-assisted (Kaufmann & Christen, 2002), ultrasound pulses (Cibele et al., 2016), subcritical fluid (Wang et al., 2014) and enzyme assisted methods (Dominiak et al., 2014).

Even though pectin exists in most plant tissues, industrial pectin production has a limited number of sources (Boukroufa *et al.*, 2015). Tropical fruits constitute a large quantity of rind or skin and seed, which are considered to be waste. Fruit processing residues are recognized as a key issue affecting the global environment (FAO, 2017), given that, for economic rationales, landfilling is the standard and the most adopted method of disposing waste with high moisture content. However, the landfilling of biomass has negative environmental impacts as it leads to the formation of greenhouse gases (Roggeveen, 2010), especially methane, following anaerobic decomposition. Ripe mango fruit comprises of 15-20 g/100 g peel as a waste (Dabhade & Khedkar, 1980). This waste can become a value added products through the extraction and the application of bio-polymers present therein.

In this study, pectin was extracted from mango fruit residue to evaluate its potential as a commercial source. The extraction yield and physicochemical properties were analyzed and compared with one of the commercially available pectin.

METHODOLOGY

Sample collection

Fresh Mango fruits was purchased from local market (Oje market, Ibadan, Oyo State, Nigeria).

Sample preparation: Alcohol insoluble material (AIM)

Mango fruits were thoroughly washed to eliminate surface impurities before being processed for juice extraction (Figure 1). The fruit residue was thoroughly rinsed to eliminate sugars, then blanched for 5 min to inactive the enzymes which may cause undesirable changes latter on. The fruit residue were removed from blanching pan and treated with absolute ethanol for 25 min to remove oily substance. The treated fruit residue was oven-dried at 50 °C until a constant weight was achieved, then pulverized and stored in sealed containers for subsequent analysis.

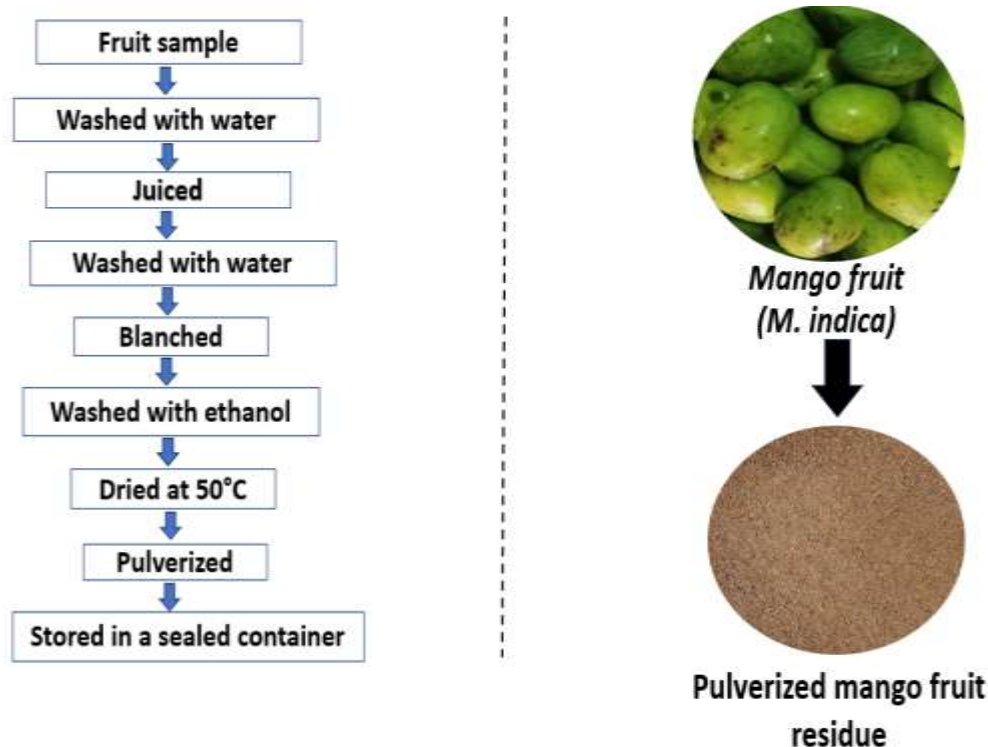


Figure 1: Sample preparation

Extraction of pectin

Pectin was extracted from mango fruit residue through acid hydrolysis using citric acid (Figure 2). Pulverized mango fruit residue was placed in the microwave oven at 450W, pH 3.0, for 8min. Following microwave heating, the mixture was allowed to cool and subsequently subjected to centrifugation at $10,000 \times g$ for 20 minutes to achieve filtration and the supernatant was treated with 95% (v/v) ethanol to induce precipitation and kept overnight at 4 °C. The coagulated pectin was isolated by centrifugation and extensively washed with ethanol until the wash solution became clear. The wet pectin was lyophilized (Figure 3), pulverized and kept in a sealed bag, the pectin yield (%) was determined using the equation described by Maran (2015).

$$\text{Yield (\%)} = \frac{M_o}{M} \times 100 \quad (1)$$

Where: **M_o (g)** – mass of the dried pectin

M (g) – mass of the dried, pulverized sample

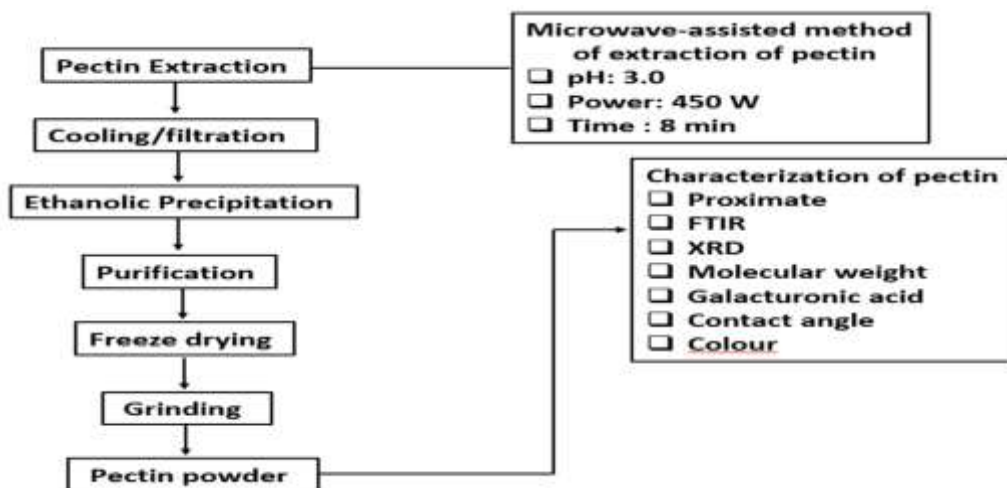


Figure 2. Schematic representation of the pectin extraction process

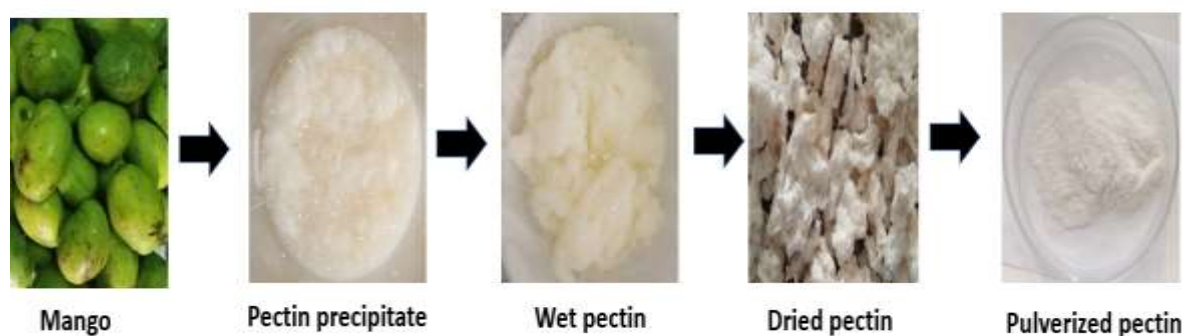


Figure 3. Micrograph of pectin isolated from mango fruit residue

Characterization of pectin

Moisture content

The moisture content of mango pectin (Map) and commercial pectin (Cp) was determined using an air-oven method, in accordance with the official procedures outlined by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005).

A 2.0 g portion of each sample was dried to a constant weight in a hot air oven set at 105 °C, initially for 3 hours. After each drying cycle, the samples were cooled in a desiccator prior to weighing, and subsequently re-dried until a constant weight was achieved. The moisture content (%) was then calculated using the following formula: (equation 2):

$$\% \text{ moisture} = \frac{\text{Loss in weight}}{\text{weight of sample before drying}} \times \frac{100}{1} \quad (2)$$

Ash content

Ash content was determined following the standard procedures outlined by the Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005). Approximately 2 g of each sample was weighed into crucibles and incinerated in a muffle furnace at 550 °C until a light grey ash was formed and a constant weight was achieved. The samples were cooled in a desiccator to prevent moisture absorption and subsequently weighed to determine ash content. The percentage of ash was calculated using Equation (3):

$$\% \text{ Ash} = \frac{\text{Weight of ash}}{\text{weight of sample}} \times 100 \quad (3)$$

Degree of esterification

The degree of esterification (DE) was determined using Attenuated Total Reflection–Fourier Transform Infrared (ATR-FTIR) spectroscopy (PerkinElmer, USA). The powdered sample was placed directly onto the ATR crystal. Spectral analysis was conducted over a wavelength range of 400–4000 cm^{-1} , using 32 scans at a resolution of 4 cm^{-1} . The DE of Map was compared with Cp which were analyzed with the FTIR spectra of the pectin using Equation (4) (Mohan et al., 2022)

$$\text{DE} = \frac{100 \times (A_{1750\text{cm}^{-1}})}{(A_{1750\text{cm}^{-1}} + A_{1633\text{cm}^{-1}})} \quad (4)$$

Galacturonic acid

Map and Cp were hydrolyzed at 120°C for 3 h using trifluoroacetic acid (TFA; 2 mol L^{-1}). Subsequently, the hydrolysates were centrifuged at 3000×g for 15 min and then vacuum-dried to remove the TFA. The dried residue was dissolved in MilliQ water and centrifuged at 3000×g for 15 min (Kazemi, et al., 2019). Aqueous solutions of pectin hydrolysate (10 mg mL^{-1}) and standard galacturonic acid (0.25–2.5 mg mL^{-1}) prepared in Milli-Q water were filtered through a 0.22 μm polytetrafluoroethylene (PTFE) membrane filter prior to injection into the High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) system equipped with a reversed-phase column.

Molecular weight

Molecular weight determination was performed using a Reversed-Phase High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) system. The system was equipped with a Shimadzu refractive index detector (RID 10A, Shinadzu, Milford, MA, USA). MilliQ water served as the mobile phase with an isocratic programming for 20 minutes with at a flow rate of 0.8 mL/min , while the column temperature was maintained at 80 °C. Samples at a concentration of 1 mg/mL were dissolved in the mobile phase under magnetic stirring at 40 °C, filtered using 0.45 μm pore-size syringe filters, and 10 μL of the resulting filtrate was injected into the GFC system (CHO-9229, Polysep-GFC-P4000, 300 × 7.8 mm). Calibration was carried out, and the average molecular weights of Map and Cp were determined using the calibration curve equation.

X-Ray Diffraction analysis

X-ray diffraction patterns of Map and Cp were recorded at 45 kV and 30 mA using a Malvern Panalytical Empyrean 3 diffractometer equipped with a Ni-filtered Cu- $K\alpha$ radiation source ($\lambda = 1.54 \text{ \AA}$). Measurements were conducted over a wide Bragg angle range ($10^\circ \leq 2\theta \leq 90^\circ$) at room temperature.

Contact angle

A thin film was prepared by dispersing 5% (w/v) pectin in distilled water onto a clean glass slide, followed by drying at 60 °C for 2 hours. Subsequently, a 2 μL drop of pectin solution was placed on the film surface, and the contact angle was measured using a drop shape analyzer (Model DSA30E, KRÜSS GmbH, Hamburg, Germany) equipped with KRÜSS Advance Software (version 1.7.0.8, release 15).

Colour analysis

Color parameters were expressed as L^* (lightness: 0 = black, 100 = white), a^* (negative values indicate greenness, positive values indicate redness), and b^* (negative values indicate blueness, positive values indicate yellowness). The total color difference (ΔE) between the sample (L^*, a^*, b^*) and the control (L_o^*, a_o^*, b_o^*) was calculated using the following formula (Equation 5):

$$\Delta E = \sqrt{[(L_0^* - L^*)^2 + (a_0^* - a^*)^2 + (b_0^* - b^*)^2]} \quad (5)$$

Result and Discussion

Yield

The percentage yield of pectin extracted from mango fruit residue via microwave-assisted extraction at pH 3.0, power 450W for 8 min was 18.50 ± 0.13 . The yield was similar to what was reported from mango peel (18.5%), Koubala et al., 2008 and also close to the report of Mantilla-Mantilla, et al., 2021, who reported pectin yield of mango peel to be 20%. This study highlights the application of microwave energy for rapid heating, which generates thermal energy within a short time frame (Metaxas & Meredith, 1993). This efficiency may be attributed to the role of temperature in enhancing pectin extraction from mango peel by improving solute solubility and increasing the diffusion coefficient (Pinelo et al., 2005).

Moisture content

Map exhibited a moisture content of $6.30 \pm 0.18\%$ which is a little lower to what was obtained from the commercial pectin $5.66 \pm 0.12\%$ (Table 1) but below the condition of not more than 12%, aligning with the Food Chemical Codex standards (Food Chemical Codex. 4th ed. Washington, DC, (1996).

The ash content serves as an indicator of pectin purity, with lower ash content reflecting higher purity. Ash contents below 10% signify high-quality pectin (Nguyen & Pirak, 2019). In this study, the ash content of Map is 1.37 ± 0.06 which is comparable and close to that of the commercial pectin (1.92 ± 0.06) which indicate that both Map and Cp are of high purity, indicating good quality.

Table 1. Yield and composition of Map, and Cp

Parameters	Map	Cp
Yield (%)	18.50 ± 0.13	-
Moisture (%)	6.30 ± 0.18	5.66 ± 0.12
Ash (%)	1.37 ± 0.06	1.92 ± 0.06

Data is represented as Mean $\pm$ S.D of 2 independent values.

FTIR

ATR-Fourier Transform infrared (FTIR) spectroscopy

Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy (Figure 4) was performed on Map to identify characteristic spectral peaks associated with the pectin backbone. The resulting spectrum was subsequently compared with that of Cp. Characteristic pectin peaks are typically observed near 1749 cm^{-1} , corresponding to the absorption of esterified carboxylic groups within the pectin molecules. Additionally, the band around 1630 cm^{-1} is attributed to carbohydrate absorption (Chatjigakis et al., 1998).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

In the analyzed samples, the broad absorption band observed around 3300 cm^{-1} corresponds to O–H stretching vibrations, while the peak near 2900 cm^{-1} is associated with C–H stretching vibrations of CH, CH₂, and CH₃ groups. Furthermore, the spectral region between 1200 and 800 cm^{-1} is recognized as the fingerprint zone for polysaccharides, reflecting their unique structural features. The FTIR spectra revealed that Map has similar functional groups with that of the commercial pectin, it also indicate that both pectins are high methoxyl pectin, (Map; 60.0% and Cp; 61.13%). The spectrum confirms the functional identity of pectin and their absorption bands are stated in Table 2. In other words, the bio polymer extracted from mango fruit residue is pectin.

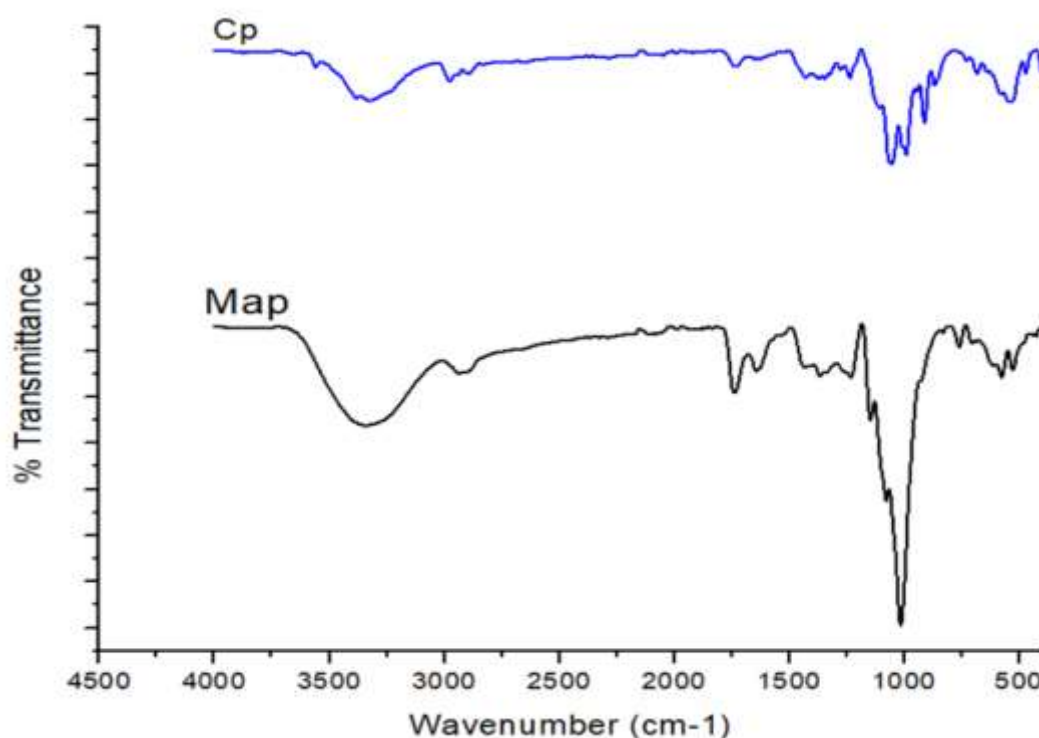


Figure 4. FTIR spectrum of Map and Cp

Table 2. FTIR absorption bands of Map and Cp

Absorption band	Map	Cp
-OH stretching vibrations	3328	3321
-CH stretching vibrations	2935	2872
-C=O (esterified)	1742	1732
-C=O (non-esterified)	1628	1630
Degree of esterification (%)	60	61

Galacturonic acid and Molecular weight



Table 3 present the galacturonic acid (GalA) content and molecular weight (Mw) of Map and Cp. Based on FAO guidelines (2009), pectin is classified as high-quality when its galacturonic acid content exceeds 65%. It serves as a key determinant of pectin's suitability for diverse applications, including its use in jams and jellies (May, 1990). The GalA content of Map, and Cp was found to be 73.23 ± 0.65 , and 68.40 ± 0.34 respectively which satisfy this criteria. Valdivia-Rivera et al. (2021) reported the galacturonic acid content of pectin extracted from Haden mango to be 71.57 ± 1.26 % which is close to the GalA content of Map obtained in this study and the GalA content of Cp aligns with the specification given by the manufacturer which is a minimum of 65%.

The molecular weight of Map, and Cp was found to be 1798.64 ± 66.60 , and 1714.99 ± 115.4 kDa respectively. Molecular weight of pectin can vary widely, typically ranging from around 10,000 to 300,000 kDa. This broad range contributes to the diverse functionalities and applications of pectin in different industries including food, pharmaceuticals, and cosmetics. The molecular weight of pectin plays a crucial role in determining its rheological properties, such as viscosity, gel-forming ability, and solubility, which in turn influences its performance in various formulations (Voragen et al., 2009). Pectin with high molecular weight offers several advantages in various applications due to its superior gel-forming and stabilizing properties. Compared to pectin with lower molecular weight, it exhibits stronger gelling capabilities, making it particularly suitable for the food industry in products like jams, jellies and fruit-based desserts. Additionally, its higher molecular weight contributes to improved stability and resistance to degradation during processing and storage. These attributes make high molecular weight pectin a preferred choice for formulating products that requires enhanced texture, shelf-life, and quality (Freitas et al., 2021).

Table 3. Galacturonic acid and Molecular weight of pectin

Pectin	Molecular weight (kDa)	GalA (%)
Map	1798.64 ± 66.60	73.23 ± 0.65
Cp	1714.99 ± 115.41	68.40 ± 0.34

XRD

The X-ray diffraction pattern of Map was examined to assess its structural characteristics compared with Cp. Well-defined peaks represent high crystallinity structures and peaks that are not well-defined show amorphous regions in the materials. Pectin can either be amorphous or slightly crystalline, depending on the source and extraction method. Amorphous structures facilitate solute entrapment and the formation of polymeric networks, which enhance viscoelastic properties and contribute to the stability of food texture (Sucheta et al., 2020)."

Figure 5 displayed the X-ray diffraction pattern of Map and Cp. It is clear that pectin from Mango fruit residue are more amorphous in nature due to the presence of broad peaks in the spectrum with a wide range of background pattern which indicate that Map is more of an amorphous nature reflecting its favourable hydration property as against a more crystalline nature of the Cp with a sharp and distinct peaks.

Amorphous regions promote greater interaction with solvents. In addition, molecular weight of pectin plays a significant role in determining its crystallinity. Polymers with higher molecular weight tend to exhibit increased chain entanglement, which can hinder crystalline formation and result in a more amorphous structure with potentially enhanced solubility. This interplay between molecular weight,

crystallinity, and solubility is critical when evaluating pectin for applications that demand precise control over its solubility characteristics.

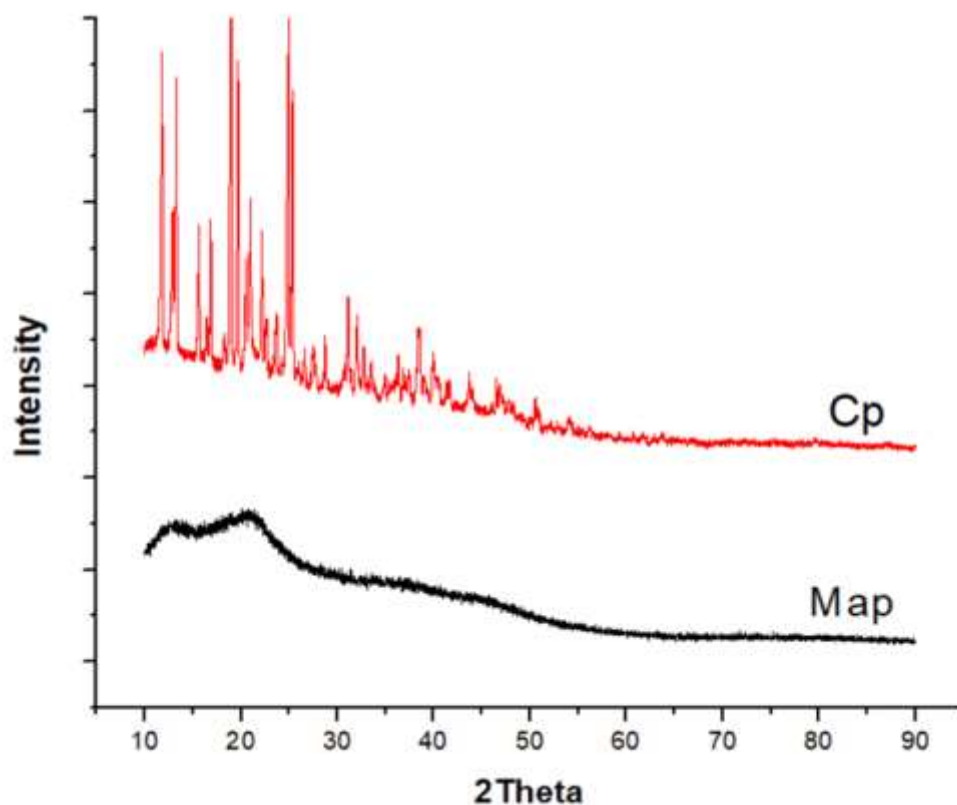


Figure 5. X-Ray diffraction pattern of Map, and Cp

Contact angle

Contact angle measurement is commonly employed as an indicator of surface hydrophobicity or hydrophilicity. A contact angle greater than 90° indicates a hydrophobic particle, suitable for forming water-in-oil (W/O) emulsions, while a contact angle less than 90° signifies hydrophilic particles, ideal for stabilizing oil-in-water (O/W) emulsions (He et al., 2013; Su et al., 2010). Coalescence refers to the merging of droplets into larger ones, which over time leads to an increase in average droplet size and a consequent reduction in emulsion stability (Maphosa & Jideani, 2018). The contact angle of Map, and Cp are 65.15 ± 0.07 , and 56.04 ± 0.18 respectively (Figure 6) which shows that both Map and Cp exhibited contact angles below 90° , indicating their effectiveness as particle emulsifiers and their ability to stabilize emulsions against coalescence.

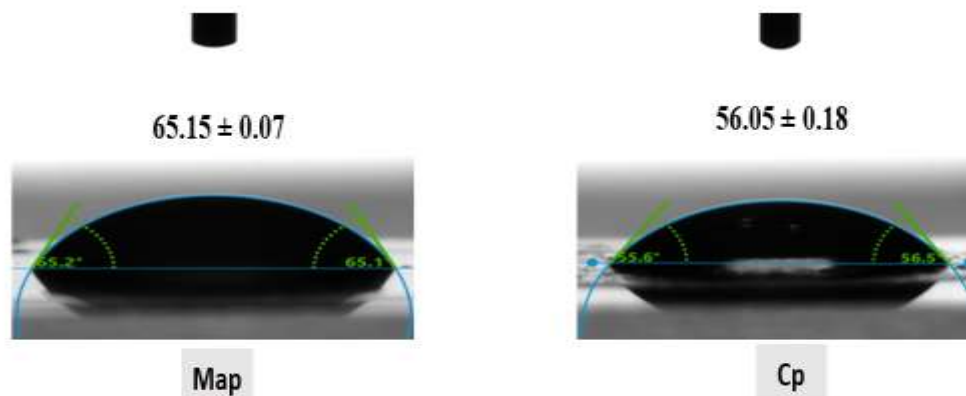


Figure 6. Contact angle of Map and Cp

Colour analysis

Lightness (L^*), redness (a^*), and yellowness (b^*) are regarded as the most critical indicators for evaluating product quality (Mielnik and Slinde, 2006). Pectin, a naturally occurring polysaccharide, typically exhibits a colour range from off-white to golden, depending on the source and the method of extraction. Pectin with a higher degree of esterification typically exhibits a lighter color than pectin with a lower degree of esterification. This parameter is the first to be assessed during purchase and it plays a crucial role in determining whether consumers accept or reject the product. The colour of pectin can be influenced by various factors, primarily pH levels, the presence of metal ions, and temperature changes.

The colour of pectin powder extracted from Mango in comparison with the commercial pectin are explained in Figure 7 and Table 4 with ΔE 1.3. The results indicate no significant difference between Map and Cp in terms of L^* and b^* values, both exhibiting an off-white colour, which is suitable for commercial applications. This indicates that pectin with a high degree of esterification and high pH value result in pectin of lighter colour because there is less degradation of pectin during extraction. Variations in extraction conditions, such as time and temperature, can also influence the colour of pectin (Nguyen et al., 2019).

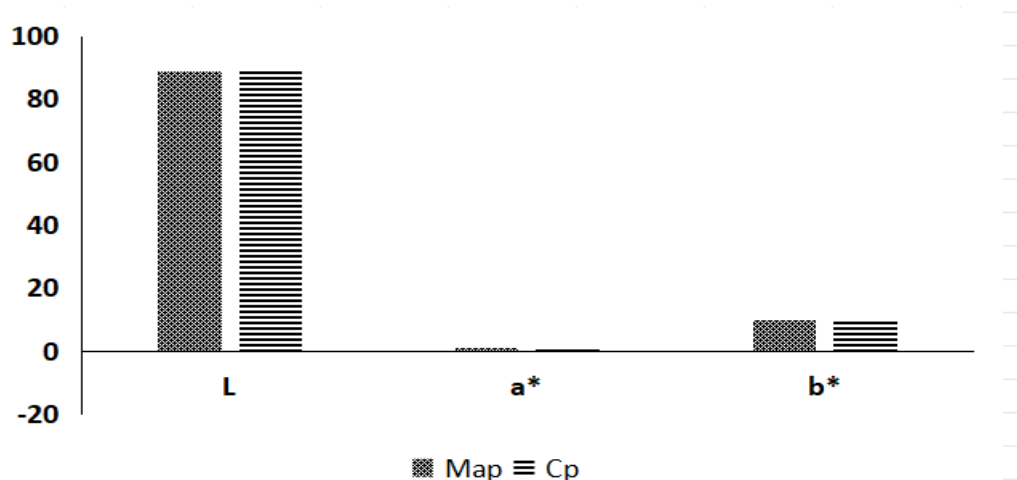


Figure 7. Colour of Map and Cp

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 4. Colour analysis of Orp, Map, Chp and Cp

Pectin	L*	a*	b*
Map	88.93 ± 0.30 ^a	1.02 ± 0.01 ^b	9.84 ± 0.25 ^a
Cp	89.79 ± 0.13 ^a	0.10 ± 0.11 ^a	9.52 ± 0.55 ^a

REFERENCES

- AOAC, 2005 Official Methods of Analysis. 18th edition. Association of Official Analytical Chemists; Arlington, VA, USA.
- AOCS. 2017. Approved methods of the American Oil Chemists Society, Ce 2-66 (Preparation of Methyl Esters of Fatty Acids), (7th ed.). International Urbana, Il : American Oil Chemists Society.
- Belkheriri, A., Forouhar, A; Ursu, A. V., Dubessay, P., Pierre, G., Delattre, C., Djelveh, G., Abdelkafi, S., Hamdami, N., & Michaud, P. 2021. Extraction, characterization, and applications of pectins from plant by-products. *Applied Science*, 11, 6596.
- Boukroufa, M., Boutekedjiret, C., Petigny, L., Rakotoma-nomana, N. & Chemat, F. 2015. Biorefinery of orange peels waste: A new concept based on integrated green and solvent free extraction processes using ultrasound and microwave techniques to obtain essential oil, polyphenols and pectin. *Ultrasonics Sonochemistry*, 24, 72–79.
- Caroço, R.F., Kim, B., Santacoloma, P.A., Abildskov, J., Lee, J.H. & Huusom, J.K., 2019. Analysis and model-based optimization of a pectin extraction process. *Journal of food engineering*, 244, 159-169.
- Chatjigakis, A. K., Pappas, C., Proxenia, N., Kalantzi, O., Rodis, P., & Polissiou, M. 1998. FT-IR spectroscopic determination of the degree of esterification of cell wall pectins from stored peaches and correlation to textural changes. *Carbohydrates Polymers*, 37(4), 395-408.
- Cibele, F. de O., Giordani, D., Lutckemier, R., Gurak, P. D., Cladera-Olivera, F., & Ferreira Marczak, L. D. 2016. Extraction of pectin from passion fruit peel assisted by ultrasound. *LWT - Food Science and Technology*, 71, 110–115.
- Dixon, D. W. 2008. Characterization of commercial pectin preparations by spectroscopic and chromatographic techniques [East Tennessee State University].
- Dominiak, M., Søndergaard, K. M., Wichmann, J., Vidal-Melgosa, S., Willats, W. G. T., Meyer, A.S., & Mikkelsen, J. D. 2014. Application of enzymes for efficient extraction, modification, and development of functional properties of lime pectin. *Food Hydrocolloids*, 40, 273–282.
- FAO, 2013. Food and Agriculture Organization Pectins– Monograph 7, Disponível em: pdf, 2009 (cited 13.03.13).
- Food Chemical Codex standards (Food Chemical Codex. 4th ed. Washington, DC, (1996).
- Freitas, C. M. P., Coimbra, J. S. R., Souza, V. G. L., & Sousa, R. C. S. 2021. Structure and applications of pectin in food, biomedical, and pharmaceutical industry: *A review in Coatings*, 11, (8), 922.
- He, G. J., Liu, Q., & Thompson, M. R. 2013. Characterization of structure and properties of thermoplastic potato starch film surface cross-linked by UV irradiation. 304-311.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Ishwarya, S. P. R. S., & Nisha, P. 2021. Advances and prospects in the food applications of pectin hydrogels. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-25.
- Kaufmann, B., & Christen, P. 2002. Recent extraction techniques for natural products: Microwave-assisted extraction and pressurized solvent extraction. *Phytochemical Analysis*, 13(2), 105–113.
- Kazemi, M., Khodaiyan, F., & Hosseini, S. S. 2019. Utilization of food processing wastes of eggplant as a high potential pectin source and characterization of extracted pectin. *Food Chemistry*, 294:339–346.
- Koubala, B. B., Kansci, G., Mbome, L., Crepeau, M-J., Thibault, J-F., & Ralet, M-C. 2008. Effect of extraction conditions on some physicochemical characteristics of pectins from ‘Amelioree and Mango’ mango peels. *Food Hydrocolloids*, 22 (7), 1345-1351.
- Li, K., Zhu, L., Li, H., Zhu, Y., Pan, C., Gao, X., & Liu, W. 2019. Structural characterization and rheological properties of a pectin with anti-constipation activity from the roots of *Arctium lappa* L. *Carbohydrate Polymer*, 215:119-129.
- Mantilla-Mantilla, M., Duran-Aranguren, D., Sierra, R. 2021. Extraction of Pectin from Mango (*Mangifera Indica*) peels. 29th *European Biomass Conference and Exhibition*.
- Maphosa, Y. & Jideani, V. A. 2018. Factors affecting the stability of emulsions stabilised by biopolymers. In Karakuş, S. (ed). *Science and Technology Behind Nanoemulsions*. London, United Kingdom: IntechOpen: 65-80.
- Maran, J. P. 2015. Statistical optimization of aqueous extraction of pectin from waste durian rinds. *International Biological Macromolecules*, 73, 92-98.
- May, C.D. 1990. Industrial pectins: sources, production and applications. *Carbohydrate Polymers*, 12:79–99.
- Metaxas, A. C., & Meredith, J. R. 1993. *Industrial Microwave Heating*. P. Peregrinus on behalf of the Institution of Electrical Engineers, London, UK.
- Milelnik, J., & Slinde, E., 2006. Sausage Color Measured by Integrating Sphere Reflectance Spectrophotometry When Whole Blood or Blood Cured by Nitrite is Added to Sausages. *Journal of Food Science*, 48, 1723 - 1725.
- Mwangi, W. W., Lim, H. P., Low, L. E., Tey, B. T., & Chan, E. S. 2020. Food-grade Pickering emulsions for encapsulation and delivery of bioactives. *Trends in Food Science & Technology*, 100, 320-332.
- Nguyen, B. M. N., Pirak, T., & Yildiz, F. 2019. Physicochemical properties and antioxidant activities of white dragon fruit peel pectin extracted with conventional and ultrasound-assisted extraction. *Cogent Food Agriculture*, 5, 1633076.
- Pinelo, M., Fabbro, P. D., Manzocco, L., Nunez, J. M., & Nicoli, C. M. 2005. optimization of continuous phenol extracted from *Vitis vinifera* byproducts. *Food Chemistry*, 92, 109-117.
- Roggeveen, K. 2010. Tomato journeys from farm to fruit shop: greenhouse gas emissions and cultural analysis [University of Wollongong].
- Su, J.F., Yuan, X.Y., Huang, Z., & Xia, W.L. 2010. Properties stability and biodegradation behaviors of soy protein isolate/poly (vinyl alcohol) blends. *Polymer Degradation and Stability*, 95, 1226, 2010.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sucheta, Misra, N. N., & Yadav, S. K. 2020. Extraction of pectin from black carrot pomace using intermittent microwave, ultrasound and conventional heating: Kinetics, characterization and process economics. *Food Hydrocolloids*, 102, 105592.

Valdivia-Rivera, S., Herrera-Pool, E., Ayora, T., Lizardi-Jiménez, M., García-Cruz, N., Cuevas-Bernardino, J., Cervantez-Uc, J., & Pacheco, N. 2021. Pectin from *Mangifera indica* L. cv. Haden residues: Kinetic, thermodynamic, physicochemical, and economical characterization. 10.21203/rs.3.rs-428880/v1.

Voragen, A. G. J., Coenen, G. J., Verhoef, R. P., & Schols, H. A. 2009. Pectin, a versatile polysaccharide present in plant cell walls. *Structural Chemistry*, 20(2), 263-275.

Wang, X., Chen, Q., & Lü, X. 2014. Pectin extracted from apple pomace and citrus peel by subcritical water. *Food Hydrocolloids* 38:129–137.

Yeoh, S., Shi, J.T.A.G. & Langrish, T. A.G. 2008. Comparisons between different techniques for water-based extraction of pectin from orange peels. *Desalination*, 218 (1-3), 229-237.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

İMLANT CERRAHİSİNDE KULLANILAN FREZLERİN ÖZELLİKLERİ CHARACTERISTICS OF BURS USED IN DENTAL İMLANT SURGERY

Öğr. Gör. Ayhan BEKKİ

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Divriği Nuri Demirağ Meslek Yüksekokulu, Motorlu Araçlar Ve
Ulaştırma Teknolojileri Bölümü, Sivas, Türkiye.*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3447-3589>

Prof. Dr. Ahmet FERTELLİ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Makine Mühendisliği Bölümü, Sivas, Türkiye

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2279-1918>

ÖZET

Dental implantlar, diş eksikliklerinin tedavisinde hem fonksiyonel hem de estetik gereksinimleri karşılayan, yüksek başarı oranlarına sahip biyomateryaller olarak modern diş hekimliğinde geniş uygulama alanı bulmuştur. Ancak implant tedavisinin uzun dönem başarısı, yalnızca implant materyalinin biyouyumluluğuna değil, aynı zamanda implantın yerleştirilme sürecinde uygulanan cerrahi tekniklerin doğruluğuna da bağlıdır. Dental implantların kemik dokusu ile olan ilişkilerine göre sınıflandırmasına baktığımız zaman kemik üzerine yerleştirilen implantlar, kemik boyunca yerleştirilen ve proteze destek olan implantlar ve kemik içerisine frezle açılan yuvalara yerleştirilen implant çeşitleri bulunmaktadır. Kemik içerisine yerleştirilen implantların diğer dişlere göre olan konumları, yerleştirilme açıları ve kemik anatomisine uygunluğu implant başarısı açısından en önemli parametrelerdir. Uygulanacak cerrahi işlemde kemik yapısına bağlı olarak farklı çapta ve farklı özellikte frez kullanılması ve buna göre tedavi planlaması yapılması gerekmektedir. Bu çalışmada cerrahi işlemlerde kullanılan farklı tipteki implant yuvası açma sistemlerinde kullanılan frez özellikleri incelenmiştir. İmplant yuvası açılırken konvansiyonel (geleneksel) delme, tek aşamalı delme (tek frez tekniği) ve osseodensifikasyon tekniği ile delme prosedürleri uygulanmaktadır. Konvansiyonel delme işleminde küçük çaplı frezle ile başlayıp aşamalı olarak büyük çaptaki frezlerle implant yuvasının genişletilmesi amaçlanmaktadır. İşlem rond frez ile işaretleme yapılması ve daha sonra plot frezle ilk rehber deliğin delinmesi ile başlamaktadır. Daha sonrasında implantın çapına göre uygun frez çapları ile deva etmektedir. Tek frez tekniğinde performansı yüksek oluklu bir frez kullanılmaktadır ve işlem basamaklarının kısaltılması amaçlanmaktadır. Bu sayede kemik dokusu korunacak ve cerrahi operasyon süresinin kısalacaktır. Osseodensifikasyon Protokolü kemiği yoğunlaştıracak yivli bir frez kullanılarak kemikte az miktarda plastik deformasyon meydana getirerek implant yuvası alanını genişleterek yapılan bir tekniktir.

Anahtar Kelimeler: İmplant, Frez, Delme.

ABSTRACT

Dental implants have found a wide range of applications in modern dentistry as biomaterials with high success rates that meet both functional and aesthetic needs in the treatment of tooth loss. However, the long-term success of implant therapy depends not only on the biocompatibility of the implant material but also on the accuracy of the surgical techniques applied during the implant placement process. When classified based on their relationship with bone tissue, dental implants can be categorized into those

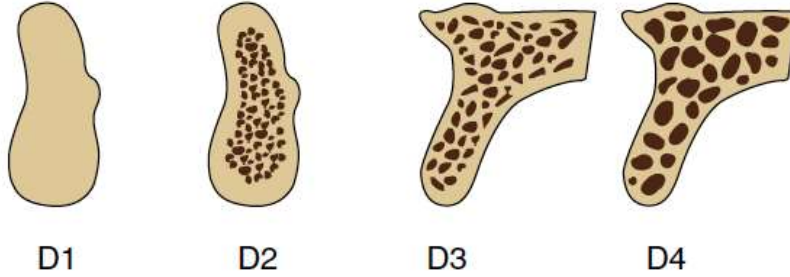
placed on the bone surface, those placed along the bone to support prosthetic structures, and those inserted into osteotomies created within the bone. Among these, the positional relationship of implants placed within the bone to adjacent teeth, their angulation, and compatibility with bone anatomy are critical parameters influencing implant success. In the surgical procedure, different diameters and types of drills must be selected based on the bone structure, and treatment planning should be conducted accordingly. This study examines the characteristics of drills used in various implant osteotomy systems employed during surgical procedures. During the preparation of the implant socket, conventional drilling, single-step drilling (single bur technique), and the osseodensification technique are commonly utilized. In conventional drilling, the procedure begins with a small-diameter drill and progressively advances to larger-diameter drills to expand the osteotomy. The process typically starts with marking the site using a round bur, followed by the creation of an initial guide hole with a pilot drill, and continues with drills of appropriate diameters based on the planned implant size. The single bur technique employs a high-performance fluted drill, aiming to reduce the number of procedural steps. This approach is intended to preserve bone tissue and shorten the duration of the surgical operation. The osseodensification protocol involves the use of a specially designed fluted drill that densifies the bone by inducing a controlled amount of plastic deformation, thereby expanding the implant socket area without removing significant amounts of bone.

Keywords: Implant, Bur, Drilling.

GİRİŞ

Dental implantlar, kısmen veya tamamen dişsiz hastaların tedavisinde eksik dişlerin yerini dolduran uzun vadede başarımlı sağlayan tedavi yöntemidir. Diş hekimleri tarafından eksik dişlerin fonksiyonlarını başarıyla yerine getiren, estetik görünüme yardımcı olan implantlar günümüzde en sık başvurulmuş yöntemdir. Eksik dişlerin tedavisi eski uygarlıklara kadar uzanmaktadır. Deniz kabuğu, tahta, bambu, taş, hayvan ve insandan alınan dişler kullanılarak diş eksiklikleri tedavi edilmeye çalışılmıştır. Bu malzemeler ya başarısızlıkla sonuçlanmıştır ya da enfeksiyon oluşturmuştur (Addy 2024). Günümüzde teknolojik gelişmelerle birlikte çeşitli materyal ve tasarımlar implant tedavisi için kullanılmaya başlanmıştır. Titanyum, titanyum alaşımları ve zirkonyum gibi biyouyumlu materyaller kullanılmakta ve kemik yüzeyi ile implant yüzeyi doğrudan yapısal ve işlevsel olarak bağlanmaktadır (Nimigean vd. 2020). Başarılı bir implant tedavisi; biyouyumlu implant malzemesine, implant tasarımına, implant yüzey özelliklerine, yerleştirileceği yuva kalitesine, implant üzerine gelen yük durumuna ve cerrahi işlem özelliklerine bağlıdır (Orhan vd. 2023). Bu faktörlere bağlı olarak tedavi planlaması hastaya özel olarak yapılmalıdır. Yerleştirilecek implant modeline ve hastanın kemik yapısına bağlı olarak yuvanın cerrahi işlemle açılması implant başarımı açısından önemlidir. Yuvanın fazla geniş olması osseointegrasyonu engelleyecektir. Aynı şekilde fazla dar olan yuvaya implantın yerleştirilmesi kemik deformasyonuna sebep olacaktır. Dolayısıyla cerrahi işlemde yuvanın tam istenilen çapta ve özellikte hazırlanması gerekmektedir. Bunun için frezleme sürecinde freze uygulanan kuvvet, frezleme hızı, frez tasarımı, irrigasyon varlığı, frez keskinliği ve frez çapı yuva kalitesini doğrudan etkileyecektir. Yuvanın kalitesinin yanında yuvanın açıldığı kemik özellikleriyle de implant başarısı doğrudan ilişkilidir. İmplant başarımını etkileyen en önemli etkenlerden biri kemik yoğunluğu ve kemiğin kalitesidir. İmplant yerleştirildikten sonra primer stabilite yani hareketliliğin olmaması istenir. Kemik kalitesi stabiliteyi artırır bu da iyileşme sürecini doğrudan etkiler. Kemik yoğunluğu yalnızca tedavi başlangıcında stabilitenin sağlanması için önemli değildir aynı zamanda iyileşme sürecinden sonra protezden gelen kuvvetlerin implant-kemik bağlantısında yük dağılımının ve aktarımının yapılmasında etkilidir (Lindh vd. 2004). Kemik yoğunluğunun sınıflandırılmasında farklı yaklaşımlar olsa da

günümüzde en çok kullanılan iki sınıf Lekholm & Zarb ve Misch tarafından yapılanlardır. Lekholm ve Zarb tarafından yapılan sınıflama, kemiğin delinmesi işleminde gösterdiği dirence ve radyografik görüntülere göre yapılmıştır. Gözenekli ve yoğun bölgelerin dağılımını ve biçimini gösteren bu sınıflamaya göre 4 kemik tipi belirlenmiştir. Misch ise çene bölgesinde tek noktaya odaklanmadan, delme işlemi sırasında cerrahın kişisel değerlendirmesine dayanarak, makroskobik olarak kemiğin özelliklerine göre bir sınıflandırma yapmıştır.



Resim 1: Misch'e göre kemik yoğunlukları (Resnik,2020)

İmplant yuvası açılırken kemik özelliklerine göre ve hasta anatomik yapısına bağlı olarak farklı çapta ve boyda implant kullanılması sonucu yuvanın hazırlanması sırasında farklı çap ve özellikte frez kullanılmaktadır. Frezler belirli çap ve uzunluklara sahiptir. Frezlerin uygulanan cerrahi işleme göre çeşitleri bulunmaktadır. Kullanılan frezler paslanmaz çelik, titanyum, titanyum alaşımları ve seramik gibi malzemelerden imal edilebilir. Frezler uygun dönme hızlarında, yeterli keskinlikte ve uygun soğutma koşulları altında yuvanın doğru konumda ve şekilde açılması için tasarlanmıştır. Frezlerin kemikte mekanik ve termal hasar bırakması istenmez. Bu sebepten freze uygulanan kuvvetin, hızın, keskinliğin, çapının ve soğutma sisteminin optimum özelliklerde olması istenir. Frez ile kemik arasında meydana gelen sürtünme ortaya ısı çıkmasına sebep olmaktadır. Bu nedenle delme bölgesinde irrigasyon solüsyonu ile soğutma işlemi yapılmaktadır. Açığa çıkan ısı kontrol edilmezse kemik dokuda geri döndürülemez hasarlar meydana gelebilir. Kemiğin 47 °C sıcaklığa 1 dakika maruz kalması hasar oluşması için sınır kabul edilmektedir(Stocchero vd.2019). Bu nedenle implant yuvası açılırken canlı dokunun korunması için irrigasyon ile soğutma yapılması önerilmektedir. Ayrıca delme sırasında açığa çıkan kemik parçalarının osseointegrasyon bölgesinden uzaklaştırılması da sağlanır. Frez sistemleri farklı delme prosedürleri içerecek şekilde üretilmektedir. Delme işlemleri; konvansiyonel (geleneksel) delme, kolaylaştırılmış delme, biyolojik delme, tek aşamalı delme (tek frez tekniği) ve osseodensifikasyon tekniği ile delme olarak sınıflandırılabilir(Abboud vd. 2015).Bu çalışmada delme işleminde kullanılan farklı tipteki frezlerin özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

İmplant yuvası açılması için farklı frez sistemleri kullanılmaktadır. Frez sistemlerindeki fark kemikte açılan deliğin çapını ve meydana gelen ısıyı doğrudan etkiler. Aynı zamanda kemiğin yoğunluğu farklı frez sistemlerinin kullanılmasına sebep olmaktadır. Cerrahi işlem aşamasında hastaya özel bir tedavi planlaması yapılması gerekmektedir.

Konvansiyonel Delme (Geleneksel Yöntem)

İmplant yuvası açımında kademeli olarak delme işlemi temel prosedür olarak kabul edilmiştir. Geleneksel yöntemde sıralı olarak frez çapları büyütülerek osteotomi bölgesi kademeli olarak genişletilerek oluşturulur. Kemik ile frez arasında meydana gelen ısı miktarı çıkarılan kemik miktarı ile orantılıdır. Daha fazla kemik çıkarmak daha fazla ısı üretimine sebep olacaktır.Bu nedenle küçük çaplı frez ile başlanıp daha sonra çapları artırmak hem daha az ısı üretimine hem de daha az basınç uygulanmasına imkan tanır. İşlem implantın yerini ve konumunu tam olarak ayarlayabilmek için rond

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

frez ile işaretleme yaparak başlar daha sonra pilot frez ile ilk kılavuz delik açılır. Daha sonra final çap ölçüsüne kadar uygun artışlarla delik genişletilerek yuvanın açılması sağlanır. Geleneksel delme işleminde kullanılan frez setlerinde uçların çapları farklı renklerle gösterilmektedir. Bu da işlem sırasında hata yapılma riskini azaltmaktadır. Frez uçları üzerindeki çizgiler ise derinlik ölçüsünü göstermektedir. Bu sayede kullanılan implantın boyuna uygun delik hazırlanması sağlanmaktadır.

Tek Aşamalı Delme (Tek Frez Tekniği)

Delme işlemi sırasında kemik üzerinde oluşan termal ve mekanik hasar; frez dönme hızı, frez çapı, soğutma varlığı ve uygulanan basınç ile doğrudan ilişkilidir. Bu sebeple delme işleminde süreç ne kadar basite indirgenirse hasar oluşumu azaltılabilir. Tek aşamalı delme işleminde performansı yüksek tek bir frez kullanılarak işlem basamaklarının sayısı azaltılmıştır(Senada vd.2020). Böylece birçok adımda farklı frezlerle yapılan işlemler sırasında kemik dokunun etkilendiği hasarlar önlenabilir. Bu sayede kemik dokusu korunacak ve cerrahi operasyon süresi kısıllacaktır. Bu yöntemde içi boş oluklu frezler kullanılmaktadır. Deliğin açılması sırasında oluklu tasarıma sahip frez kemik bölgesinden greft materyali toplanmasına da imkân tanımaktadır. Tek frez tekniğinde dönme hızları 1500-2000 rpm veya daha üstü olmaktadır. Tek frez tekniğinde cerrahi işlem süresinin azalması ve ve mikro kırıkların azalması avantajları arasındadır. Tek aşamada işlem yapıldığı için implantın yerinin ve açısının düzeltilme imkânı kısıtlıdır.

Osseodensifikasyon Tekniği

Osseodensifikasyon (OD), implant yerleşimi için geliştirilmiş yeni bir yuva açma yöntemidir. Osseodensifikasyon tekniği 2013 yılında Dr. Salah Huwais tarafından tanıtılan osteotomi bölgesindeki canlı dokuyu korumayı amaçlayan yeni bir yöntemdir. Bu yöntemde kemiğin yoğunlaştırılması için yivli yoğunlaştırıcı frezler kullanılmaktadır. Kemikte az miktarda plastik deformasyonun meydana geldiği, yuvada temasın yuvarlanma ve kayması ile gerçekleştiği tekniktir. Osseodensifikasyon tekniğinin frezleri, geleneksel delme yapan frezler gibi kemik dokuyu kesip uzaklaştırmaz; onun yerine kaldırılan kemik dokusunu implant yuva hattının duvarlarına ve kök kısmına yönlendirerek o bölgedeki kemiğin yoğunlaşmasını sağlar(Trisi vd. 2016). Bu frezlerin kemiği yoğunlaştırmak ve sıkıştırmak için dört veya daha fazla alanı ve yivi vardır. Bu frezler saat yönünün tersine dönerek kemiği yoğunlaştırabilir veya saat yönünde dönerek kemiği kesebilir. Bu işlem sırasında soğutma için irrigasyon solüsyonu kullanılırsa frez ve kemik yüzeyleri arasında sürtünme azalarak aşırı ısınmanın önüne geçilir ve kayganlık sağlanır (Huwais vd. 2017).



Resim 2: Osseodensifikasyon tekniğinde kullanılan frez(Öztürk ve Arısan 2023)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

BULGULAR VE TARTIŞMA

Geleneksel delme yaygın kullanılan ve uzun dönem başarı oranı yüksek olan ama yumuşak kemiklerde stabilite zordur. Tek aşamalı teknikte hızlı ve basit bir yöntem olmasına karşılık mikro çatlaklara ve konum sorunlarına yol açabilir. Kemik yoğunlaştırma tekniği kemik kaybının az olduğu ve stabilitenin yüksek olduğu bir tekniktir ama özel takım uzmanlık gerektirir maliyeti yüksektir. Literatürde yapılmış çalışmalarda frezlerin pek çok kez kullanımı ve sterilizasyonun keskinliğinin azalmasına neden olduğu görülmüştür(Misir vd.,2009).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Eksik dişlerin tedavisinde dental implantlar etkili bir tedavi yöntemidir fakat bu tedavinin başarılı olması osteointegrasyonun sağlıklı olarak gerçekleşmesine bağlıdır. İmplant başarımı bunun yanı sıra kemik kalitesine, implant tasarımına ve cerrahi tekniğe bağlıdır. Düşük kemik yoğunluğuna sahip kemiklere yerleştirilen implantların stabilitesi yeterli olmamaktadır. Bu nedenle Osseodensifikasyon tekniği düşük kemik yoğunluğu olan bölgelerde daha başarılı bir yöntem olmaktadır. İmplant yuvası açılması sırasında kemikte oluşan sıcaklık, frez çapı, dönme hızı, soğutma şekli ve miktarı, uygulanan kuvvet, kemiğin yoğunluğu gibi pek çok değişkene bağlıdır. Kemikte sürtünmenin etkisiyle meydana gelen ısı dokunun bozulmasına sebep olmaktadır. Sıcaklık artışının engellenmesi için frezlerin keskin olması ve işlem sırasında soğutma uygulanması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Abboud M, Delgado-Ruiz RA, Kucine A, Rugova S, Balanta J, Calvo-Guirado JL. Multistep drill design for single-stage implant site preparation: Experimental study in type 2 bone. Clinical implant dentistry and related research. 2015;17:e472-e85.
- Addy, L. D. (2024). An introduction to dental implants. British Dental Journal, 236(10), 753-757.
- Huwais S, Meyer EG. A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. 2017;32(1).
- Lekholm U. Patient selection and preparation. Tissue-integrated Prosthesis osseointegration Clin Dent. 1985;199-209.
- Lindh C, Obrant K, Petersson A. Maxillary bone mineral density and its relationship to the bone mineral density of the lumbar spine and hip. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology. 2004;98(1):102-9.
- Misch C. Bone character: second vital implant criterion. Dent today. 1988;7(5):39-40.
- Misir, A.F., et al., Effect of surgical drill guide on heat generated from implant drilling. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2009. 67(12): p. 2663-2668.
- Nimigeon, V., et al., Experimental model for optimizing dental implant therapy in the posterior maxilla. Rom Biotech Lett, 2020. 25(1): p. 1170-7.
- Orhan, Z. D., Kahraman, N. H., Çiğirim, L., & Alsmadı, M. (2023). Dental İmplant Bölgesi Preparasyonu İçin Basitleştirilmiş Frezleme Yöntemi ile Konvansiyonel Frezleme Yönteminin Karşılaştırılması. Van Diş Hekimliği Dergisi, 4(1), 22-29.
- Öztürk, A., & Arisan, V. (2023). In Vitro Study Of Fractal Analysis Of Osteotomies Performed With Different Design Implant Drills In Low Density Bone Blocks. Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi, 6(2), 160-165.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Resnik R. Misch's Contemporary Implant Dentistry E-Book: Elsevier Health Sciences; 2020

Senada, E. A., El Sheikh, S. A., & Khalil, M. M. (2020). Evaluation of success of single drilling implant system (clinical and radiographic study). Alexandria Dental Journal, 45(2), 60-66.

Stocchero, M., Jinno, Y., Toia, M., Ahmad, M., Papia, E., Yamaguchi, S., & Becktor, .1. P. (2019). Intraosseous Temperature Change during Installation of Dental Implants with Two Different Surfaces and Different Drilling Protocols: An in Vivo Study in Sheep . Journal of Clinical Medicine, 8(8), 1198

Trisi, P., Berardini, M., Falco, A., & Vulpiani, M. P. (2016). New Osseodensification Implant Site Preparation Method to Increase Bone Density in Low-Density Bone: In Vivo: Evaluation in Sheep. Implant dentistry, 25(1), 24-31

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE GEOTECHNICAL INVESTIGATION OF POTENTIAL CORRELATION OF IMPACTS OF SUBSURFACE WATER ON BUILDING FOUNDATION STUDY TECHNIQUES A CASE STUDY OF ILAJE COMMUNITY AND IRELE COMMUNITY, SOUTHWESTERN NIGERIA

¹Owoyemi, S.I, ²Ojo, M.O, ³Popoola, F.A ⁴Sanyaolu M.E, and ⁵Akinwande D.D,

^{1,5}Department of Integrated Science, Adeyemi Federal University of Education Ondo State, Nigeria.

²Department of Physics, Adeyemi Federal University of Education Ondo State, Nigeria.

³Department of Mathematical and Physical sciences, Glorious Vision University Ogwa, Nigeria

⁴Department of Physics, Redeemers University, Ede, Osun State, Nigeria.

ABSTRACT

A Geotechnical and Geochemical Soil Correlation and Potential investigation of trial pits were involved at a proposed building structural foundation site across the Ilaje and Irele community, Ondo Southwestern of Nigeria to correlates the geotechnical impacts and investigate the potential impacts of subsurface water on depth to bedrock, foundation conditions, possible geologic structures of the proposed structure axis. The correlation and the potential study involved the evaluation of the engineering properties of some soil samples collected across the site location using Atterberg limit, Grain size analysis, and Compaction characteristics of the soils. The geophysical result showed five geoelectric layers; topsoil, sandy layer, sandy/sandyclay layer sandy/sandyclay layer and sand basement layer. Analysis of the Atterberg limit shows a dominance of inorganic clay size particles with high plasticity and moisture content while the grain sizes analysis reveals well gravelly clayey silty sand. The soil types classification, and compaction values obtained showed some significant agreement. Four sub-soilsurface layers were delineated within the study area which include: the topsoil (mixture of sand, silt and clay), coarse sand, clayey sand and sand. This correlated with the sub-soil investigation. The study area is underlain by a stratum of medium stiff to stiff lateritic clayey/silty sand. The values of Geotechnical Trial pit were computed and this showed that the sand/sandy magnitude of the site and other classification of soil in the two communities needs deep foundation due to Geotechnical Soil Correlation and Potential investigation of trial pit carried out at a proposed structural foundation site across the communities, but that of Unite grammar school community is very fair to that of Ilaje community based on the values of Geotechnical Trial pit that were computed.

Keywords: Foundation Study, Correlation Investigation, Potential Investigation sub-soil water and Water effects

INTRODUCTION

The study of water in subsurface soil interactions is very compulsory for effective geotechnical investigation of potential correlation of impacts of subsurface water on building foundation study techniques for proper analysis of how subsurface water impacts on building foundation study technique for suitability and long life span on the structural building which affecting the geophysical properties that moderating and monitoring building foundation behavior, especially in where ground water levels usually fluctuating. (Yerro & Ceccato, 2023). Foundation failure in buildings foundation is often caused by many factors which have direct impacts on building foundation study techniques, with the movement of expansive and highly plastic soil being a major contributor (Oladunjoye et al., 2020).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Research on the effects of water on subsurface soil properties has demonstrated the complex and dynamic relationship between water, soil, and foundation components. Water acts as a major agent influencing subsurface soil mechanics by Altering its strength, compaction, and bearing capacity (Drescher et al., 1988; Yerro & Ceccato, 2023). Specifically, subsurface soil water can lead to dynamic changes in the soil's mechanic's geophysical and geotechnical properties, including its shear strength and compressibility. These changes may be imperceptible in dry conditions but can become a concurrent effect that will be pronounced when water levels fluctuate with respect to seasons, especially during rainy seasons. Consequently, understanding the subsurface and soil-water interaction is critical in evaluating the geophysical and geotechnical stability and suitability of sites condition for construction, as well as predicting the exact suitable and stable foundation performance (Eze et al., 2023).

Foundation failure investigations across different regions of Nigeria have been extensively explored through geophysical and geoelectrical techniques, as shown in the studies by Oladunjoye et al. (2020), Bayowa et al. (2019), and Eze et al. (2023), each highlighting site-specific subsurface soil conditions contributing to building foundation unsuitability and instability. Several studies have under scored the vital need for in-depth geophysical and geotechnical investigations of potential correlation of impacts of subsurface water on building foundation study techniques in evaluating how subsurface soil water directly impact building foundation behavior. Ale (2021) and Abe & Ayeni (2019), for example, investigated soil properties linked to road deterioration in parts of Southwestern Nigeria, identify in ground water as a key factor. Variations in subsurface ground water levels can lead to differential, partial and complete settlement, particularly in areas where subsurface soil water is fluctuating, often resulting in building foundation instability. This underscores the necessity of in-corporating both detailed subsurface assessments and long-term ground water dynamics into building foundation design (Godlewski et al., 2019).

This study is necessary because it reveals the need to understand how subsurface soil water affects structural foundation suitability and stability in flood-prone environment like Irele and Ilaje, where subsurface ground water inconsistencies pose serious risks to building foundations safety. The scope includes investigating analyzing and correlating analyzing the geotechnical and geochemical properties of subsurface soil ground water, focusing on parameters such as shear strength, compaction, moisture content, and water chemistry. The study is justified by its aim to mitigate the dangers of foundation failures, offering valuable guides after construction practices and in form engineering and policy decisions.

The aim of this study is Investigation the potential correlation of impacts of subsurface soil water on building foundation study techniques, which invariably focus on building foundation suitability and stability of in Irele and Ilaje communities. To achieve this, the study will investigate the geochemical properties of running water samples, characterize the soils in terms of their engineering geological properties, and correlate geotechnical and geochemical investigations on subsurface geology.

GEOLOGY OF THE STUDY AREA

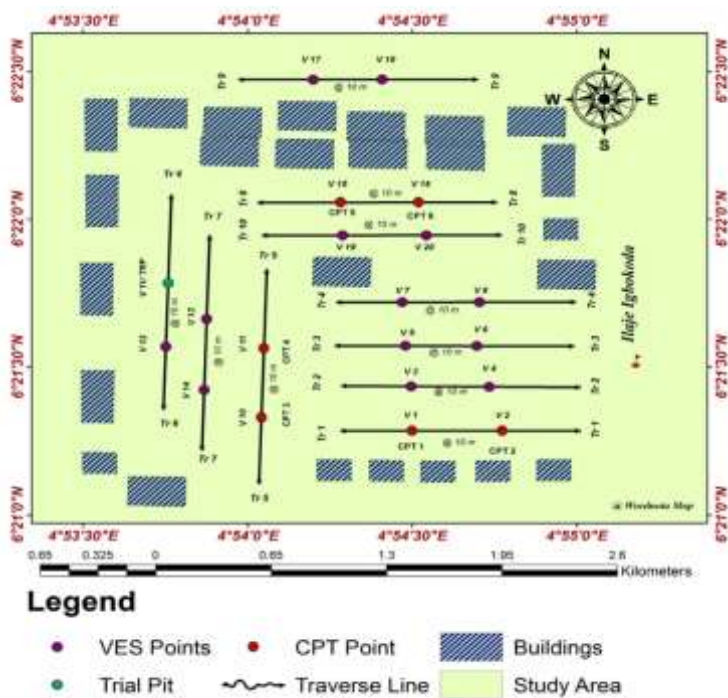
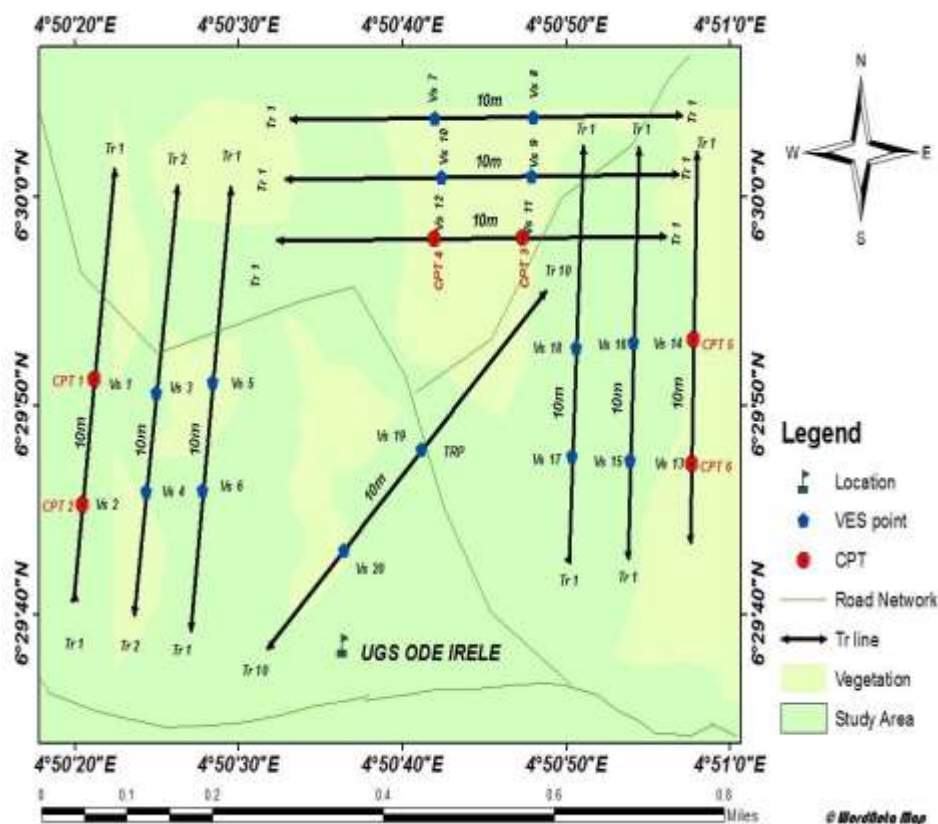
Geologically, Ondo South lies within the sedimentary basin of southwestern Nigeria commonly referred to as the pure sedimentary basin. This forms part of the West African precratonic basin system, which developed during the onset of rifting, associated with the opening of the Gulf of Guinea from the Late Jurassic to Early Cretaceous period.

The Dahomey basin is an extensive sedimentary basin along the Gulf of Guinea. It stretches from southern Ghana, through Togo and the Benin Republic on the Westside to the Okitipupa ridge/Benin Hinge line on the eastern side in the southern part of Nigeria. The basin comprises of a Cretaceous

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

tertiary sedimentary sequence that thins out toward is east and are partially separated from the sediments of the Niger Delta basin by the Okitipupa ridge.

BASE MAP OF THE STUDY AREAS: Ilaje and Irele community



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

MATERIALS AND METHODS

SAMPLES COLLECTION

Two excavated trial pits was carried out, one each at the study area, these was done to obtain soil samples.

The samples were directly collected into One inches' (1 inc.) plastics, samples were collected on the plastics labelled disturbed samples as IHSI and undisturbed samples U4, the samples was blowing at 2.0m depth so that am unable to obtained any samples for U4 bag and the soils were transported to soil laboratory, the air within the soil was dried and lightly crushed into smaller pieces for investigations and classifications into strength and specialized tests according to the British Standard (BS 1377:1990). Disturbed samples were labeled as UGS 0.5m UGS 1.0, UGS 1.5, UGS 2.0, UGS 2.5m and Undisturbed samples labeled which were labeled as UGS 1.0m U4, UGS 1.5m U4, IUGS 2.0m U4, UGS 2.5m U4 and it's not occur to other location at Ilaje community.

Soil Samples collected from the two communities of Ilaje and Irele



Plate 1a : photograph showing the collections of undisturbed samples of 1.0m - 1.5m layer of Samples collection from the study areas of Irele

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Plate 1b: photograph of trial pit showing the collection disturbed samples of 0.5m- 2.5m Ilaje Water Samples collected from the two communities of Ilaje and Irele



Plate 2b: water samples from Ilaje and Irele communities

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Plate 3a: Undisturbed samples from Irele community only

Samples Preparation

The soil and water samples were taken to the laboratory, where Laboratory Testing of soil samples of Ilaje and Irele communities were conducted and examined, laboratory test performed for the soil samples are; Grained Size Distribution, Atterberg Limit test, Quick Undrain Triaxial Compression Tests, Oedometer Consolidation Tests, Determination of Natural and Air-Dry Moisture Content and the Liquid and Plastic Limit of the soil were carried out.

Chemical Analysis of Water samples collected the following entities were examined in the laboratory as well :

PH of the water samples were examined, Conductivity of iron were also examined (Fe), Chlorides content were also tested in the laboratory (Cl) and finally test for Sulfates contents were also conducted (SO_4^{2-}).

Table 1: Summary of Laboratory Soil Test Trial Pit Results of Irele community

Zone	Depth Range (m)	Generalized Strata Description	U_4 (Values) (KN/m ²)
IRELE			
1	0.00-0.25	Connnotes dark grey silty clayey sand (m-f) with occasional gravels	-----
2	0.25-0.50	Reveals reddish brown sandy clay with gravels in places	-----

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3	0.50-1.00	Depicts firm, reddish brown sandy clay with gravels in places	-----
4	1.00.-1.50	Denotes firm, reddish brown sandy clay with gravels in places	65
5	1.50-2.00	Signifies firm, reddish brown sandy clay with gravels in places	65

Table 2: Summary of Laboratory Soil Test Trial Pit Results

Zone	Depth Range (m)	Generalized Strata Description	U ₄ (Values) (KN/m ²)
IGBOKODA			
1	0.00-0.25	Reflect grey sand (m-f) with occassional gravels	-----
2	0.25-0.50	Reveals grey sand (m-f) with occassional gravels	-----
3	0.50-1.00	Shows grey sand (m-c) with occassional gravels	-----
4	1.00.-1.50	Signifies grey sand (m-c) with occassional gravels	-----
5	1.50-2.00	Depicts grey sand (m-c) with occassional gravels	-----

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 3: Chemical Analysis of Water samples

Sample Nos.	PARAMETERS / LEVEL DETECTED			
	PH Value	Sulphate content (So ₄ ²⁻ ppm)	Chloride content (CL'ppm)	Iron content (fe ppm)
IRELE OMI OLUWA	8.1	2.0	6.0	0.05
IGBOKODA	7.8	4.0	10.0	0.07

Discussion and conclusion

Considering the depths of the trial pits in both study areas shows that there is water table range of 2- 6 m at Ilaje, but at other locations like Irele there is no water tables. Hence, for buildings and similar structural foundations around the study areas, minimum depth of excavation should be 4.8 m. However, it is recommended that high rising buildings should not be erected in this area owing to the fact that the thickness of the bedrock is moderately small, while it is underlain by a layer of very low resistivity. On the basis of nature and structure of the soil engineering properties in table 1 and 2, the nature of soil engineering properties of Irele was considered most suitable for placement of foundation for engineering purposes. Although the other area has a very high nature of soil engineering properties like sandy sandy soil which tried to present it as a better geologic material for this purpose, its nature is quite negligible. Hence, for building construction around the Irele, grammar school, depth to foundation should not be less than 2.0 m. This is to ensure that the clay zones are completely exceeded. However, it is recommended that high rising buildings such as sky scrapers should not be constructed within this zone. This is based on the fact that the suggested nature of the soil is inconsistent and has a very weak layer under it which may likely trigger movement if a reasonable load is introduced, especially when considering the fact that the thickness of the 4th layer is just less than 3 m.

From the result of water test analyses the PH values of water in the study areas such as irele and igbokoda are greater than 7.0, mean they have high PH values, and chloride contents are also high.

The trial pit, the distribution of sand is more pronounced in ilaje igbokoda than other locations of the study area, and as a result of shallow water table of the range 2- 6 m, the ph and chloride contents are very high as a result of this the water in the study area is corrode and have capacity to bleach. Hence the foundation design of the locations must be treated according to the specialized british standard (BS 1377:1990).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

REFERENCES

- Abe, O.E. & Ayeni, O.O. (2019). Investigation of Geotechnical Properties of Subgrade Soils of Failed Sections along Ikere-Akure Road, South-Western, Nigeria. *International Journal of Trend in Research and Development*, 6(3), 392–393.
- Ale, T.O. (2021). Engineering Properties of Sub -Soils along Akungba-Ikare Road, Southwestern Nigeria: Appraising the Effect on Road Construction. *Journal of Mining and Geology*, 57(2), 513520.
- Bayowa, O.G., Adagunodo, T.A., & Adewoyin, O.O. (2019). Geoelectrical investigation of foundation failure in Akowonjo, Ogbomoso, Nigeria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 331, 012065. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/331/1/012065>
- Drescher, J., Horn, R., & deBoodt, M. (Eds.). (1988). *Impact of water and external forces on soil structure: Selected papers of the 1st Work shop on Soil Physics and Soil Mechanics, Hannover 1986* (Catena Supplements, Vol.11). Catena
- Eze, K.N., Igwe, O., Okereke, D.N., Uwom, C.S., & Ukor, K.P. (2023). Foundation integrity assessment of failed buildings in Ehamufu and Aguamede, South East Nigeria. *Scientific Reports*, 13, Article 719. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28043-y>
- Eze, K.N., Igwe, O., Okereke, D.N. *etal.* Foundation integrity assessment of failed buildings in Ehamufu and Aguamede, South East Nigeria. *SciRep* 13, 719 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-28043-y>
- Godlewski, T., Bogusz, W., & Kaczyński, Ł. (2019). Change in ground water conditions as a cause of structural failure—Selected case studies. *MATECW ebof Conferences*, 284, 03001. <https://doi.org/10.1051/matecconf/20192840103001>
- Ngugi, H.N., Shitote, S.M., & Ambassah, N. (2021). Effect of variation in moisture content on soil deformation and differential settlement of frame structures in Nairobi area and its environs. *The Open Construction and Building Technology Journal*, 15, 106–128. <https://doi.org/10.2174/1874836802115010106>
- Odundun, O. A., Fagorite, V. I., & Rogbitan, E. O. (2020). Geoelectrical and geotechnical investigation of foundation failure in and around Oroke high school, Akungba-Akoko, southwestern Nigeria. *International Journal of Advanced Geosciences*, 8 (2), 237-243.
- Oladunjoye, M. A., Adejato, K. O., & Ogunkoya, A. O. (2020).** Geophysical investigation of foundation failure at Medina Estate, Lagos, Southwestern Nigeria. *Global Journal of Geological Sciences*, 18 (1), 35–47. <https://doi.org/10.4314/gjgs.v18i1.4>
- Oladunjoye, M. A., Adejato, K. O., & Ogunkoya, A. O. (2020). Geophysical investigation of foundation failure at Medina Estate, Lagos, Southwestern Nigeria. *Global Journal of Geological Sciences*, 18 (1), 35–47. <https://dx.doi.org/10.4314/gjgs.v18i1.4>
- Ślusarek, J., & Łupieżowiec, M. (2020). Analysis of the influence of soil moisture on the stability of a building based on a slope. *Engineering Failure Analysis*, 113, 104534. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2020.104534>
- Yerro, A., & Ceccato, F. (2023). Soil–Water–Structure Interactions. *Geotechnics*, 3(2), 301-305. <https://doi.org/10.3390/geotechnics3020017> <https://doi.org/10.4314/njt.v43i1.3>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Zhao, S., Zhang, B., Zhang, W., Su, X., & Sun, B. (2023). Impacts of Contaminants from Different Sources on Geotechnical Properties of Soils. *Sustainability*, 15, 12586. <https://doi.org/10.3390/su151612586>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FOLKLORDA ŞEYTANIN ALAŞAĞI EDİLMESİ YOLUYLA PSİKOLOJİK SAĞALTIM
İŞLEVİ: SİVAS MASALI ÖRNEĞİ

PSYCHOLOGICAL HEALING FUNCTION THROUGH THE DEFEAT OF THE DEVIL IN
FOLKLORE: THE CASE OF A SIVAS FOLKTALE

Dr. Işıl KARA TEKGÜL

Bağımsız Araştırmacı, MEB Uzman Öğ, İstanbul, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5533-9664

ÖZET

Bu inceleme, Sivas'tan derlenen "Şeytan" isimli halk masalında, şeytan figürünün folklorik bağlamda alaşağı edilmesini ve bunun anlatı bağlamında psikolojik rahatlama işlevini nasıl karşıladığını konu almaktadır. Şeytan, teolojik literatürde, insanların apaçık düşmanı olarak lanetli statüsünün sahibidir. Onun eylemleri bireysel yahut toplumsal boyutlarda korkulması gereken neticeler doğurmakta ve ondan kaçınılması gerekmektedir. Oysa folklordaki şeytan figürü, kandırdığı kadar kandırılabilen bir yapıda olup bazen ahmaklıklar da sergileyebilir. Bilinçli yahut bilinç dışı bir yönelimle sezgisel halk bilgeliğinin şeytanı alaşağı edişi, anlatıların insan psikolojisi üzerindeki sağaltım işlevini göstermektedir. "Şeytan" masalı, evli bir çiftin şeytanla yaşadığı olaylar etrafında şekillenmektedir. Masalda, fakir bir adam Hızır'ı çağırarak zengin olmak ister fakat başarısız olur. Umutsuzlukla Şeytan'a yönelir. Şeytan, altın kuyusunu açar ancak adamın kendisine sürekli iş vermesini şart koşar. Adam, arzularına ulaşır ve çeşitli görevlerle Şeytan'ı oyalamaya çalışır. Ancak şeytan durmak bilmez hep yeni bir görev ister. Adam artık aşırı mutsuzdur çünkü zenginliğini yaşayamamaktadır. Adamın zeki ve uyanık eşi, Şeytan'a görev olarak bir saç teli verip düzeltmesini ister. Şeytan, yedi yıl boyunca saç telini düzeltmeye uğraşır. O düzeltse de saç yine eski haline döner. Şeytan daha o saç düzeltmeden kadın tekrar saç telleri vereceğini söyler. Şeytan artık bu duruma katlanamaz ve sonunda öfkeden şişip patlar. Masalda uyanık ve oyunbaz kadının şeytanı alt edişi, folklor bağlamında şeytanın korkunçluğunun giderilmesi ve psikolojik rahatlama işlevini sağlamaktadır. Bu inceleme, "Şeytan" masalı üzerinden folklorik anlatıların psikolojik sağaltım yönünü ortaya çıkarmayı hedeflemektedir.

Anahtar Kelimeler: Folklor, Masal, İşlev, Psikolojik Sağaltım, Şeytan.

ABSTRACT

This study examines how the figure of the devil is symbolically overthrown within the folkloric context of the folk tale "The Devil," collected from Sivas and how this narrative serves a function of psychological relief. In theological literature, the devil holds a cursed status as the clear enemy of humanity. His actions are believed to lead to dangerous consequences on both individual and social levels, and he is to be avoided. However, in folklore, the devil appears as a figure who is not only deceptive but also easily deceived, at times even displaying foolishness. The devil's defeat at the hands of intuitive folk wisdom -whether driven consciously or unconsciously- illustrates the narrative's therapeutic effect on the human psyche. "The Devil" tale revolves around a married couple's experiences with the devil. In the story, a poor man tries to summon Khidr for wealth, but fails. Out of desperation, he turns to the devil. The devil reveals the location of a treasure but on the condition that he must always be given tasks. The man obtains wealth and tries to keep the devil busy with endless duties, but the devil constantly demands new work. Eventually, the man becomes miserable because he

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

cannot enjoy his riches. His clever and cunning wife assigns the devil the task of straightening a curly hair. For seven years, the devil tries to straighten it, but each time it returns to its original shape. When the woman promises to give him a whole handful of hairs, the devil can no longer endure the situation and eventually bursts in frustration. The tale shows how the sly and witty woman defeats the devil, thereby demystifying his terror and fulfilling a psychological healing function in a folkloric context. This study aims to reveal the therapeutic dimension of folkloric narratives through the analysis of “The Devil” tale.

Keywords: Folklore, Tale, Function, Psychological Healing, Devil.

Giriş

İnsanlık tarihinin en kadim tartışma alanlarından biri olan “şeytan” kavramı, farklı kültür ve inanç sistemlerinde geniş bir düşünsel temsil alanına sahiptir. Egemen olan ile egemen olmaya çalışan arasındaki mücadelede, iyi ve kötü yahut aydınlık ve karanlık gibi dualiteler, kimi zaman birbirini tamamlayan unsurlar olarak ele alınırken kimi zaman da çatışan iki güç gibi konumlanır. Mitolojide yahut teolojide bu karşıtlığın düzen bozucu tarafı, çoğunlukla Şeytan olarak sembolleştirilmiş ya da şeytani niteliklerle anılmıştır.

Teodise, Tanrı’nın mutlak iyiliği ile dünyadaki kötülüğün varlığı arasındaki ilişkiyi sorgulayan bir felsefi-teolojik çabadır. Madem Tanrı evrenin yöneticisidir öyleyse kötülük ve uzantısı şeytan nasıl var olabilmektedir gibi sorgulamalar yapılır. Teodiseye dair yaklaşımlar hem mitolojik hem de teolojik düzlemde gelişim gösterir. Mitolojik teodisede, kötülüğün doğası Tanrısal figürlerin içindeki karanlık yönlerin kişileştirilmesiyle açıklanır ve bu yönler, şeytana benzetilebilecek biçimlerde sunulur (Russel, 1999:13-30). Bu bağlamda, kötülüğün cisimleşmiş hali çoğu zaman şeytan figürüyle temsil edilir.

Mitolojik anlatılarda yer alan karanlık tanrılar ya da figürler tamamen kötü olmaktan ziyade evrensel bütünlüğün birer ögesi olarak resmedilir. Bu karakterlerin doğasındaki ikilikle onların sadece negatif değil; aynı zamanda işlevsel yanlar taşıdığını ifade eder. Jung’un kolektif bilinçdışı ve arketip kavramları üzerinden yaptığı açıklamalar, bu mitolojik figürlerin insan psikolojisinin derinliklerinden kaynaklandığını ve gölge arketipi gibi kimi unsurların dönüştürülebilir olduğunu ortaya koyar. Jung’a göre gölge arketipi, bireyin içsel yolculuğunda karşılaştığı karanlık yanıdır; bu yön fark edildiğinde ve kabul edildiğinde bireyin gelişimine katkı sağlayabilir (Fordham, 2004: 64). Dolayısıyla mitik bilinçdışının bir parçası olan şeytan, ikircikli, karmaşık ve dönüştürülebilir bir figürdür.

Folklorik bağlamda şeytan, sadece korku figürü değildir; aynı zamanda insana dair zaaf ve karanlık yanların anlaşılmasını mümkün kılan sembolik bir varlıktır. Teolojik anlatılarda dehşet verici bir güç olarak konumlanan şeytan, folklorda kimi zaman komik ya da aldatılabilir bir karaktere dönüşür. Bu duruma dikkat çeken Russel (2001: 71- 80), dinlerin sunduğu korkutucu şeytan figürünün halk anlatılarında evcilleştirildiğini ve bu figürün bazen korkunç bir efendi bazen de saf bir aptal olarak temsil edildiğini belirtir. Örneğin Türk mitolojisinin yaratılış anlatılarında da şeytan figürü farklı şekillerde bulunmaktadır. Bu anlatılarda Tanrı’ya karşı hile yapan, kozmosu düzenlemeye çalışan arkaik düzen bozucu varlık bulunur.

Altay Türklerinin Yaratılış Destanı’nda adının “Kişi” olduğunu söylenen kara kaz formunda bir varlık, yaratıcı Tanrı’yı (Kuday) kandırmak için plan kurar. Kişi, Tanrı’yı kandırabileceğini düşünerek ondan gizli bir şekilde aksiyon almaya çalışır ancak başarısız olur. Toprak getirmesi istenirken bir kısmını gizlice ağzında saklar. İhaneti fark edildiğinde Tanrı tarafından “Erlik” ismiyle lanetlenir ve kötülerin başı ilan edilir (Sakaoğlu, Duymaz, 2003: 167- 170). Erlik figürü hem yalan söylemesi hem de şekil değiştirmesiyle karanlık oyunbaz figürünün tüm özelliklerini taşır. İnsanları kandırma arzusu, iktidar

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

hırsı, entrika kurma becerisi ve dönüşüm kapasitesi onun şeytani yönünü belirginleştirir. Erlik'in affedildiği ve yeniden Tanrı tarafından kabul gördüğü bölümler ise onun esneklik taşıyan yapısını ve şeytan figürünün sadece mutlak kötülükle sınırlandırılmayacağını göstermektedir.

Şeytan tasavvuru yalnızca Türk kültürüyle sınırlı değildir; Mezopotamya, Mısır, Yunan ve İran medeniyetlerinde de benzer figürlerle karşılaşılır. Mezopotamya demonolojisi, demon ve şeytan kavramlarının İbrani ve Hristiyan inanç sistemlerine geçişinde etkili olmuştur. Ancak şeytanın Tanrı'dan ilk ciddi ayrışması, Zerdüşt inancında Angra Mainyu /Ehrimen figürüyle gerçekleşir. Burada kötülük Tanrısal niteliklerden tümüyle ayrılmıştır (Russel, 1999: 113-118). Zamanla Zurvancılık, Gnostisizm ve Manicilik gibi öğretilerde bu düalist yapı zayıflar. Yine de Yahudi ve Hristiyan geleneklerinde düalizmin izlerine rastlanır. Bu inanç sistemlerindeki Şeytan imgesi sadece İranî etkilerle değil, aynı zamanda Akdeniz çevresindeki Keltik, Slavik ve Tötonik kültürlerle de şekillenmiştir (Russel, 2001: 71).

Kitâb-ı Mukaddes'te geçen şeytan anlayışı zamanla değişir. Şeytan, başlangıçta Tanrı'nın gölgesinde duran edilgen bir varlık iken sonrasında Tanrı'ya rakip olacak ölçüde aktif ve düşmanca bir figüre dönüşmüştür. Bu değişim Ahd-i Atik ile Ahd-i Cedid arasındaki geçişte belirginleşir. Şeytan, başta Tanrı'nın altında yer alan bir melek iken zamanla kozmik bir rakip haline gelir. Yahudi-Hristiyan gelenekteki bu figür, başkaldıran, insanları baştan çıkaran, yalan söyleyen bir varlık olarak cehennemin efendisi olarak konumlandırılmıştır (Gürkan, 2010: 101-103).

İslam inancı ise mutlak tektanrıcılığı esas aldığı için şeytanı bağımsız bir güç olarak değil, Tanrı'nın iradesiyle sınırlandırılmış bir varlık olarak görür. Kur'an'da "İblis" olarak anılan Şeytan, lanetlenmiş, dışlanmış ve cezalandırılmış bir figürdür. Adem'e secde etmeyerek Tanrı'ya karşı geldiği için kâfir sayılmış ve insanlar için açık bir düşman ilan edilmiştir. Bu durum Kur'an-ı Kerim'in Bakara Suresi 34. ayetinde şöyle anlatılır: "Hani biz meleklere (ve cinlere) Âdem'e secde edin, demiştik. İblis hariç hepsi secde ettiler. O, yüz çevirdi ve büyüklük tasladı, böylece kâfirlerden oldu." (Kur'an-ı Kerim ve Açıklamalı Meâli, 2006, s. 5). Aynı surenin 168. ayetinde ise "Ey insanlar! Yeryüzünde bulunanların helâl ve temiz olanlarından yeyin, şeytanın peşine düşmeyin; zira şeytan sizin açık bir düşmanınızdır." (Kur'an-ı Kerim ve Açıklamalı Meâli, 2006, s. 24) şeklinde uyarı yer alır.

Görüldüğü üzere şeytanın teolojik konumu ile folklor zeminindeki konumu farklılıklar taşımaktadır. Folklor bağlamında şeytanın özelliklerini irdeleme noktasında mitolojik anlatılardan sonra halk masallarından da faydalanılabilir. Sivas'tan derlenen "Şeytan" isimli masal, bu açıdan değerlendirilmeye değer olaylar etrafında şekillenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu çalışmanın yöntemi, teolojik anlatılar ile halk anlatıları arasında -şeytan figürü özelinde- mukayeseli bir incelemedir. Mukayesenin temelinde ise bazı halk anlatılarında şeytan figürünün psikolojik sağaltım işlevi gereğince alaşağı edilmesi yer almaktadır. Bu sebeple yöntem psikoloji temelli mukayeseli bir yaklaşımla şekillenmiştir. Yöntemin uygulandığı edebi tür Sivas'tan derlenen bir halk masalıdır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Bu incelemenin temel sorgulaması, folklordaki şeytan figürünün alaşağı edilmesinin psikolojik boyutu üzerinedir. Teolojik metinlerde yer alan şeytan figürü kaçınılması gereken korkunç bir varlık olmasına rağmen folklordaki şeytanın ahmaklıklar yapabilen ve kandırılabilen bir yapıda olduğu birçok örnek vardır. Bu örneklerden biri de Sivas'tan derlenen "Şeytan" (Benek Kaya, 2004: 468- 475) isimli halk masalıdır. "Şeytan" masalı özetle şöyledir:

Masal, bir adamın zengin olmak için uzun süre Allah'tan Hızır vesilesiyle yardım dilemesiyle başlar. Adam, Hızır'dan karşılık alamayınca bu kez Şeytan'dan yardım istemeye başlar. Bir gün pazarda

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

dolaşırken bir adama rastlar ve ona Şeytan'ı aradığını söyler. Karşısındaki kişi, kendisinin Şeytan olduğunu söyleyerek yardım etmeyi teklif eder. Şeytan, karşılığında sürekli bir iş verilmesi şartıyla adamı altın kuyusuna götürür. Fakir adam, zengin olma umuduyla bu teklifi kabul eder. Beraber altın kuyusuna gidip toprağı kazarlar ve çuvaları doldururlar. Ancak Şeytan, anlaşma gereğı sürekli olarak yeni işler ister. Adam, onu oyalamak için çeşitli görevler verir. Bu işlerden bazıları yolu, İstanbul'a kadar uzatmak, yol kenarına ağaçlar dikmek, çeşmeler yapmak gibidir. Fakat Şeytan bu görevleri olağanüstü hızla tamamlar. Adam, Şeytan'ı daha uzun süre oyalayacak işler ararken sonunda ona Kaf Dağı'nın arkasından su getirme görevini verir. Şeytan, bu zorlu işe girer, başarır. Bu süre boyunca adam rahat bir nefes alır ancak bir gün Şeytan görevini tamamlayıp döner ve tekrar iş ister. Adamın karısı, Şeytan'ı oyalamak için kurnazca bir yöntem bulur, kıvrıcık saçından bir tel vererek bunu düzleştirmesini ister. Şeytan bu imkânsız işle uğraşırken yıllar geçer. Yedi yıl sonra, adam ve karısı gezinirken Şeytan'ın hâlâ saç telini düzleştirmeye çalıştığını fark ederler. Kadın, Şeytan'a daha fazla saç teli vereceğini söyleyince Şeytan bu fikre dayanamaz. Büyük bir öfke ve çaresizlikle şişerek patlar ve ırmağa düşüp kaybolur.

Bu halk anlatısı, "Şeytan'ın kandırılması" teması çerçevesinde incelendiğinde insan doğası ve zihin süreçleri üzerine zengin sembolik göndermeler barındırmaktadır. Hikâyede fakir adamın zengin olma arzusu, bastırılmış ihtiyaçlarının tezahürü olarak ortaya çıkar. Başlangıçta Hızır'dan yardım istemesi, geleneksel ve kutsal değerlere bağlılığı yansıtırken bu beklentisinin gerçekleşmemesi sonrası Şeytan'dan medet umması, arzuları baskın hale gelince ahlaki sınırların aşılabileceğini gösterir.

Şeytan'ın sürekli olarak yeni işler istemesi, insan zihnindeki doyumsuzluk, tekrar etme zorunluluğu ve saplantılı düşünce kalıplarını simgeler. Burada Şeytan, sadece kötücül bir figür değil, aynı zamanda bitmek bilmeyen arzuların ve tatminsizliğin kişileşmiş hâlidir. Fakir adamın onu oyalamak için görevler bulmaya çalışması, bireyin doyumsuz dürtüleriyle baş etme çabasını temsil eder. Her çözüm geçici bir rahatlama sağlasa da Şeytan'ın tekrar iş istemesi bu dürtülerin bastırılamayacağını ve sürekli geri gelme ihtimali taşıdığını gösterir. Masalın en çarpıcı noktası, Şeytan'ın bir saç teline takılıp kalmasıdır. Bu sahne, bilinçdışının karmaşıklığını ve çelişkili doğasını sembolize eder. Kıvrıcık saç, doğrultulamaz bir doğa olarak insan psikolojisinin düzensizliğini ve içsel çelişkilerini temsil eder. Şeytan'ın bu küçük ve önemsiz görünen görev karşısında çaresiz kalması, bireyin büyük güçler karşısında değil; küçük, sabır gerektiren sınavlar karşısında çözülebileceğini gösterir. Aynı zamanda kadının verdiği görev, dişil zekânın ve sezgisel boyutun derinlerde kötülüğü yok etme arzusunun göstergesidir.

Yedi yıl boyunca Şeytan'ın aynı işle meşgul olması sembolizmi, obsesif-kompulsif bir davranış döngüsünü andırır. Her seferinde aynı sonucu alan fakat tekrar tekrar denemeye devam eden Şeytan, aslında bilinçdışının kontrolsüz işleyişini temsil eder. Hikâyenin sonunda Şeytan'ın "şişip patlaması", bireyin bastırılmış arzularının ve doyumsuz isteklerinin sonunda kendini yok edebileceğine dair güçlü bir mesaj taşır. Bu masalda, güç ve bilgiye sahip olan varlığın (Şeytan) sonunda kandırılması yalnızca zekâyla değil, sabır ve sabitlik gibi psikolojik erdemlerle mümkündür. Kadının verdiği imkânsız görev, Şeytan'ın sınırsız gücünün dahi insan karşısında aciz kalabileceğini göstermektedir. Hikâye, insanın karanlık yanlarıyla baş etmesinde aklın ve içsel denge arayışının önemine dair sembolik bir anlatım sunar. Ancak çalışmada asıl sorgulanması gereken nokta niçin şeytan figürünün yani teolojik anlatıların korkunç ve sakınılan kahramanının seçilmiş olduğudur.

Kadim halk bilgeliği; şeytan, cin gibi korkunç figürlerin psikoloji üzerindeki etkisini dönüştürmek ister. "Şeytana pabucunu ters giydirmek" deyiminde de olduğu gibi Anadolu halkının belleği, mizah sayesinde, gerilimi, rahatlama çevirme istenciyle hareket eder çünkü şeytan da bir anlatı kişidir. O da aldatılabilir ve dolayısıyla ondan korkmaya gerek yoktur. Örneğin bu anlatıyı dinleyen bir çocuk için şeytan, korkulacak bir figür olmak yerine ahmak bir figüre dönüşecektir ve teolojinin yarattığı katı sınırlar, bu sayede insanın hayal evreninde aşılmaya devam edecektir. Bu bağlamda, halk anlatılarında

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

korkunç figürlerin alaşağı edilmesi, bilinçli yahut bilinç dışı bir yönelimle psişe üzerindeki gerilimi giderme işlevine hizmet eder ve ruhsal sağaltım vazifesi görür.

Sonuç ve Öneriler

Bu inceleme, şeytan figürünün farklı inanç sistemleri ve kültürel katmanlardaki temsil biçimlerini inceleyerek özellikle folklorik anlatılardaki dönüşümünü ve psikolojik anlam katmanlarını gözler önüne sermektedir. Şeytan, teolojik bağlamda mutlak kötülüğün temsilcisi olarak lanetlenmiş bir varlıkken folklorik anlatılarda bu figür hem gülünçleştirilebilmekte hem de çeşitli yollarla alt edilebilmektedir. Bu karşıtlık, halk kültürünün korkuyla baş etme, onu dönüştürme ve evcilleştirme pratiğini yansıtmaktadır.

“Şeytan” isimli halk masalında anlatılan olaylar, bu dönüşümün somut örneklerinden biridir. Hikâyede şeytan, başlangıçta güçlü ve erişilmez bir figür gibi sunulsa da zamanla kandırılan, oyalanan ve sonunda kendi iç çelişkileri içinde yok olan bir karaktere dönüşür. Bu dönüşüm, yalnızca anlatının mizahi yapısı üzerinden değil; aynı zamanda insanın arzularıyla ve içsel karanlığıyla mücadelesinin sembolik temsili üzerinden anlam kazanır. Masalda dikkat çeken bir diğer unsur da dışıl zekânın anlatıdaki çözümleyici rolüdür. Kadın karakter, Şeytan’a düzeltilmesi imkânsız bir görev vererek onu etkisiz hale getirir. Bu hamle, yalnızca bir kurnazlık değil aynı zamanda sezgisel bilginin, sabrın ve içsel dengenin karanlık güçler karşısında nasıl bir çözüm sunabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Kadının verdiği saç teli, Şeytan’ın her şeye gücü yetmesine rağmen içinden çıkamadığı bir döngüye dönüşür. Bu bağlamda anlatı, mutlak kötülüğün karşılığına onu yenebilen insanı konumlandırır.

Halk anlatılarında Şeytan’ın kandırılması, yalnızca kötülüğün alt edilmesi değil; korkunun yeniden tanımlanması, çocuklara ve topluma yönelik didaktik bir yeniden kodlama stratejisidir. Teolojik düzlemde mutlak korku nesnesi olan Şeytan, halkın zihninde oyuna, mizaha ve zekâyâ yenilen bir figüre dönüşür. Bu da halk anlatılarının, bireyin bilinç dışında var olan korkuları mizah, mecaz ve sembol diliyle dönüştürme gücünü açıkça ortaya koyar.

Sonuç olarak bu çalışma, şeytan figürünün çok katmanlı doğasını; teolojik, mitolojik ve folklorik bağlamlarda geçirdiği dönüşümleri ve psikolojik etkilerini ortaya koyarak, anlatıların yalnızca eğlence değil, aynı zamanda kültürel iyileşme ve bireysel yüzleşme aracı olduğunu göstermektedir. “Şeytan” masalı, halkın şeytana dair korkularını kontrol altına alma biçimlerinden biridir ve insanın içindeki karanlıkla baş etme, arzularını dengeleme ve nihayetinde öz benliğini inşa etme yolculuğuna dair güçlü bir sembolizme sahip olduğu tespit edilmiştir.

İncelemenin önerisi ise şeytan figürünü merkeze alarak korku ile özdeşleşen anlatı kahramanlarının tespit edilmesi ve onların alt edilmesinin nasıl bir psikolojik sağaltım sağladığının daha derin araştırılmasıdır. Yapılan literatür taramasında, bu alan özelinde yeterince incelemenin yapılmadığı fark edilmiştir. Proje, makale yahut bildiriler ile alan yazına katkı sağlanması gerekmektedir.

KAYNAKÇA

Benek Kaya, A. (2004). *Has Bahçenin Gülleri- Sivas Masalları*. Kitabevi Yayınları.

Fordham, F. (2004). *Jung Psikolojisinin Ana Hatları*. (Çev. Aslan Yalçınar). Say Yayınları.

Gürkan, S. L. (2010b). Şeytan. *Diyanet İslam Ansiklopedisi* (Cilt. 39). TDV İslâm Araştırmaları Merkezi Yayınları: 101-103.

Kur’ân-ı Kerîm ve Açıklamalı Meâli. (2006). Türkiye Diyanet Vakfı Yayınları.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Russell, J. B. (1999). *Şeytan, Antikiteden İlkel Hristiyanlığa Kötülük*. (Çev. Nuri Plümer) Kabalcı Yayınevi.

Russell, J. B. (2001). *Lucifer Ortaçağ'da Şeytan*. (Çev. Ahmet Fethi). Kabalcı Yayınevi.

Sakaoğlu, S.& Duymaz, A. (2003). *İslamiyet Öncesi Türk Destanları*. Ötüken Neşriyat.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

İŞLETMELERDE İÇ KONTROL VE İÇ DENETİM INTERNAL CONTROL AND INTERNAL AUDIT IN BUSINESSES

Bekir KORKMAZ

Asst. Prof. Dr., Karabük University, Voc. School of Health Services

ORCID NO:0000-0001-9510-8636

ÖZET

Küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve ekonomik dinamiklerin etkisiyle birlikte piyasa koşulları değişmiş, işletmelerin faaliyet alanları genişlemiş ve karmaşıklaşmıştır. Bu gelişmeler, işletmelerde etkin bir iç kontrol ve iç denetim sistemine duyulan ihtiyacı artırmıştır. İç kontrol sistemi; işletmenin varlıklarının korunması, mali raporların güvenilirliğinin artırılması, faaliyetlerin etkin şekilde yürütülmesi ve mevzuata uyum sağlanması gibi çok yönlü amaçlara hizmet eden bir yapıdır. İç denetim ise, bu kontrol sisteminin işleyişini sürekli olarak izleyen, değerlendiren ve yönetime sistemin etkinliği hakkında bilgi sunan bağımsız bir fonksiyondur. İç denetim ile iç kontrol arasında yakın ve bütünleyici bir ilişki bulunmakta; iç denetim, iç kontrolün başarısını doğrudan etkilemektedir. Özellikle 2000'li yıllarda başlayan finansal yolsuzluklar, muhasebe bilgilerinin manipülasyona açık hale gelmesi, iç kontrol ve iç denetimin önemini daha da artırmıştır. Etkin bir iç kontrol sistemi, yalnızca faaliyetlerin güvenliğini sağlamakla kalmayıp, aynı zamanda hata, hile ve yolsuzlukların önlenmesinde kritik bir rol üstlenmektedir. İşletmelerin sürdürülebilirliği, bu sistemlerin etkinliği ile doğrudan ilişkilidir. Ayrıca, iç kontrol sisteminin başarısı, sadece iç denetimle sınırlı kalmamakta; tarafsız, objektif ve bağımsız bir denetim anlayışının oluşmasıyla daha da güçlü hale gelmektedir. Bu bağlamda, iç denetimin iç kontrol ve bağımsız denetimle uyumlu şekilde çalışması hem işletmelere hem de topluma ve ülke ekonomisine önemli katkılar sunmaktadır. Bu çalışmanın amacı; değişen koşullar ışığında işletmelerde iç kontrol ve iç denetimin bütüncül bir yaklaşımla değerlendirilmesi ve aralarındaki ilişkinin sistematik olarak ortaya konulmasıdır.

Anahtar Kelimeler: İç kontrol, iç denetim, bağımsız denetim, finansal yolsuzluk, hata ve hile önleme

ABSTRACT

In conjunction with globalization, the operational scope and complexity of businesses have expanded under the influence of evolving market conditions, technological advancements, and economic dynamics. These developments have heightened the need for effective internal control and internal audit systems within organizations. The internal control system is a framework designed to serve multifaceted objectives, including the safeguarding of assets, enhancing the reliability of financial reporting, ensuring the efficient conduct of operations, and promoting compliance with laws and regulations. Internal audit, conversely, is an independent function that continuously monitors and evaluates the operation of this control system, providing management with information regarding its effectiveness. A close and complementary relationship exists between internal audit and internal control, with internal audit directly influencing the success of internal control. Notably, financial scandals emerging in the 2000s and the increased susceptibility of accounting information to manipulation have further underscored the importance of internal control and internal audit. An effective internal control system not only ensures the security of operations but also plays a critical role in the prevention of errors, fraud, and irregularities. The sustainability of organizations is directly linked to the effectiveness of these systems. Furthermore, the success of the internal control system is not solely reliant on internal audit; it is further strengthened

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

by the establishment of an impartial, objective, and independent audit approach. In this context, the harmonious operation of internal audit in alignment with internal control and external audit offers significant contributions not only to organizations but also to society and the national economy. The purpose of this study is to provide a holistic evaluation of internal control and internal audit within organizations in light of these changing conditions and to systematically delineate the relationship between them.

Keywords: Internal Control, Internal Audit, External Audit, Financial Fraud, Error and Fraud Prevention

1. GİRİŞ

Küreselleşmenin, teknolojik gelişmelerin ve artan rekabetin etkilerini hissettiğimiz günümüz iş dünyasında işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi, amaçlarına ulaşabilmesi ve finansal raporlarının güvenilirliğini sağlayabilmesi her zamankinden daha önemli hale gelmiştir. İşletmelerin karmaşık hale gelen yapıları, karar alma süreçlerinde karşılaşılan belirsizlikler ve artan hile riskleri; etkin bir iç kontrol ve iç denetim sisteminin gerekliliğini ön plana çıkarmaktadır. İç kontrol sistemi, işletmelerin hedeflerine ulaşmasını sağlayan ve faaliyetlerin verimliliğini artıran bir güvence mekanizması olarak işlev görmektedirken, iç denetim bu sistemin etkinliğini izleyen ve yönetime danışmanlık hizmeti sunan bağımsız bir fonksiyon olarak önem kazanmaktadır (Kurnaz ve Çetinoğlu, 2010; Özbek, 2012). Özellikle son yıllarda işletmelerde görülen finansal suistimaller ve skandallar, iç kontrol ve iç denetim mekanizmalarının yetersizliğini gözler önüne sermiştir. Amerika Birleşik Devletleri'nde 2002 yılında çıkarılan Sarbanes-Oxley Yasası, işletmeleri iç kontrol sistemlerinin etkinliğinden sorumlu tutmuş, bu alanın önemini ortaya koymuştu (Acar ve Tetik, 2013). Benzer biçimde Türkiye'de de kamu kurumları ve Sermaye Piyasası Kanunu'na tabi işletmeler, iç kontrol sistemlerini kurmak ve etkinliğini sağlamakla yükümlü kılınmıştır.

İç denetimin temel amacı, işletmelerin risklerini belirlemek, kontrol süreçlerini iyileştirmek ve yönetime değerli bilgiler sunarak kurumun hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktır (Agwor, 2010). Bu yönüyle iç denetim, yalnızca geçmişin denetlenmesiyle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda proaktif bir yapıya bürünerek danışmanlık ve değer katma işlevi de üstlenmektedir (Mihret ve Yismaw, 2007). Hile eylemlerinin üç temel unsuru olan baskı, fırsat ve haklı gösterme arasında özellikle "fırsat" unsurunun ortadan kaldırılması; etkili bir iç kontrol sisteminin varlığına bağlıdır. Bu bağlamda, görevlerin ayrılığı, yetkilendirme, belgeleme ve muhasebe kayıt düzeni gibi temel ilkeler iç kontrolün etkinliği açısından büyük önem arz etmektedir (ACFE, 2016).

Günümüzde bilgi kullanıcılarının doğru ve güvenilir bilgiye ulaşma gereksinimi, denetim ve kontrol faaliyetlerini vazgeçilmez kılmıştır. Gerek ulusal gerekse uluslararası düzenlemeler, iç kontrol ve iç denetim kavramlarının bağımsız denetim standartları içinde güçlü bir biçimde yer aldığını göstermektedir. Bu durum, işletmelerin sürdürülebilirliği ve kurumsal güvenilirliği açısından iç kontrol ve iç denetim sistemlerinin stratejik birer araç haline geldiğini ortaya koymaktadır.

2. YÖNTEM

Bu çalışma, işletmelerde iç kontrol ve iç denetimin önemini belirlemek amacıyla hazırlanmıştır. Araştırma, nitel bir yöntemle yürütülmüş olup, literatür taramasına dayanmaktadır. Bu kapsamda denetim, hata ve hile kavramı, iç kontrol ve iç denetime ilişkin güncel kaynaklar incelenmiştir.

3. DENETİM

Denetim, önceden belirlenmiş ölçütlere uygunluk durumunu belirlemek amacıyla denetlenecek kurumlara ilişkin tarafsız bir biçimde kanıt toplanması, toplanan kanıtların değerlendirilmesi ve elde

edilen bulguların ilgili taraflara raporlanmasını içeren sistematik bir süreçtir (Kell ve diğerleri, 1989, s. 4). Denetim, mevcut durumun tespit edilerek olması gereken durum ve geçmişle karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesini sağlar. Bu süreçte belirlenen hedeflerle mevcut sonuçlar karşılaştırılır, hedeflere ulaşma düzeyi ölçülür ve elde edilen bulgular ilgili paydaşlara raporlanır. Özellikle muhasebe ve denetim alanlarında dünya genelinde yaşanan skandallar ile bu skandalların tetiklediği ekonomik krizler, denetimin önemini her geçen gün daha da artırmaktadır (Ataman, 2010, s. 18; Doğan, 2013, s. 112). Muhasebe denetimi beş başlık altında sıralanmıştır. Bunlar Denetçi Statülerine Göre, Konu veya Amaçlarına Göre, Kapsamına Göre, Uygunluk Zamanına Göre ve SPK'ya Göre denetim türleridir (Durmuş ve Taş, 2008). Ancak literatürde en yaygın sınıflandırma amaçlarına ve statülerine göre denetimdir.

3.1. HATA VE HİLE KAVRAMI

Muhasebe süreçlerinde ortaya çıkan yanlış uygulamalar genel olarak hata ve hile olarak iki başlık altında incelenmektedir. Hatalar, bireylerin farkında olmadan ya da istemeden gerçekleştirdiği yanlış uygulamalardır. Bu bağlamda muhasebe hatası, kayıt, belge düzenleme veya hesap işlemleri sırasında dikkatsizlik, ihmalkârlık, bilgi eksikliği ya da deneyim yetersizliği gibi nedenlerle, kasıt unsuru taşımadan yapılan yanlışlıkları ifade eder (Bayraklı vd., 2012, s. 20). Muhasebe hataları; matematiksel hatalar, kayıt ve nakil hataları, işlemlerin unutulması veya mükerrer kaydedilmesi, hesaplama ve değerlendirme hataları gibi çeşitli biçimlerde ortaya çıkabilmektedir (Kaval, 2008, s. 77).

Öte yandan hile, işletme çalışanlarının kurum kaynak ve varlıklarını kasıtlı olarak uygunsuz biçimde kullanması veya zimmetine geçirmesi yoluyla haksız kazanç sağlaması olarak tanımlanır (Bozkurt, 2016, s. 132). Muhasebe hilesi ise işletmeye ait işlem, kayıt ve belgelerin belirli amaçlar doğrultusunda bilinçli ve kasıtlı şekilde değiştirilmesini ifade eder. Bu yönüyle muhasebe hataları çoğunlukla bilgi eksikliği ve dikkatsizlik gibi istemsiz nedenlerden kaynaklanırken, muhasebe hileleri bilinçli ve kasıtlı eylemler sonucunda ortaya çıkmaktadır (Çatıkkaş, 2011, s. 19).

4. İÇ KONTROL

Küreselleşme ile işletmelerin yapısı büyümüş ve giderek daha karmaşık bir hâl almıştır. Bu durum, üst düzey yöneticileri, işletmenin misyonunu etkin bir şekilde gerçekleştirebilmesi ve beklenmedik durumları en aza indirebilmesi amacıyla, işletme içindeki süreçlerin daha kurumsal ve sistematik bir yapıya kavuşturulmasına yönelik önlemler almaya yöneltmiştir. Bu bağlamda iç kontrol sistemleri, yöneticiler için değişen ekonomik koşullara ve rekabet ortamına uyum sağlama, müşteri beklentilerini yönetme ve gelecekteki yeniden yapılanma süreçlerini yönlendirme açısından önemli bir araç olarak görülmektedir. Tarihsel olarak da yöneticiler ve işletme sahipleri, organizasyonlarını daha etkin şekilde kontrol edebilmek için çeşitli yöntemler aramışlardır. Bu nedenle, iç kontrol sistemleri geçmişten günümüze işletmeler açısından hayati bir öneme sahiptir (Pickett, 2005, s. 85).

Hile eylemlerinin önlenmesi ya da meydana gelen hilelerin ortaya çıkarılmasında en etkili yöntemlerden biri, etkin ve sürdürülebilir bir iç kontrol sisteminin oluşturulmasıdır. Böyle bir sistem, yalnızca iç denetim faaliyetlerinin etkinlik ve verimliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda ortaya çıkabilecek risklere karşı zamanında ve uygun örgütsel önlemlerin alınmasına da olanak tanır (Kayıkçıoğlu, 2017, s. 33).

Bir işletmeye duyulan güvenin temelinde, o işletmenin iç kontrol sisteminin sağlamlığı bulunmaktadır. İç kontrol sisteminin etkinliği, finansal raporların güvenilirliğini artırmakta; yasal düzenlemelere uyumu sağlamakta, işletme varlıklarını suistimallere karşı korumakta ve işletme faaliyetlerinin etkinlik ile verimliliğini desteklemektedir (Hatunoğlu ve diğerleri, 2012, s. 174).

İç kontrol sisteminin etkinliğinin temel amacı, işletmenin finansal tablolarında yer alan bilgilerin güvenilirliği konusunda paydaşlara makul düzeyde güvence sağlamaktır. İyi yapılandırılmış bir iç kontrol sistemi, kurumsal yönetimi güçlendirmenin yanı sıra, çalışanların usulsüzlüklere ilişkin farkındalığını artırarak hile riskini azaltmakta ve işletmenin belirlediği hedeflere ulaşmasına katkı sağlamaktadır (Lehmann, 2010, s. 741). Bir kurumda, en üst düzey yöneticilerden en alt kademeye kadar tüm çalışanların iç kontrol süreçlerine yönelik sorumlulukları bulunmaktadır. İç denetçiler, bu bağlamda, kontrol sistemlerinin etkinliğini sağlamak ve sürekliliğini temin etmek gibi kritik bir rol üstlenmektedir. İç denetim fonksiyonu, organizasyonel konum ve yetki itibarıyla, kurumlarda önemli bir izleme görevine sahiptir (Uzun, 2021, s. 29).

4.1. İÇ KONTROL SİSTEMİNİN UNSURLARI

Güçlü ve etkin bir iç kontrol sisteminin varlığı, işletmelerin karşılaşabilecekleri pek çok riskin azaltılmasında, belirleyici bir rol oynamaktadır. COSO iç kontrol sistemi; kontrol ortamı, risk değerlendirme, kontrol faaliyetleri, bilgi ve iletişim ve izleme faaliyetleri gibi beş bileşenden oluşmaktadır (Zakaria, Nawawi ve Salin, 2016, s. 1).

4.1.1. Kontrol Ortamı

İç kontrol sisteminin temel bileşenlerinden ilki olan kontrol ortamı, diğer tüm kontrol unsurlarının yapılandırılmasına zemin hazırlayan temel unsurdur (Klamm ve Watson, 2009, s. 3). Kontrol ortamı, iç kontrol sisteminin işletme genelinde oluşturulmasında temel rol oynayan, standartlar, süreçler ve yapılar bütünüdür. İşletme yönetimi ve çalışanlarının iç kontrole yönelik tutumunu yansıtan bu unsur, organizasyon yapısı ile hesap verebilirlik ilişkilerinden doğrudan etkilenmektedir. Yönetim kararlarının uygulanması, faaliyetlerin yürütülmesi ve iç kontrol sisteminin etkin şekilde işlerlik kazanması büyük ölçüde kontrol ortamının sağlamlığına bağlıdır. Bu nedenle, kontrol ortamının yetersiz oluşturulması, iç kontrol sisteminin etkinliğini doğrudan olumsuz yönde etkilemektedir (Dinapoli, 2016, s. 9).

4.1.2. Risk Değerleme

İşletmenin hedeflerine ulaşmasını engelleyebilecek hata ve tehditlerin belirlenmesi ve analiz edilmesi süreci Risk değerlendirme sürecidir. Bu sürecin etkinliği, potansiyel risklerin zamanında tespiti ve uygun önlemlerle yönetilmesini sağlar. İç kontrol sistemi, riskleri önceden öngörmeli, gerekli kontrolleri oluşturarak risklere karşı sistemli bir erken uyarı mekanizması kurmalıdır. Risk ise, işletme hedeflerini tehdit eden durumların ortaya çıkma olasılığı olarak tanımlanır (Alagöz, 2008, s. 103). Risk değerlendirme, işletmelerin operasyonel faaliyetleri sırasında karşılaşabilecekleri iç ve dış risklerin tanımlanması, risklerin analiz edilmesi, riskin en aza indirilmesi ve riskin izlenmesini kapsayan bir süreçtir (Hasanefendioğlu ve Uzel, 2017, s. 212). COSO'ya göre risk değerlendirme süreci; riskin etkisinin ve önem derecesinin belirlenmesi, riskin gerçekleşme olasılığı ve sıklığının analiz edilmesi, ayrıca riskin nasıl yönetileceği ve hangi önlemlerin alınacağına tanımlanması aşamalarından oluşmaktadır (Moeller, 2009, s. 39).

4.1.3. Kontrol faaliyetleri

İşletmenin hedeflerine ulaşmasını sağlamak amacıyla üst yönetim tarafından belirlenen plan, politika ve mevzuatlar doğrultusunda, tüm çalışanları kapsayacak şekilde faaliyetlerin yürütülmesine yönelik riskleri önleme, belirleme, yönlendirme ve düzeltmeye ilişkin uygunluk, onay, doğrulama, mutabakata varma ve gözden geçirme gibi işlemler kontrol faaliyetleridir (Hasanefendioğlu ve Uzel, 2017, s.212). Bu faaliyetler, işletmenin amaçlarına ulaşması ve hilelerin önlenmesi için makul güvence sağlamak üzere tasarlanır (Warren, Reeve ve Fess, 2002, s. 239). İşletmelerde kontrol sistemlerinin etkinliğinin sağlanması ve kontrol faaliyetlerinin tüm organizasyon düzeylerine yayılması, bu sürecin başarısı açısından kritik öneme sahiptir.

4.1.4. Bilgi ve iletişim

İç kontrol sisteminin ana etkenlerinden biri de bilgi ve iletişimdir. İşletme içi ve dışı kaynaklardan elde edilen bilgilerin doğru, tam zamanda ve ilgili kişi ya da birimlere iletilmesi, kontrol faaliyetlerinin ve risk değerlendirme süreçlerinin etkinliği açısından büyük önem taşır (Türedi vd., 2014, s. 151). Bilgi sistemlerinden sağlanan verilerin kalitesi ve iletişim kanallarının etkinliği, risklerin tanımlanması ve yönetilmesinde yöneticilere ve denetçilere yol gösterir. Özellikle risk durumlarında karar alma sürecinin sağlıklı işlemesi, yeterli ve doğru bilgiye erişim ile doğrudan ilişkilidir (Rae, Sands ve Subramaniam, 2017, s. 35).

4.1.5. İzleme

İç kontrol sisteminin izleme süreci, işletme faaliyetlerinin işleyişinin, performansının ve etkinliğinin anlık ve sürekli olarak gözden geçirilmesi ve değerlendirilmesini kapsar. Etkili bir izleme mekanizması sayesinde; yasalara uygunluk, finansal raporlamada doğruluk, işlemlerde etkililik ve verimlilik sağlanarak işletmenin hedeflerine ulaşmasına katkı sunulur (Sabuncu, 2017, s. 170).

5. İÇ DENETİM

İşletmenin belirlediği hedeflere etkin ve aksamadan ulaşabilmesi, kaynaklarını verimli kullanarak rekabet gücünü artırabilmesi ve olası hata ya da hilelerin önlenmesi amacıyla, bağımsız ve tarafsız olarak, güvence ya da danışmanlık faaliyeti olarak yürütülen bir süreçtir. Bu faaliyet, yönetime bağlı olarak çalışan ancak bağımsız denetim süreciyle de örtüşen bir yapıya sahip olup, işletmenin risk yönetimi, kontrol süreçleri ve yönetim aşamalarının etkinliğini değerlendirmek ve geliştirmek için sistematik bir yaklaşım sunarak, işletmenin hedeflerine ulaşmasına katkı sağlamaktadır (Yılcı, 2003; İç Denetim Enstitüsü, 2008, s. 11).

İç denetim, işletme varlıklarının etkin bir şekilde korunup korunmadığını, muhasebe süreçlerinde kullanılan bilgi ve belgelerin güvenilirliğini ve işletme yönetimince belirlenen politika ve prosedürlere uygunluk durumunu değerlendirmenin yanı sıra, denetim faaliyetinin sonucunda; yönetime, işletme kaynaklarının, işletmenin belirlediği amaç ve hedeflerine uygun, etkili ve verimli bir şekilde kullanılıp kullanılmadığını, işletme faaliyetlerinin ilgili yasa ve mevzuata uygunluğunu, varlıkların korunup korunmadığını ve iç kontrol faaliyetlerinin yeterliliğini raporlamakta; ayrıca elde edilen bilgilerin doğruluğu hakkında güvence sağlamak ve danışmanlık hizmeti sunmak amacıyla faaliyet göstermektedir. Bu güvence ve danışmanlık faaliyetleri yalnızca işletme yönetimi ile sınırlı olmayıp, diğer ilgili taraflara da sağlanmaktadır. İç denetim aynı zamanda işletmede etkili bir risk yönetimi sisteminin kurulmasını amaçlamaktadır (Demir ve diğerleri, 2018, s. 89; Bozkurt, 2018, s. 39). İşletmeler, sürekli büyüme ve karlılıklarını artırma hedefindedirler. Bu hedeflere ulaşabilmek için yönetimin kurumsallaşması gerekmektedir. Kurumsallaşma sürecinde, eşitlik, şeffaflık, hesap verebilirlik ve sorumluluk gibi temel ilkeler gözetilmelidir. Bu ilkelerin etkin bir şekilde uygulanabilmesi ise iç denetim biriminin kalitesini artırmakla ve bankalar gibi finansal kurumlarda kurumsallaşmakla desteklenmelidir (Khasawneh. 2020).

İç denetim, işletmelere çeşitli faydalar sağlayarak, çalışanların görevlerini verimli ve etkili bir şekilde yerine getirmelerini teşvik eder, işletme hedeflerine ulaşmada tüm çalışanları ortak bir amaç etrafında toplar, hesap verebilirliği artırır, kaynakların etkin kullanımını denetler, yönetime danışmanlık ve eğitim hizmetleri sunar, maddi kayıpların önüne geçer, hissedar haklarını korur, iş birliğini güçlendirir, çalışanların öz değerlendirme yapmalarını sağlar ve bağımsız denetim maliyetlerini düşürür. Temel amacı ise, işletme etik kuralları çerçevesinde, üst yönetim tarafından belirlenen kontrollerin etkinliğini ve yeterliliğini incelemek, işletme varlıkları için alınacak tedbirleri gözden geçirmek, faaliyetlerin işletme politikalarıyla uyumunu değerlendirmek ve muhasebe bilgilerinin doğruluğu ile güvenilirliğini araştırmaktır (Türedi vd., 2015, s. 66-67; Ceyhan, 2010). İç denetimin hedefi, işletme yönetiminin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

sorumluluklarını yerine getirirken sorumluluklarını hatırlamalarına yardımcı olmaktır. Bu amaca ulaşabilmek için iç denetçilerin, denetlenen faaliyetler hakkında analiz, değerlendirme, tavsiye, danışmanlık ve bilgi sunmaları beklenmektedir. İç denetimin genel kapsamı, iç kontrol yapısının değerlendirilmesi, risk yönetim sisteminin incelenmesi, yönetim ve mali bilgi sistemlerinin gözden geçirilmesi, muhasebe kayıtları ve mali tabloların doğruluk ve güvenilirlik açısından incelenmesi, işletme faaliyetlerinin yasal mevzuat ve standartlarla uyumunun kontrol edilmesi, raporlama ve önerilerde bulunulması gibi unsurları içermektedir. ((The Institute of Internal Auditors [IIA], 2017).

6. SONUÇ

Küreselleşme, teknolojik gelişmeler ve artan rekabet ortamı, işletmelerin daha karmaşık yapılarla bürünmesine ve dolayısıyla daha etkili bir iç kontrol ve iç denetim sistemine olan ihtiyacın artmasına neden olmuştur.

İç kontrol, işletmelerin mali ve operasyonel risklerini yönetme, yasalara uyum sağlama ve kaynaklarını verimli bir şekilde kullanma açısından kritik bir fonksiyona sahiptir. Etkin bir iç kontrol mekanizması, sadece hile ve hataları engellemekle yetinmez, aynı zamanda kurumun itibarını güçlendirir ve finansal raporlamanın doğruluğunu güvence altına alır. İç denetim ise, bu sistemin etkinliğini sürekli izleyerek, eksikliklerin ve risklerin tespit edilmesini sağlar ve işletmeye stratejik kararlar alırken rehberlik eder.

İç kontrol ve iç denetim sistemlerinin başarılı bir şekilde işlemesi, sadece yasal bir zorunluluk değil, aynı zamanda işletmelerin sürdürülebilirlik ve rekabet avantajı elde etme hedeflerine ulaşabilmesi için kritik bir faktördür. Finansal skandallar ve yönetim hataları, iç kontrol ve iç denetim sistemlerinin ne denli önemli olduğunu gözler önüne sermiştir. Bu bağlamda, organizasyonların iç denetim birimlerinin bağımsızlığını ve etkinliğini sağlamak için gerekli adımları atması, güvenilir ve verimli bir işletme ortamı oluşturulması adına elzemdir.

Sonuç olarak, iç kontrol ve iç denetim süreçlerinin işletme yönetiminde doğru bir şekilde entegre edilmesi, yalnızca finansal başarının değil, aynı zamanda kurumsal kültürün, şeffaflığın ve etik değerlerin güçlendirilmesinde de önemli bir rol oynamaktadır. Gelecekteki araştırmalarda, bu süreçlerin dijital dönüşümle nasıl uyum sağladığı, yapay zekâ ve veri analitiği gibi teknolojilerin iç kontrol ve iç denetim üzerindeki etkileri incelenerek, bu alanda yenilikçi uygulamaların önemi vurgulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Acar, M., & Tetik, S. (2013). *Kurumsal yönetim ve iç denetim ilişkisi: Sarbanes-Oxley sonrası yeni eğilimler*. Mali Çözüm Dergisi, 23(113), 65-86.
2. ACFE (2016). *Report to the Nations on Occupational Fraud and Abuse*. Association of Certified Fraud Examiners.
3. Agwor, T. C. (2010). *Net work of internal audit function as a managerial analytical tool*.
4. Alagöz, A. (2008). İşletmelerde iç kontrol sisteminin önemi ve denetim komiteleri ile iç denetim birimi ilişkisinin hata ve hilelerinin önlenmesindeki rolü. Ed.: D. Zeki ve İ. M. Emin, Güncel İşletmecilik Konuları (ss. 95-126), Konya: Tablet Yayınları.
5. Ataman, B. (2010). Türkiye'de kamu denetimi ve kamu denetçilerine genel bakış. *Maliye ve Finans Yazıları*, 1 (87), 17-26.
6. Bayraklı, H., vd. (2012). *Muhasebe Hataları ve Düzeltme Yöntemleri*. Bursa: Ekin Yayınları.
7. Bozkurt, Y. (2016). Muhasebe hileleri ve denetim. *Finansal Araştırmalar ve Çalışmalar Dergisi*, 8(3), 130-142.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

8. Bozkurt, N. (2018). *Muhasebe denetimi*. İstanbul: Alfa Yayınları.
9. Çatıkkaş, Ö. ve Çalış, E. (2010). Hile denetiminde proaktif yaklaşımlar. *Muhasebe ve Finansman Dergisi* (45), 146-156.
10. Çatıkkaş, Ö. (2011). İşletmelerde mali tablo hileleri. *Denetim Dergisi*, (8), 18-30
11. Ceyhan, F. (2010), “İç Denetim ve Kurumsallaşma”, Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
12. Demir, M., Ülker, Y., & Arslan, Ö. (2018). İç kontrol, iç denetim ve bağımsız denetim ilişkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(5), 82-104.
13. Dinapoli, T. (2016). Standards for Internal Control in New York State Government. https://www.osc.state.ny.us/agencies/ictf/docs/intcontrol_stds.pdf [Erişim Tarihi: 21.03.2025].
14. Doğan, M. (2013). Genişletilebilir işletme raporlama dili (XBRL): Eleştirel bir bakış. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi*, 15 (2), 145-161.
15. Durmuş, C. ve Taş, O. (2008). *SKP düzenlemeleri ve 3568 sayılı mevzuat kapsamında denetim*. İstanbul: Alfa Basım.
16. Hasaneffendioğlu, B. ve Uzel, M. (2017). COSO Alaaddin'in sihirli lambası mı? (Tüm yönleriyle COSO bazlı iç kontrol sistemi). *Mali Çözüm Dergisi*, (141), 209-226
17. Hatunoğlu, Z., Koca, N. ve Kılı, M. (2012). İç kontrolün muhasebe sistemindeki hata ve hilelerin önlenmesindeki rolü üzerine bir alan çalışması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9 (20), 169-189.
18. İç Denetçiler Enstitüsü (IIA). (2017). *İç denetimin mesleki uygulamasına ilişkin uluslararası standartlar*. Altamonte Springs, FL: İç Denetçiler Enstitüsü.
19. İç Denetim Enstitüsü (2008). *Uluslararası iç denetim standartları*. İstanbul.
20. Kaval, H. (2008). *Muhasebe Hataları ve Düzeltme Süreçleri*. Ankara: Nobel Yayınları.
21. Kayıkçıoğlu, S. (2017). *Şirketlerin iç denetim biriminde hile denetimi ve bir uygulama* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Işık Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
22. Kell, W. G., Boyton, C. ve Ziegler, R. (1989). *Modern auditing*. 4. Edition, New York: John Wiley and Sons Publication.
23. Khasawneh, R. (2020). Ürdün Bankalarında Kurumsal Yönetim Kavramlarının Uygulanması Işığında İç Denetimin Kalitesi. *Muhasebe ve Finansal Çalışmalar Akademisi Dergisi*, 24.
24. Klamm, B. K. ve Watson, M. W. (2009). SOX 404 report internal control weakness: A test of COSO framework components and information technology. *Journal of Information Systems*, 23 (2), 1-23.
25. Kurnaz, E., & Çetinoğlu, A. (2010). İç kontrol sisteminin etkinliği ve iç denetim. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 57-72.
26. Lehmann, C. M. (2010). “Internal Controls: A Compendium of Short Cases”, *American Accounting Association*, 25 (4), 741-754.
27. Mihret, D G., and Yismaw, A W. (2007). Internal audit effectiveness: an Ethiopian public sector case study. *Managerial Auditing Journal*, 22 (5). pp. 470-484
28. Moeller, R. (2009). *Brink's modern internal auditing: A common body of knowledge*. Seventh Edition, John Wiley&Sons Inc., United States of America.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

29. Rae, K., Sand, J. ve Subramaniam, N. (2017). Associations among the five components within COSO internal controlIntegrated framework as the underpinning of quality corporate governance. *Australasian Accounting Business & Finance Journal*, Cilt: 11, Sayı: 1, 28-54.
30. Sabuncu, B. (2017). İşletmelerde iç denetim ve iç kontrol ilişkisi. *Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18 (2), 161-174.
31. Spencer Pickett, K. H. "The essential handbook of internal auditing." *Chichester, UK: Wiley and Sons. Steffee, S.(2010). Risky business. Internal Auditor* 67.3 (2005): 19.
32. Türedi, H. ve Karakaya, G. (2015). COSO iç kontrol modeli ve kontrol ortamı. *Finans Politik ve Ekonomik Yorumlar*, (602), 67-76.
33. Türedi, H., Gürbüz, F. ve Alıcı, Ü. (2014). COSO modeli: İç kontrol yapısı. *Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi*, 11 (42), 141-155.
34. Uzun, Y. (2021). *Sanayi işletmelerinde iç denetimin işletme performansına olan etkisi ve bir anket çalışması* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul,
35. Yılcı, M. (2003). *İç denetim*. Eskişehir: Osmangazi Üniversitesi Yayınları.
36. Zakaria, K.M., Nawawi, A. ve Salin, A.S.A.P. (2016). Internal controls and fraud-empirical evidence from oil and gas company. *Journal of Financial Crime*, 23 (4), 1154-1168.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

JACK LONDON'IN DİLİN KÖKENİNE DAİR DÜŞÜNCELERİ JACK LONDON'S THOUGHTS ON THE ORIGIN OF LANGUAGE

Şahin YILDIZ

Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü,
Van, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-7020-2597

ÖZET

Dilin kökeni ve ilk dilin nasıl olduğu sorusu arkeoloji, antropoloji, dil bilimi, felsefe ve genetik gibi birçok bilim dalının ilgisini çekmiş bir konudur. Dilin kökeni sorusu insan kökeni ile birlikte bilimin en zor sorularından biri olarak kabul edilmiş ve milattan önce başlayıp günümüze kadar süren araştırma ve yorumlara kaynaklık etmiştir. Bu durum temelde inancı esas alan ve insanın biyolojik gelişim süreçlerini göz önünde bulunduran görüşler ışığında aydınlatılmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda 1876-1916 yılları arasında yaşamış olan Amerikalı yazar Jack London da *Adem'den Önce* isimli romanının satır aralarında konuya dair görüşlerini paylaşmıştır. Bunu yaparken önemli ölçüde yaşadığı dönemin bilimsel gelişmelerinden beslenen yazar, roman estetiği çerçevesinde dilin kökeni ve gelişimine dair görüşlerini belirtmiştir. Eldeki çalışmada London'ın parçalar hâlinde verdiği bilgilerin bütünlüklü olarak sunulması amaçlanmıştır. Bunun için öncelikle dilin kökeni konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir. İnceleme bölümünde Jack London'ın *Adem'den Önce* isimli romanında Ağaç İnsanları, Halk ve Ateş İnsanları olarak tasnif ettiği üç insan sınıfından hareketle dilin ilk hâli ve gelişim aşamaları hakkında bilgi verilecektir. Böylelikle sesler, işaret dili, sözcükler ve konuşma üzerinden dil ve insan gelişiminin arasındaki ilgi, London'ın görüşleri üzerinden paylaşılacaktır. Bu çalışma ile insanlığın ilgisini sürekli çeken dilin kökeni sorusuna verilen cevaplara bir katkı sağlamak amaçlanmıştır. Bu yönüyle çalışmanın yararlı olacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Dilin kökeni, Jack London, Adem'den Önce

ABSTRACT

The question of the origin of language and the first language is a subject that has attracted the attention of many disciplines such as archaeology, anthropology, linguistics, philosophy and genetics. The question of the origin of language has been recognised as one of the most difficult questions of science along with the origin of human beings, and has been the source of research and interpretations starting before Christ and continuing until today. This situation has been tried to be clarified in the light of views based on faith and taking into account the biological development processes of human beings. In this context, the American writer Jack London, who lived between 1876-1916, shared his views on the subject between the lines of his novel *Before Adam*. In doing so, the author, who was significantly fed by the scientific developments of his time, expressed his views on the origin and development of language within the framework of novel aesthetics. In the present study, it is aimed to present London's fragmentary information as a whole. For this purpose, firstly, information about the studies on the origin of language is given. In the review section, information will be given about the first state of language and its developmental stages based on the three classes of people that Jack London classifies as Tree People, People and Fire People in his novel *Before Adam*. Thus, the interest between language and human development through sounds, sign language, words and speech will be shared through London's

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

views. With this study, it is aimed to contribute to the answers given to the question of the origin of language, which has always attracted the attention of humanity. In this respect, it is thought that the study will be useful.

Keywords: The origin of language, Jack London, Before Adam

GİRİŞ

Dilin kökeni ve ilk dil(ler)in nasıl olduğu konusu geçmişte sorgulanmış, günümüzde de sorgulanmaya devam edilen ve kesin bir cevap vermenin de zor olduğu bir sorudur. Muharrem Ergin'in dil tanımında yer alan "temeli bilinmeyen zamanlarda atılmış bir gizli antlaşmalar sistemi" (2013: 3) ifadesi, bu zorluğun yansıması olarak görülmektedir. Çünkü dilin kökeni sorunu, insanın kökeni sorusunu da beraberinde getirmektedir. Zira insanın kökeni ve dilin kökeni arasında sıkı bir bağ bulunmaktadır. Altınörs, bununla ilgili dilin kökeni meselesinin "insanın kökeni nedir" sorusuna dayandığını belirtmiştir (2014: 41). Bickerton da dilin bilimdeki en büyük sorun olduğunu belirtmiş ve belki de insanı insan yapan yegâne şeyin dil olduğunu söylemiştir (2013: 8). Bu zor soruya cevap arayan Barnard, dilin evrimine dair ayrıntıların asla bilinemeyeceğini ancak çevremizden hareketle bazı çıkarımlarda bulunabileceğimizi ifade etmiştir (2019: 17).

Dilin doğuşu ile ilgili soruları zorlaştıran temel sorun, elde yorum yapmaya imkân verecek dilsel malzemeden büyük ölçüde yoksun olunmasıdır. Aksan, dilin doğuşu konusunu güçleştiren sorunlardan birinin yazı ve yazılı belgelerin insanlık tarihine kıyasla çok yeni bir evreye ait olmasını gerekçe göstermiştir (2015: 94). Gerçekten de uzlaşım sal bir sistem olan yazı ve dil arasında sonraki kuşaklara aktarılma açısından sıkı bir ilişki olsa da yazının ortaya çıkışı ile dilin ortaya çıkması arasında uzun bir tarihsel fark bulunmaktadır. Başkan, bununla ilgili olarak sözlü dilin doğuşu ve yazılı dil arasında zaman bakımından ümitsizlik doğuran bir uçurum olduğunu söylemiştir (1968: 143). Yazının M.Ö. 5500 civarı güneydoğu Avrupa'da (Haarmann, 2021: 22) başka bir görüşle M.Ö. 4000 ortalarında Uruk'ta bir Sümerli tarafından (Fischer, 2022: 7) icat edildiği düşünülmektedir. Oysa dilin ortaya çıkışı bundan çok daha eski tarihlere dayanmaktadır. Picq vd., bununla ilgili olarak kimsenin atalarımızın konuşmak için yazıyı beklediklerini düşünmemesi gerektiğini söylemiştir (Picq vd. 2020: 3). O hâlde dilin tarihini yazının değil insanlık tarihi ile ilgili olarak görmek gerekmektedir. Nitekim kutsal kitaplarda insanın yaratılışı ve dilin ortaya çıkışı konusunda eşzamanlılık olduğunu bildiren ifadeler de dil ve insanın kökeninin tarihsel olarak birbiriyle ilgili görülmesinde etken olmuş olmalıdır.

Günümüzde arkeoloji, antropoloji ve genetik gibi bazı bilim dallarına ait veriler, dilin kökenine dair bazı bilinmezleri aydınlığa kavuşturmuş olsa da sis perdesinin büsbütün aralandığını söylemek mümkün değildir. Bu bilinmezliği çözmek adına konu ile ilgili oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Dilin kökenine dair araştırmaların tarihçesini özetleyen Kerimoğlu, milattan önce bazı filozoflarca araştırma yapıldığını ancak bu araştırmaların 18. yüzyıldan sonra arttığını ifade etmiştir. Kerimoğlu'na göre dilin kökenine yönelik görüşler inanç kaynaklı ve inanç kaynaklı olmayan spekül atif görüşler olarak iki grupta ele alınabilir. İnanç kaynaklı görüşler farklı görüşlerin ortaya çıkmasını da engellemiştir (2016: 49). Bu tasnif, Altınörs (2003) tarafından dilin kökeni problemine dair önerilen mitolojik/teolojik, mimolojik/spekül atif, kültürel/antropolojik, empirist/behaviorist, rasyonalist/nativist ve evrimsel/biyolojik açıklama görüşlerinin sadeleştirilmiş biçimi olarak düşünülebilir. Çünkü Kerimoğlu biyoloji dışındaki açıklamaların ampirik olmadıkları için spekül atif olarak değerlendirildiğini belirtmiş (2016: 51) ve yapılan araştırmaları iki grupta tasnif etmiştir.

Günümüzde daha çok biyoloji üzerinden cevap verilmeye çalışılan dilin kökenine dair araştırmaların yanında inanç kaynaklı görüşler üzerine de çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Aydar ve Ulutaş (2010) kutsal kitaplardan hareketle dilin kökeni sorularına cevap aradıkları çalışmada inanç temelli bakış

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

açısına temel teşkil eden görüşleri belirtmişlerdir. Buna göre Tevrat'ta (Tekvin, 2/18-20) yer alan bazı ifadeler dilin kökeni hakkında bilgi vermektedir: Allah kır hayvanlarını, gök kuşlarını topraktan yaratmış ve ne ad koyacağını görmek için onları Adem'e getirmiş o da onlara ad vermiştir. Ayrıca kadına "ischa" adını da o vermiştir. Koyduğu adlar da varlıkların kalıcı adı olmuştur (Aydar ve Ulutaş, 2010: 686). İncil'de ise yaratılış hakkında bilgi verilen bölümde (Yuhanna, 1/1-3) önce söz (kelam) olduğu ve kelam ile Allah arasındaki ilişkinin anlatıldığı ifadeler dilin kökeni ile ilgili yorumlanmış ayrıca Tevrat'ta yer alan ifadeler Hristiyan ilahiyatçılarınca da kabul edilmiştir (Aydar ve Ulutaş, 2010: 686-687). Kur'an'da (Bakara 31) yer alan ve Allah'ın Hz. Âdem'e isimleri öğrettiğini (Aydar ve Ulutaş, 2010: 687) ifade eden ayet de dilin kökeni ile ilgili inanç temelli bilgi vermektedir. Tevrat, İncil ve Kur'an'da dilin kökeni ile ilgili ifadelerin benzer olması dilin kökeni ile ilgili teolojik bakış açısını güçlendirmiştir. Zira üç farklı kutsal kitaptaki görüşlerin belli bir ölçüde uyuşması bu görüşü uzun bir süre için muteber kılmıştır. Bununla birlikte dilin kökenine dair görüşlerin çeşitliliğinin arttığını söylemek mümkündür. Bu görüşlerden biri de Jack London'a aittir.

AMAÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada Jack London'ın ilkel insanın dili ile ilgili görüşlerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda London'ın *Âdem'den Önce* isimli eseri esas alınmıştır. Çalışmada metin tarama yöntemi kullanılmış ve London'ın satır aralarında ifade ettiği dile dair görüşleri fişlere aktarılmıştır. Daha sonra sonra bu fişlerden hareketle yazarın dilin gelişim süreçleri ile ilgili olan ses, sözcükler, jest-mimikler ve konuşma konularındaki düşünceleri bir araya getirilmiş ve bu yazıda sunulmuştur.

İNCELEME

19. yüzyılın ikinci yarısında insan türünün kökeni ile ilgili yeni yaklaşımlar bilim çevrelerinde geniş yankı uyandırmıştır. Bu durum kısa bir süre içerisinde edebiyata da yansımış ve sonradan *Tarih Öncesi Edebiyatı* diye adlandırılabilir yeni bir edebî tür meydana gelmiştir. İşte bu türün önemli metinlerinden bir tanesi, Jack London'ın *Âdem'den Önce* isimli eseridir¹ (Cinemre 2019: 139). London, bu eserinde insan türünün gelişimini, dönemin bilimsel çalışmalarından ilham alarak kurgusal bir gerçeklikle ortaya koyar. Bunu yaparken de ilkel dilin nasıl olabileceği ile ilgili düşüncelerini aktarır.

Konunun tam olarak anlaşılması için *Âdem'den Önce* isimli eser hakkında biraz bilgi vermek gerekir. Roman *hominid* denilen insansı varlıkları konu alır. Romanın asıl kahramanı 20. yüzyılda yaşayan bir kişi olmasına karşılık, eserde konu akışı daha çok kahramanın rüyaları ile şekillenir. Kahraman rüyalarda kendisini Kocadiş ile özdeşleştirdiği için olaylar Kocadiş etrafında şekillenir. Bu durumu şu şekilde de ifade etmek mümkündür. Kahramanın rüyalarında kendisini özdeşleştirdiği Kocadiş isimli hominidin başından geçen olaylar, romanın 20. yüzyılda yaşayan kahramanının dilinden okuyucuya aktarılır. Eser, *Ağaç İnsanları*, *Halk* ve *Ateş İnsanları* denilen gelişmişlik düzeyi olarak birbirinden farklı üç insan türünü konu alır. Bunlardan ilki olan Ağaç İnsanları, gelişmişlik düzeyi en düşük olan türdür. İkinci insan tipi ise *Halk* adı verilen gelişmişlik düzeyi *Ağaç İnsanları*'ndan daha üstün olan türdür. Olayların odak noktasında olan Kocadiş, bu türe mensuptur. Üçüncü tür olan *Ateş İnsanları*, bugünkü insan türüne yakın olan, ateşi keşfetmiş ve oku silah olarak kullanıp avlanabilen ve diğer iki insan tipine göre daha gelişmiş olan türdür. Yazar bu üç insan türünün macerasını Kocadiş'in gözünden okuyucuya aktarırken, dilin kökenine dair görüşlerini de satır aralarında okuyucu ile paylaşır.

İlk olarak Kocadiş'in babasının nasıl öldüğünü hatırlamaya çalıştığı sahnede London'ın dil ile ilgili görüşleri gün yüzüne çıkmaya başlar. Kocadiş, sadece tanık olduğu, gözleriyle gördüğü olayları hatırlayabildiğini söyler. Annesi de Kocadiş'in babasının nasıl öldüğü ile ilgili kendisine bir bilgi vermez. Kocadiş, olayın sebebini şöyle açıklar: "Aslında böylesi bir bilgiyi bana aktarmasına yetecek ses dağarcığına sahip miydi, ondan da emin değilim. Büyük bir olasılıkla o günlerde bütün *Halk*'ın kullandığı ses sayısı, toplansanız otuz kırk geçmiyordur." (London 2019: 24). Burada iletişimin sınırlı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

sayıdaki ses ile sağlanmaya çalışıldığı görülmektedir. Demek ki o dönemde seslerin bir araya getirilerek anlamlı yapıların ortaya çıkarılması söz konusu değildi. Kahramanın devamında söylediği sözler de bunu açık bir şekilde göstermektedir. “SÖZCÜK değil, SES¹ diyorum çünkü esas olarak seslerdi. Sıfat ve zarflarla değişebilen sabit bir anlamları yoktu. Konuşmanın araçları sözcükler o çağda¹ henüz icat edilmemişti.” (London 2019: 24). İşte burada sözcük olmadan seslerin tek başına iletişimdeki işlevleri sorgulanmaya başlanır ki burada devreye vurgu girer. Romanda bu durum şu şekilde belirtilir: “Sıfat ve zarfları kullanarak isim ve fiillerin anlamını değiştirmek yerine çıkardığımız seslerin tonlamasını, süresini, yoğunluğunu ve yüksekliğini ayarlayarak, hızlandırıp yavaşlatarak onlara anlam yüklüyorduk. Belli bir sesi çıkardığımız sürenin uzaması veya kısalması, anlamına nüans katıyordu” (London 2019: 24). Bu durum Ercilasun’un birleştirme, ekleme ve içten kırılma teknikleri ile kelime yapımında kullanıldığını belirttiği tonlama (2021: 8) yoluyla kelime yapımına işaret eder. Gerçi burada bir kelime yapımı olmasa da vurgu veya tonlamanın anlamda nüans yaratması, yeni türetim ve anlamlandırmalara yol açmış olmalıdır. Bundan sonra teorik olarak pek de mümkün olmayan görüşlere yer verilmiştir: “Fiil çekimi diye bir şey yoktu. Bir fiilin zamanına, bağlamına bakarak karar verebiliyorduk” (London 2019: 24). Yukarıda sözcüklerin olayların geçtiği çağda icat edilmediği ifade edilmişti. Burada ise fiillerden söz edilmektedir. Bu iki bilgi arasında tutarsızlık söz konusudur.

Buraya kadar dilde sözcüklerin olmadığı, sözcükler yerine sınırlı sayıdaki sesin vurgu yardımı ile dile getirilmesi sonucunda iletişimin sağlandığı anlaşılmaktadır. Bundan sonra yazar, sınırlı sayıdaki ses ile anlatılan kavramların ne tür kavramlar olduğu konusunda bilgi vermektedir: “Sadece somut şeyleri konuşuyorduk çünkü sadece somut şeyleri düşünebiliyorduk” (London 2019: 24). Bu cümleden, dilbilimcileri uzun süre uğraştıran ‘dil ile düşünce arasındaki ilişkinin nasıl olduğu’ sorusunun London tarafından da sorgulandığı ve London’ın dil ile düşüncenin sınırlarının birbiri ile doğrudan ilgili olduğu düşüncesinde olduğu sonucuna varılmaktadır.

Bundan sonra vurgunun yanında, iletişime yardımcı olabilecek diğer önemli iki unsur meydana çıkar: Jest ve mimikler. “Ayrıca büyük oranda jest ve mimiklere bağlıydık. En küçük bir soyutlama bile düşünce sınırlarımızı aşıyordu ama diyelim ki birisi bir soyut düşünce üretti, bunu etrafına anlatması çok zordu. Anlatabileceği ses yoktu. Ses dağarcığının sınırlarını zorlaması gerekiyordu” (London 2019: 24). Ses dağarcığının zorlanması yeni sesler için uygun bir zemin oluşturacaktı ama bu durumun alıcıda bir karşılığı yoktu: “Diyelim ki yeni sesler icat etti, bu sefer de karşısındakiler bunları anlamayacaktı.” İşte burada devreye tekrar jest ve mimikler girer ve bunlardan yararlanma yoluna gidilir: “o da (konuşan kişi) mecburen mimik ve jestlere başvuracak, mümkün olduğu oranda düşüncesini bu şekilde anlatırken bir yandan da bulduğu yeni sesi sürekli tekrarlayacaktı” (London 2019: 24). Ruhlen de ilk iletişimin bağrıışma ve mimik yoluyla kurulmuş olabileceğinin akla yatkın olduğunu dile getirir (Ruhlen 2006: 9). Crystal ise jestlerden ve seslerden örölü bir (gelişmemiş) dil sisteminin olabileceğini belirtir (Crystal 2018:139). Dilin gelişimi bu şekildeydi. Zaman zaman mevcut dilsel varlığın biraz ötesine geçilmeye çalışılsa da bundaki başarı nispeten azdı ve dilin gelişim hızı o dönem için oldukça düşüktü (London 2019: 24-25).

Dilin yetersizliği çeşitli sahnelerde tekrar vurgulanır. Bunlardan bir tanesi Kocadiş’in üvey babasının kendisine eziyet ettiği sahnedir: “Bu arada bir an bile o şeytani carcarını kesmedi. Daha önce de söylediğim gibi, dilimiz son derece yetersiz olduğu için bana karşı bitmeyen nefretini ifade edecek, orada ve o anda bana duyduğu öfkeyi yüzüme haykırmasını sağlayacak yolların son derece sınırlı olmasından dolayı son derece kendini kısıtlanmış hissediyor olmalıydı” (London 2019: 27-28). Buradan dilin duyguları ifade etmede son derece sınırlı olduğu, bundan dolayı olumsuz duyguların daha çok bağırma yolu ile karşıya aktarıldığı anlaşılmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Başka bir bölümde ise vurgunun önemi ve her insan sesinin biricik ve tek olduğu anne-çocuk ilişkisi üzerinden dramatik bir şekilde belirtilmiştir. Daha önce Kocadiş'i görmeyen *halk* üyeleri onu ilk kez gördüklerinde mağaralara kaçarlar. Oluşan kargaşadan dolayı bazı yavrular farklı kişilerin mağarasına girer. Bundan sonrasını eserden takip edelim: “Anneler yavrularını isimleri ile çağırılmazlardı çünkü o dönemde henüz isimleri keşfetmemiştik. Kimsenin ismi yoktu. Anneler sızlanan ve endişeli sesler çıkarır, küçükler de bu sesleri tanırlardı. Benim annem de burada olup beni çağırıyorsa bin annenin arasından onun sesini tanırdım; aynı şekilde o da bin yavrunun arasından benimkini” (London 2019: 32).

Yukarıdaki paragrafta vurgunun yanında hemen göze çarpan bir şey vardır ki o da isimlendirme konusudur. Paragrafta insanların henüz isimleri keşfetmediği belirtilmiştir. Onomastik bilimin konusu olan bu durum hakkında kitabın başka bir bölümünde ilk isimlendirmelerin yapılmamış olmasına rağmen Kocadiş'in zihninde insanları nasıl adlandırdığı ile ilgili şu bilgiler yer almaktadır: “O günlerde hiçbirimizin isminin olmadığını açıklasam iyi olacak. Herhangi bir isimle anılmazdık. Kolaylık olsun diye *Halk*'ın çeşitli ilişkiler geliştirdiğim üyelerine ben isim verdim. Pek değerli üvey babam için bulabildiğim en uygun tanım, ‘Çalçene’dir. Bana gelince, kendimi ‘Kocadiş’ olarak adlandırıyorum çünkü köpekdişlerim dikkat çekecek ölçüde büyüktü” (London 2019: 25-26). Buradan ilk isimlerin nasıl konulmuş olduğu ile ilgili bir fikir edinmek mümkündür. Demek ki ilk isimler insanların baskın fiziksel özelliklerinden ya da ön plana çıkan karakter özelliklerinden hareketle verilmiş olabilir. Nitekim eserde yer alan *Sarkıkkulak*, *Kızılöz* ve *Tezcanlı* gibi bazı diğer isimler de bunu doğrular niteliktedir.

Çeşitli vesilelerle tekrar edilen seslerin sınırlı olması ve yeterli söz dağarcığının olmaması, *Sarkıkkulak*'ın Kocadiş'e köyü tanıttığı sahnede de tekrar göze çarpar: “Sarkıkkulak bana köyü tanıttı. Yaşadıkları ortam ve âdetleri konusunda anlatabileceği pek bir şey yoktu... Bunun için gerekli söz dağarcığından yoksundu; ama onun hareketlerini izleyerek çok şey öğrendim” (London 2019: 37). Burada, hareketlerden kast edilen jest ve mimiklerdir. Kocadiş'in sadece hareketlere bakarak çok şey öğrendiğini söylemesi, beden dilinin daha o dönemde oldukça gelişmiş olduğunu gösterir.

Seslerin anlamlarının vurguyla belirtildiği gibi seslere bazı duygusal değerler de yüklenmiştir. “Bu şekilde, o beni azarlayıp boş yere konuşurken¹ ben bir sürü güzel havuç yemişimdir” (London 2019: 44). Cümlesinde ses azarlamaya karşılık olarak kullanılmışken; Kocadiş'in bacağına gelen bir oktan dolayı çıkardığı ses için “Ona (*Sarkıkkulak*) seslendim; ne kadar da hüzünlü bir ses çıkardığını çok iyi hatırlıyorum” (London 2019: 49) cümlesinde ise sesin hüznü yansıtmaya amacı ile kullanıldığı görülmektedir.

Yukarıda *Ağaç İnsanları*, *Halk* ve *Ateş İnsanları* olmak üzere üç tür ilkel insanın romanda yer aldığı belirtilmişti. Buraya kadar *Halk* türüne mensup olanların dilinden söz edildi. Kocadiş ve *Sarkıkkulak*'ın *Ağaç İnsanları*'ndan bir yaşlı ile uğraştıkları sahnede, söz konusu türün dili hakkında da bilgi verilmektedir. “Bizim çıkardıklarımıza benzer sesler çıkarıyor ve o seslerle hemen hemen bizimle aynı şeyleri anlatıyorlardı” (London 2019: 84). Demek ki *Ağaç İnsanları* ve *Halk*, dil açısından birbirine yakın bir gelişmişlik düzeyindedirler. Üçüncü tür olan *Ateş İnsanları* ise daha gelişmiş bir iletişim sistemine sahiptir. Konuşabildikleri için gelişmiş bir topluluk algıları vardır. Kocadiş'in ateş başında söylediği sözler *Ateş İnsanları*'nın konuşabildiklerinin göstergesidir. “Ateşin başına oturduk, başlarımızı dizlerimize dayayıp uyuyor gibi yaptık. Sonra onların tarzında birbirimizle konuşarak, konuşmaya benzeyen anlamsız sesler çıkararak onların konuşmalarını taklit ettik” (London 2019: 93). Burada *Ateş İnsanları*'nın konuşabildiği ancak *Halk* insanların gelişmiş bir konuşma yetisinden yoksun olduğu için sadece *Ateş İnsanları*'nı taklit edebildikleri görülür. Burada belirtilen taklit, farklı zaman ve mekâna gönderme yapmaktan yoksun; sadece içinde bulunulan zaman ve mekânla sınırlı (Ercilasun, 2021: 3) olmalıdır. Bu durum *Ateş İnsanları*'nın *homo erectus* türüne ait olabileceğini

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

gösterir. Çünkü Fischer açık seçik insan dilinin ilk defa *erectus* türü ile geliştiğini belirtir (Fischer 2015: 37). Ancak *Ateş insanları*'nın ateşin yanında avlanma için ok gibi bazı silahlar kullanması da onların *homo sapiens* olabileceğini destekler niteliktedir. Çünkü *erectus* dili kullanmış olsa da *sapiens* türünün dili daha gelişkindir. “Üstelik çok da akıllıydılar. Konuşabildikleri için akıllarını daha etkin kullanabildikleri gibi birbirlerini anlayarak işbirliği de yapabiliyorlardı” (London 2019: 110) ifadeleri *sapiens* türüne mahsus, daha gelişkin bir dile dayalı iletişim sisteminin *Ateş İnsanları* arasında var olduğunu gösterir.

Dilin toplumsal birlikteliğin temel taşlarından olduğu kabul edilir. Toplumun bazı idealler uğruna ortak hareket edebilmesi ancak ortak bir dilin varlığı ile mümkündür. Bu durum *Halk* üyelerine eziyet eden Kızılgöz'e karşı birleşmenin engellerinin anlatıldığı sahnede açık bir şekilde ortaya konulmaktadır. “...ortak eylem ihtiyacı belli belirsiz biçimlerde bizi etkiliyordu. Ama bir türlü başaramıyorduk çünkü bu ihtiyacı ifade etmenin yolunu bulamıyorduk” (London 2019: 102). Bu durum ortak düşmana karşı *Halk* üyelerini çaresiz kılmaktadır: “Hep beraber Kızılgöz'ü yok etmedik çünkü bunun için gereken kelime dağarcığından yoksunduk” (London 2019: 102). Bundan sonrasında ise dil ve düşünce arasındaki ilişkinin boyutu hakkında bazı bilgiler verilir. “Düşüncenin bu simgelerine sahip olmadığımız için zihnimizden en fazla belirsiz düşünce kırıntıları geçirebiliyorduk. Düşünce simgeleri son derece yavaş ve sancılı bir süreç içerisinde oluşturulacaktı (London, 2019: 102). Burada *düşüncenin simgeleri* ile kast edilen şey sözcüklerdir. Yazar bu bölümde düşünce ile dil arasında ne derecede bir ilişki olduğunu ve düşüncenin dışa aktarımının dil sayesinde olduğunu vurgulamıştır.

Romanda işitsel sanatların temelinin de henüz konuşmanın olmadığı dönemlerde atıldığı dile getirilir. “...henüz konuşmayı bilmiyorduk ve ne zaman bir araya gelsek kendimizi önce bir ses ve gürültü karmaşasına kapırtıyorduk; o karmaşadan içinde gelecekteki sanatın esaslarını barındıran bir ritim birliği doğuyordu. O ritim, gelişmeye başlayan sanattı (London 2019: 103).

DEĞERLENDİRME VE SONUÇ

Bu çalışmada, *Âdem'den Önce* isimli eserden hareketle Jack London'ın ilk insanların dili ile ilgili düşünceleri ele alınmıştır. Buna göre London'ın *Ağaç İnsanları*, *Halk* ve *Ateş İnsanları* olarak adlandırdığı üç tür içerisinde gelişmişlik düzeyi en düşük olan *Ağaç İnsanları*'dır. Bu durum onların diline de yansımıştır. *Halk* ile benzer sesler çıkarmalarına rağmen dilleri *Halk*'ın dili kadar gelişmemiştir. *Halk*'ın dili ise sınırlı sayıdaki sestten ve daha çok somut kavramlardan oluşmaktadır. Bazen yeni sesler veya soyut kavramlar söz konusu olsa da bunlar iletişimi son derece zorlaştırmaktadır. *Halk*'ın dilinde vurgunun son derece önemli bir yeri vardır. Vurgu sayesinde sese anlamsal ve duygusal değer yüklenebilmektedir. Farklı kişilerin sesleri arasında da fark bulunur. Bundan dolayı bir anne bir yavruyu, bir yavru da anneyi tanımakta zorluk çekmez. Kişilerin henüz isimleri olmasa da ilk isimlendirmelerin kişilerin fiziksel bir özelliğine veya baskın bir karakter özelliğine göre konulduğu belirtilmektedir. London dil ile düşünce arasında da önemli bir ilgi kurmakta ve dilin zenginliğinin düşüncenin zenginliğini ve gücünü etkilediğini belirtmektedir. Bu durum dilin sosyal işlevini ön plana çıkarmakta ve dili iyi bir şekilde kullanan *Ateş İnsanları*'nın birlikte hareket edebilmesi bu duruma bağlanmaktadır. London'a göre günümüz işitsel sanatların temeli de dilin çok gelişmediği zamanlarda atılmıştır. Sonuç olarak şunu söylemek mümkündür: Kurgusal bir eser olan, dilin tarihi ile ilgili çalışmalarla önemli oranda benzerlik gösteren ve dilsel gelişim süreçlerinin de satır aralarında anlatıldığı *Âdem'den Önce* bu yönüyle ayrı bir öneme sahip bir Jack London eseridir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKLAR

- Aksan, D. (2015). *Her Yönüyle Dil Ana Çizgileriyle Dilbilim*. Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları.
- Altınörs, A. (2003). *Dil Felsefesine Giriş*. İstanbul: İnkılâp Kitabevi.
- Altınörs, A. (2014). *50 Soruda Dil felsefesi*. İstanbul: Bilim ve Gelecek Kitaplığı.
- Aydar, H. ve Ulutaş, İ. (2010). “Dilin Kökeni: Kur’an-ı Kerim ve Diğer Kutsal Kitaplara Göre Dil Olgusu”. *Turkish Studies International Periodical For the Languages, Literature and History of Turkish or Turkic*. c.5/4, ss. 679-696.
- Barnard, A. (2019). *Tarihöncesinde Dil* (Çev: M. Doğan). İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Başkan, Ö. (1968). “İnsan Dilinin Doğuşu”. *Türk Dili Araştırmaları Yıllığı-Belleten*, c.16, ss. 143-156, (Yay. Tar. 01.01.1969).
- Bickerton, D. (2013). *Âdem’in Dili: İnsan Lisanı Nasıl Yarattı Lisan İnsanı Nasıl Yarattı*. (Çev. M. Doğan), İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.
- Cinemre, L. (2019). “Açıklamalar ve Paylaşımlar” Jack London *Adem’den Önce* içinde ss. 139-152, İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Crystal, D. (2018). *Dilin Kısa Tarihi*. (Çev: T. Göbekçin), İstanbul: Alfa Yayınları.
- Ercilasun, A. B. (2021). “Dilin Doğuşu ve Evrimi: Basamak Teorisi”, *Dil Araştırmaları*, s. 19, ss. 1-17.
- Ergin, M. (2013). *Türk Dil Bilgisi*. İstanbul: Bayrak Yayınları.
- Fischer, S. R. (2015). *Dilin Tarihi* (Çev: M. Güvenç), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Fischer, S. R. (2022). *Yazının Tarihi*. (Çev. A. H. Konar), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Haarmann, H. (2021). *Yazının Tarihi*. (Çev. Ö. B. Yılmaz), İstanbul: Runik Kitap.
- Kerimoğlu, C. (2016). “Dilin Kökeni Arayışları I: Dilin Kökeniyle İlgili Akademik Tartışmalar”. *Dil Araştırmaları*, s.18, ss. 47-84.
- London, J. (2019). *Âdem’den Önce*. (Çev: L. Cinemre), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Picq, P. vd. (2020). *Dilin En Güzel Tarihi*. (Çev. S. Rifat), İstanbul: Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.
- Ruhlen, M. (2006). *Dilin Kökeni Ana Dilin Evriminin İzinde*. (Çev: İ. Ulutaş), Ankara: Hece Yayınları.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KARBON EMİSYONLARI ÜZERİNDE YENİLENEBİLİR ENERJİ, ENERJİ ARZI VE KARBON VERGİSİNİN ETKİLERİ: PANEL VERİ ANALİZİ YAKLAŞIMI THE EFFECTS OF RENEWABLE ENERGY, ENERGY SUPPLY, AND CARBON TAX ON CARBON EMISSIONS: A PANEL DATA ANALYSIS APPROACH

Dr. Öğr. Üyesi Ebuzer ARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli MYO, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-6154-6216

Dr. Öğr. Üyesi Kifayet ERDEMARSLAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli MYO, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0001-8226-6723

ÖZET

Bu çalışma, karbon emisyon oranları ile yenilenebilir enerji kullanımı, karbon vergileri ve toplam enerji arzı arasındaki uzun dönemli ilişkileri panel veri analizi yöntemiyle incelemeyi amaçlamaktadır. 2017-2023 dönemi için 14 ülkeye ait 7 yıllık veriler kullanılarak, CO₂ emisyonlarının belirleyicileri araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki yatay kesit bağımlılığı ve heterojenlik göz önünde bulundurularak Pesaran CD testi ve Pesaran panel birim kök testleri uygulanmıştır. Elde edilen bulgular, değişkenlerin birinci farkta durağan olduğunu ortaya koymuştur. Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) tahmincisi ile yapılan analizler, karbon vergisi ve yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonlarını anlamlı biçimde azalttığını, toplam enerji arzının ise emisyonları artırdığını göstermektedir. Ülke bazlı analizler, değişkenlerin etkisinin ülkeden ülkeye farklılaştığını ortaya koymaktadır. Özellikle Japonya, Türkiye ve Amerika gibi ülkelerde yenilenebilir enerji oranı arttıkça karbon emisyonlarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlenmiştir. Sonuçlar, iklim değişikliği ile mücadelede yenilenebilir enerji ve karbon vergisi politikalarının önemini vurgularken, yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması ve karbon vergisi uygulamalarının etkili bir şekilde kurgulanmasının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Karbon Emisyonları, Yenilenebilir Enerji, Enerji Arzı, Karbon Vergisi, Panel Veri Analizi

ABSTRACT

This study aims to examine the long-term relationships between carbon emission rates, renewable energy usage, carbon taxes, and total energy supply using panel data analysis. Data from 14 countries over a 7-year period were used to investigate the determinants of CO₂ emissions. Considering the presence of cross-sectional dependence and heterogeneity among the variables, the Pesaran CD test and the Pesaran panel unit root tests were applied. The findings revealed that all variables are stationary at their first differences. The results of the Augmented Mean Group (AMG) estimator show that carbon taxes and the use of renewable energy significantly reduce carbon emissions, while total energy supply has a positive and significant effect on emissions. Country-specific analyses reveal that the impact of these variables varies across nations. Particularly in countries such as Japan, Turkey, and the United States, a statistically significant decrease in carbon emissions is observed as the share of renewable energy increases. While the results emphasise the importance of renewable energy and carbon tax

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

policies in combating climate change, they also reveal the importance of increasing renewable energy investments and effectively designing carbon tax practices.

Keywords: Carbon Emissions, Renewable Energy, Energy Supply, Carbon Tax, Panel Data Analysis.

GİRİŞ

İklim değişikliği, karbon dioksit (CO₂) emisyonlarının artmasıyla birlikte en önemli küresel sorunlardan biri haline gelmiştir. Yenilenebilir enerji kaynakları (güneş, rüzgar, hidroelektrik, biyokütle vb.) fosil yakıtlara (kömür, petrol, doğal gaz) kıyasla çok daha düşük ve sifıra yakın karbon dioksit emisyonu üretir. Bu nedenle enerji üretiminde yenilenebilir enerji kaynaklarının payı artıkça karbon emisyon oranları da genellikle azalmaktadır (IEA, 2023). Fosil yakıtların yoğun kullanımı, enerji üretiminde ve endüstriyel faaliyetlerde CO₂ emisyonlarının ana kaynağıdır. Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtlara kıyasla daha düşük karbon ayak izine sahiptir ve iklim dostu bir enerji dönüşümünün temelini oluşturur (Baloch et al., 2019). Yenilenebilir enerji fosil yakıtların yerini aldığı anda, enerji üretiminden kaynaklanan CO₂ ve diğer sera gazı emisyonları düşer. Örneğin, kömür santralleri yerine rüzgar türbinleri kullanıldığında, birim enerji başına emisyonlar %90'dan fazla azalabilir (IPCC, 2022).

Bu çalışma, yenilenebilir enerji tüketimi, toplam enerji arzı ve karbon vergisinin CO₂ emisyonları üzerindeki etkilerini panel veri analiziyle incelemeyi amaçlamaktadır. Literatürde, yenilenebilir enerji tüketimi, enerji arzı ve karbon vergisinin karbon emisyonları üzerindeki etkileri, genellikle panel veri analizi gibi ekonometrik yöntemlerle incelenmektedir. Panel veri analizi, farklı ülkeler veya bölgeler arasında zaman boyutunu dikkate alarak değişkenler arasındaki ilişkileri daha sağlam bir şekilde analiz etme imkânı sunmaktadır.

1. ARAŞTIRMANI AMACI

Bu çalışmanın temel amacı, karbon emisyon oranları ile yenilenebilir enerji kullanımı, karbon vergileri ve enerji teknolojileri arasındaki nedensel ilişkileri panel veri analizi yöntemini kullanarak kapsamlı bir şekilde incelemektir. Özellikle, yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaşmasının ve enerji teknolojilerindeki ilerlemelerin karbon emisyonları üzerindeki etkileri ile karbon vergisi gibi politika araçlarının bu süreçteki rolü ampirik olarak değerlendirilecektir. Bu araştırma, iklim değişikliğiyle mücadelede etkili politika stratejileri geliştirmek için kritik önem taşıyan bulgular sunmayı hedeflemektedir.

2. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE KULLANILAN DEĞİŞKENLER

Bu çalışmada, karbon emisyon oranları ile yenilenebilir enerji kullanımı, karbon vergileri ve enerji teknolojileri arasındaki nedensel ilişkileri tespit etmek amacıyla panel veri analizi yöntemi kullanılacaktır. Panel veri analizi hem zaman serisi hem de yatay kesit verilerinin avantajlarını birleştirerek, değişkenler arasındaki dinamik ilişkileri daha güçlü bir şekilde analiz edebilmeyi sağlamaktadır. Bu yöntem, ülkeler veya yıllar bazında uzun dönemli veriler üzerinde çalışmaya imkân tanıyarak, daha doğru sonuçlar tespit etme sorunlara çözüm sunabilir.

Araştırmada kullanılacak temel değişkenler şunlardır:

Karbon Emisyonları (CO₂): Bir faaliyetin, bir kuruluşun, bir ülkenin küresel çapta atmosfere saldıgı karbondioksit (CO₂) ve diğer sera gazlarının miktarını ifade etmektedir.

Karbon Vergisi Oranı (KVO): Uygulanan karbon vergileri gelirinin, gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH) içindeki yüzdesel payını ifade etmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Yenilenebilir Enerji Kullanımı (YEK): Toplam enerji tüketimi içerisindeki yenilenebilir enerji kaynaklarının payı (hidroelektrik, rüzgâr, güneş, jeotermal vb.) yüzde olarak ifade edilecektir.

Toplam Enerji Arzı (TEA): Bir ülkenin belirli bir dönemde (yıl) enerji ihtiyacını karşılamak için kullandığı tüm enerji kaynaklarının toplamını ifade etmektedir.

3. BULGULAR VE YORUM

Araştırmada elde edilen verilerin derlenmesinde ve istatistiksel analizlerde Stata/MP 17.0 paket programı kullanılmıştır. Öncelikle değişkenlere ilişkin temel istatistiki bulgular Tablo 1’de verilmiştir.

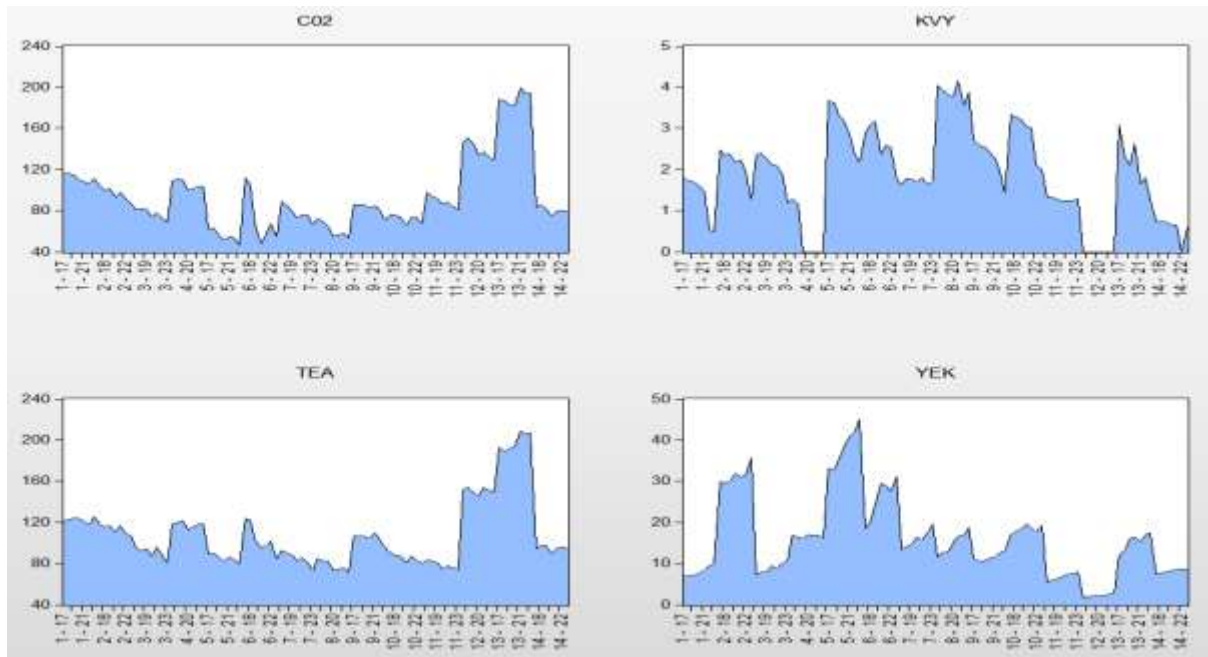
Tablo 1: Değişkenlere İlişkin Temel İstatistiki Sonuçlar

Değişkenle r		Ortalama	Standart Sapma	Minimu m	Maksimu m	Gözlemle r
CO ₂	Dönüştürülmüş	93,445	34,97	46,11	199,18	N=98
	Gruplar Arası		35,09	55,07	189,40	n=14
	Grup içi		8,22	68,41	132,57	T=7
KVY	Dönüştürülmüş	1,870	1,13	0,00	4,15	N=98
	Gruplar Arası		1,09	0,00	3,87	n=14
	Grup içi		0,40	1,00	2,85	T=7
TEA	Dönüştürülmüş	107,523	32,45	71,64	208,98	N=98
	Gruplar Arası		33,00	77,64	198,21	n=14
	Grup içi		5,59	87,47	127,90	T=7
YEK	Dönüştürülmüş	15,804	9,93	1,65	44,96	N=98
	Gruplar Arası		10,01	2,14	38,15	n=14
	Grup içi		2,12	8,52	22,64	T=7

Tablo 1’de yer alan tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde değişkenlere ilişkin ortalama, standart sapma, maksimum, minimum ve gözlem sayıları verilmiştir. On dört farklı sektöre ilişkin yedi yıllık verilerin incelendiği tabloda CO₂, KVY, TEA ve YEK genel ortalamaları sırasıyla 93,45, 1,87, 107,52 ve 15,80 olduğu görülmektedir. Ayrıca standart sapma değerleri incelendiğinde değişkenliğin fazla olduğu görülmektedir. Sonrasında yatay kesit bağımlılığı ve durağanlık sınamasından önce değişkenlere ilişkin genel bir eğilimi gözlemek için sırasıyla grafikler incelenmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Şekil 3: Değişkenlere Ait Grafikler



Şekil 1’de çalışmada kullanılan değişkenlerin grafikleri incelendiğinde durağan ve bariz bir trendin olmadığı söylenebilir. Serilere ilişkin birim kök analizinden önce yatay kesit bağımlılığı incelenecek ve analizin sonucuna göre birim kök analizi yapılacaktır. Yatay kesit bağımlılığının varlığını incelemek için Pesaran (2004) CD test istatistiği kullanılmıştır. Test sonucunda (Pesaran's test of cross sectional independence = 5.101, Pr = 0.000) sonucuna ulaşılmış ve değişkenlerde yatay kesit bağımlılığı olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada daha etkin tahmin sonuçlarına ulaşmak için yatay kesit bağımlılığını dikkate alan Pesaran panel birim kök testi tercih edilmiştir. Pesaran tarafından geliştirilen, hata terimlerinin faktör yapılarının tahmin edilmesi yerine uygulama kolaylığı sağlayan ve yatay kesit bağımlılığını dikkate alan bu test ile serilerin durağanlık dereceleri trenden arındırılmış olarak sabitli birim kök test sonuçları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2: Pesaran Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler		Z [t-bar]	Olasılık Değeri (p)
CO2	Düzeyde	0,816	0,793
	Bir Farkta	-6,108	0,000
KVV	Düzeyde	0,558	0,712
	Bir Farkta	-2,791	0,003
TEA	Düzeyde	0,185	0,573
	Bir Farkta	-7,018	0,000
YEK	Düzeyde	-1,015	0,155
	Bir Farkta	-3,948	0,000

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 2 incelendiğinde, tüm değişkenlerin düzeyde durağan olmadığı, birinci farkları alındığında ($p < 0,01$) durağan oldukları tespit edilmiştir. Dolayısıyla, Tablo 2'ye göre, çalışmada kullanılan değişkenler hem heterojen hem de yatay kesit bağımlılığı içermektedir. Sonuç olarak, analiz Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) kullanılarak gerçekleştirilecektir. Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG), Elberhardt ve Bond (2009) ile Eberhardt ve Teal (2010) tarafından Pesaran'ın CCEMG tahmincisiine alternatif olarak geliştirilmiştir. AMG tahmincisinde, kesitsel bağımlılık, birimlere özgü regresyonlara ortak bir dinamik süreç dahil edilerek hesaplanmaktadır.

Tablo 3: Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) Tahmincisi

Mean Group type estimation				Number of obs=	98	
AMG				Wald chi2(3)=	131,88	
				Prob>chi2=	0,000	
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-5,563	2,68	-2,08	0,038	-10,806	-0,319
tea	0,81	0,09	9,29	0,000	0,638	0,979
yek	-3,50	1,31	-2,67	0,000	-6,070	-0,929
_cons	50,86	15,49	3,28	0,001	20,493	81,226

Root Mean Squared Error (sigma): 1.5162

Pesaran & Smith'in (1995) AMG tahmincisi ile yapılan analiz sonuçları incelendiğinde, bağımlı değişken (C02) üzerinde KVV, TEA ve YEK değişkenlerinin uzun dönemli anlamlı etkisi olduğunu ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki varyasyonun önemli bir kısmını açıkladığını göstermektedir. Ayrıca değişkenlerden KVV ve YEK değişkenleri bağımlı değişken üzerinde negatif; TEA değişkeni ise bağımlı değişken üzerinde pozitif bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Modelin tahmini matematiksel denklemi aşağıdaki gibi yazılabilir.

$$C02 = 50,86 - 5,563.kvy + 0,81tea - 3,50yek + \epsilon$$

Değişkenlerin denklem üzerindeki katsayılarına göre karbon vergisi yüzdesi ve yenilenebilir yüzdesi bir birim arttığında sırasıyla 5,563 ve 3,50 birim oranında karbon emisyon oranı azalmakta iken toplam enerji arzı arttıkça 0,81 birim karbon emisyon oranı artmakta olduğu söylenebilir. Ayrıca ülkelere ilişkin veriler ayrıntılı olarak incelendiğinde elde edilen bulgulara Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 6: Ülkelere Göre Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) Tahmincisi

Avustralya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-8.78	6.78	-1.30	0.20	-22.07	4.51
tea	0.45	0.39	1.14	0.25	-0.32	1.21
yek	-6.02	3.08	-1.96	0.05	-12.05	0.01
_cons	116.79	61.78	1.89	0.06	-4.30	237.88

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Avusturya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-0.86	7.70	-0.11	0.91	-15.95	14.22
tea	1.06	0.35	3.01	0.00	0.37	1.76
yek	-0.74	1.24	-0.60	0.55	-3.17	1.69
_cons	0.79	57.05	0.01	0.99	-111.03	112.60
Belçika						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	2.21	2.25	0.98	0.33	-2.20	6.63
tea	0.10	0.17	0.57	0.57	-0.24	0.43
yek	-2.96	0.86	-3.44	0.00	-4.65	-1.27
_cons	89.17	20.93	4.26	0.00	48.15	130.19
Kanada						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	2.95	1.25	2.36	0.02	0.50	5.39
tea	1.17	0.36	3.28	0.00	0.47	1.86
yek	-0.37	2.40	-0.15	0.88	-5.06	4.32
_cons	-26.86	76.80	-0.35	0.73	-177.38	123.67
Danimarka						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-6.12	3.14	-1.95	0.05	-12.27	0.03
tea	1.16	0.20	5.83	0.00	0.77	1.54
yek	-1.12	0.42	-2.68	0.01	-1.94	-0.30
_cons	17.75	32.78	0.54	0.59	-46.50	82.01
Estonya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

kvy	-20.89	7.32	-2.85	0.00	-35.24	-6.54
tea	0.73	0.63	1.16	0.25	-0.51	1.96
yek	-4.44	1.88	-2.36	0.02	-8.13	-0.75
_cons	166.03	112.45	1.48	0.14	-54.36	386.42
Almanya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-19.82	15.49	-1.28	0.20	-50.17	10.53
tea	0.76	1.81	0.42	0.68	-2.79	4.31
yek	-1.14	5.50	-0.21	0.84	-11.92	9.64
_cons	65.60	242.62	0.27	0.79	-409.92	541.12
Yunanistan						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	0.10	3.60	0.03	0.98	-6.96	7.15
tea	1.35	0.31	4.34	0.00	0.74	1.96
yek	-0.13	0.60	-0.22	0.83	-1.31	1.05
_cons	-42.28	33.15	-1.28	0.20	-107.24	22.68
Macaristan						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	6.29	3.51	1.79	0.07	-0.58	13.16
tea	0.61	0.19	3.21	0.00	0.24	0.99
yek	-0.09	1.27	-0.07	0.94	-2.57	2.39
_cons	4.63	24.86	0.19	0.85	-44.10	53.36
İtalya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-2.02	1.11	-1.82	0.07	-4.20	0.15
tea	0.71	0.27	2.67	0.01	0.19	1.24
yek	-2.45	0.91	-2.70	0.01	-4.22	-0.67

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

_cons	62.23	35.73	1.74	0.08	-7.80	132.26
Japonya						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-26.95	12.01	-2.24	0.03	-50.50	-3.40
tea	0.82	0.23	3.61	0.00	0.38	1.27
yek	-4.39	0.98	-4.46	0.00	-6.32	-2.46
_cons	88.28	25.49	3.46	0.00	38.32	138.23
Kore						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	0.00	.	.	.	.	.
tea	0.60	0.54	1.12	0.26	-0.45	1.65
yek	-19.27	4.81	-4.00	0.00	-28.71	-9.84
_cons	90.12	84.24	1.07	0.29	-75.00	255.23
Türkiye						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-1.92	1.48	-1.30	0.19	-4.82	0.98
tea	0.83	0.09	8.98	0.00	0.65	1.01
yek	-1.83	0.34	-5.34	0.00	-2.50	-1.16
_cons	57.59	21.60	2.67	0.01	15.24	99.93
Amerika						
C02	Sabit Katsayı	Standart Hata	z-testi	P olasılığı	(%95 Güven Aralığı)	
kvy	-2.06	2.57	-0.80	0.42	-7.09	2.97
tea	0.98	0.20	4.89	0.00	0.58	1.37
yek	-4.06	1.57	-2.58	0.01	-7.14	-0.98
_cons	22.21	29.04	0.76	0.44	-34.71	79.12

Tablo incelendiğinde,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Toplam enerji arzı (TEA) değişkeni: İncelenen ülkelerin çoğunda (Avusturya, Belçika, Kanada, Danimarka, Yunanistan, Macaristan, İtalya, Japonya, Türkiye ve Amerika) gibi ülkelerde bağımlı değişken (C02) üzerinde pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu durum, toplam enerji arzının birçok ülkede bağımlı değişkeni artıran tutarlı bir faktör olduğunu göstermektedir.
- Yenilenebilir enerji arzı yüzdesi (YEK) değişkeni: Birçok ülkede (Avustralya, Belçika, Danimarka, Estonya, İtalya, Japonya, Kore, Türkiye ve Amerika) gibi ülkelerde bağımlı değişken üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir. Bu, yenilenebilir enerji arzı arttıkça bağımlı değişkenin yani karbon emisyon oranının azalacağı anlamına geldiğini göstermektedir bu durumda beklenen ve literatür ile örtüşmektedir.
- Karbon vergisi yüzdesi değişkeni (KVY): değişkeninin etkisi ülkeler arasında çok değişkenlik göstermektedir. Bu değişken Kanada'da pozitif ve anlamlıyken; Estonya ve Japonya'da negatif ve anlamlıdır. Diğer birçok ülkede ise anlamlı bir etkiye sahip değildir.
- Sabit Katsayı terimlerin anlamlılığı ülkeden ülkeye büyük farklılıklar göstermekte olduğu bazı ülkelerde (Belçika, Japonya ve Türkiye) anlamlı iken, diğerlerinde (Avusturya, Almanya ve Amerika) gibi ülkelerde anlamlı değildir.

Bu sonuçlar, bağımlı değişkeni etkileyen faktörlerin ülkeden ülkeye farklılık gösterebileceğini, ancak toplam enerji ve yenilenebilir enerji arzı yüzdesi değişkenlerinin birçok ülkede tutarlı etkilere sahip olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Araştırmada yapılan panel veri analizi, karbon emisyonlarının belirleyicilerini ampirik olarak ortaya koymuştur. Özellikle Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) tahmincisiyle elde edilen bulgular, üç temel değişkenin karbon vergisi, toplam enerji arzı ve yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonları üzerindeki uzun dönemli etkilerini göstermektedir. Elde edilen bulgulara göre, karbon vergisi oranındaki ve yenilenebilir enerji kullanımındaki yükselişin karbon emisyonlarını düşürmekte olduğu, buna karşın toplam enerji arzının ise karbon emisyonu artırmakta olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, özellikle yenilenebilir enerjiye yapılan yatırımların ve çevreci vergi politikalarının önemini ortaya koymaktadır.

Ülke bazlı elde edilen bulgularda ise değişkenlerin etkilerinde heterojenlik gözlemlenmiştir. Bazı ülkelerde karbon vergisinin etkisi sınırlı ya da anlamsız çıkarken, Japonya ve Estonya gibi ülkelerde güçlü ve negatif yönlü etkileri olduğu dikkat çekmektedir. Yenilenebilir enerji oranının artırılması birçok ülkede emisyonları düşürdüğü genel geçer bir politika yönelimi için bir gösterge olmaktadır. Türkiye özelinde incelendiğinde ise hem yenilenebilir enerji hem de karbon vergisinin emisyonlar üzerinde anlamlı ve negatif etkisi gözlemlenmiştir. Bu durum yerel politika yapıcılara yenilenebilir enerji payının artırılması ve vergi düzenlenmemeleri için cesaret verici bir bulgu olduğu ifade edilebilir. Bu bağlamda, politika yapıcılarının çevre dostu enerji stratejilerine odaklanmaları, fosil yakıt bağımlılığını azaltmaları ve karbon fiyatlandırma mekanizmalarını daha etkili hale getirmeleri önerilmektedir. Ayrıca, ülkeler arası farklılıklar göz önünde bulundurularak yerel koşullara uygun enerji ve çevre politikalarının geliştirilmesi gerekmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda daha uzun dönemli veriler ve sektörel düzeyde ayrıştırılmış analizlerin yapılması, elde edilen sonuçların genellenebilirliğini artıracak ifade edilebilir. Yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması, karbon emisyonlarını azaltmanın en etkili yollarından biridir. Ancak, bu geçişin hızı; politikalar, yatırımlar ve teknolojik gelişmelere bağlıdır. Net sıfır emisyon hedeflerine ulaşmada yenilenebilir enerji entegrasyonu kritik bir rol oynar.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKLAR

Baloch, M. A., Mahmood, N. and Zhang, J. W. (2019). Effect of natural resources, renewable energy and economic development on CO2 emissions in BRICS countries. *Science of the Total Environment*, 678, 632-638.

Eberhardt M. and Bond S., (2009). Cross-Section Dependence in Nonstationary Panel Models: A Noel Estimator, MPRA WP 17870.

Eberhardt M. and Teal F., (2010). Productivity Analysis in Global Manufacturing Production, Department of Economics, University of Oxford, WP.

Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics 0435*, Faculty of Economics, University of Cambridge.

International Energy Agency (IEA). (2023). CO2 Emissions in 2022. <https://www.iea.org/reports/co2-emissions-in-2022>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2022). Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

6698 SAYILI KİŞİSEL VERİLERİN KORUNMASI KANUNU ÖZELİNDE MOBİL GAZETECİLİK ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

Prof. Dr. Aslı YURDİGÜL

Atatürk Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü, Erzurum, Türkiye

ORCID: 0000-0001-5333-9751

Arş. Gör. Fatma Sümeyye ALICI

Atatürk Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü, Erzurum, Türkiye

ORCID: 0009-0008-7642-9889

ÖZET

Mobil cihazların üretimi ve yaygın olarak kullanılmaya başlanması mobil gazetecilik kavramını gündeme getirmiştir. Mobil gazetecilik; haber üretimi ve haberin dolaşımı ile ilgili süreçlerin mobil cihazlar aracılığıyla gerçekleştirildiği gazetecilik türüdür. Bir diğer ifadeyle mobil gazetecilik; akıllı telefonlar, tabletler veya taşınabilir dijital cihazlar kullanarak haber toplama, düzenleme ve yayımlama süreçlerini ifade etmektedir. Günümüzde sıradan vatandaşların da bu sürece dâhil olmaları sonucunda mobil gazetecilik, profesyonel bir meslek olmaktan çıkarak bu birtakım sorunları da beraberinde getirmiştir. Kişisel verilerin dolaşıma sokulması, özel hayatın gizliliğinin ihlal edilmesi, telif haklarının ihlal edilmesi, mahremiyetin silikleşmesi bu sorunlardan bazılarıdır. Bu sorunlardan hareketle çalışmada mobil gazeteciliğin yasal statüsü 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK) kapsamında ele alınmıştır. Bu kanunun amacı, kişisel verilerin işlenmesinde başta özel hayatın gizliliği olmak üzere kişilerin temel hak ve özgürlüklerini korumaktır. Ancak bununla birlikte; mobil gazetecilik uygulamalarına bakıldığında söz konusu kanunun birçok yönden ihlal edildiği görülmektedir. Bu nedenle çalışma, mobil gazetecilik uygulamalarının Kişisel Verilerin Korunması Kanunu'na aykırılık durumlarını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Çalışmanın bir diğer amacı da mobil gazetecilik bağlamında haber üreten kişi ve kurumların, kişisel veriler konusunda nelere dikkat etmeleri gerektiğini tartışmaktır. Çalışmada bu amaçlara yönelik olarak, mobil gazeteciliğin tanımı ve kapsamına yer verilmiş, mobil gazetecilikte karşılaşılan temel sorunlar etik ve yasal çerçevede ele alınmıştır. Ardından mobil gazeteciliğin sorunlu alanları Kişisel Verilerin Korunması Kanunu özelinde değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda mobil gazetecilik alanında karşılaşılan sorunlara ilişkin çözüm önerileri sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Mobil gazetecilik, 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, Kişisel verilerin işlenmesi, Özel hayatın gizliliği, Temel hak ve özgürlükler.

ABSTRACT

The production and widespread use of mobile devices have brought the concept of mobile journalism to the forefront. Mobile journalism refers to a type of journalism in which news production and dissemination are carried out through mobile devices. It encompasses the collection, editing, and publication of news using smartphones, tablets, or portable digital devices. Today, with the involvement of ordinary citizens, mobile journalism has moved beyond being a professional occupation and has brought along several issues, such as the dissemination of personal data, violations of privacy, copyright breaches, and the erosion of personal boundaries. Based on these concerns, this study examines the legal status of mobile journalism within the framework of Law No. 6698 on the Protection of Personal Data

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

(KVKK). This law aims to protect individuals' fundamental rights and freedoms, particularly the right to privacy, in the processing of personal data. However, current mobile journalism practices frequently violate the provisions of this law. Therefore, this study aims to identify how mobile journalism conflicts with the Law on the Protection of Personal Data. It also discusses what individuals and institutions involved in mobile journalism should consider regarding personal data. To this end, the study first outlines the definition and scope of mobile journalism and addresses key issues in the field. Then, problematic aspects of mobile journalism are analyzed in light of the Law on the Protection of Personal Data. In conclusion, the study offers recommendations for resolving these issues and highlights essential considerations in news production.

Key Words: Mobile journalism, Law on the Protection of Personal Data No. 6698, Processing of personal data, Privacy of private life, Fundamental rights and freedoms.

GİRİŞ

İletişim teknolojilerinde yaşanan hızlı gelişmeler, gazetecilik pratiklerini köklü bir dönüşüm sürecine uğratmıştır. Özellikle mobil cihazların üretimi, çeşitlenmesi ve günlük yaşamın vazgeçilmez unsurları haline gelmesi haber üretim ve dolaşım süreçlerini önemli ölçüde etkilemiştir. Bu etkinin bir sonucu olarak ortaya çıkan mobil gazetecilik kavramı, haberin toplanması, düzenlenmesi ve yayınlanması dahil tüm sürecin mobil cihazlar aracılığıyla yürütülmesini ifade etmektedir. Akıllı telefonlar, tabletler ve taşınabilir dijital cihazlar sayesinde hem profesyonel gazeteciler hem de sıradan vatandaşlar haber üretim sürecine doğrudan katılabilir hale gelmiştir. Bu durum, haberciliği daha demokratik ve erişilebilir bir hale getirirken aynı zamanda beraberinde çeşitli etik, hukuki ve toplumsal sorunları da gündeme taşımıştır.

Mobil gazeteciliğin yaygınlaşmasıyla birlikte özel hayatın gizliliği, kişisel verilerin korunması, telif hakları ve mahremiyet gibi temel hak ve özgürlükler tartışmaya açılmıştır. Özellikle mobil cihazlar aracılığıyla kaydedilen görüntülerin ve bilgilerin izinsiz biçimde dolaşıma sokulması, bireylerin kişisel alanlarının ihlali ve yasal sınırların belirsizleşmesi gibi meseleler, mobil gazetecilik uygulamalarının hukuki çerçevede yeniden değerlendirilmesini gerekli kılmaktadır. Bu bağlamda Türkiye'de yürürlükte olan 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK), kişisel verilerin işlenmesinde bireylerin temel hak ve özgürlüklerini korumayı amaçlayan temel düzenlemelerden biridir. Ancak mevcut mobil gazetecilik pratikleri incelendiğinde, bu kanunun sıkça ihlal edildiği, özellikle bireylerin açık rızası olmaksızın elde edilen verilerin kullanımıyla ilgili ciddi sorunların yaşandığı görülmektedir.

Bu çalışmada, mobil gazeteciliğin tanımı ve kapsamı doğrultusunda, etik ve yasal sorunlar detaylı biçimde ele alınarak, 6698 Sayılı Kanun çerçevesinde bir değerlendirme yapılması amaçlanmaktadır. Ayrıca haber üretim sürecinde yer alan kişi ve kurumların, kişisel verilere ilişkin sorumlulukları ve dikkat etmeleri gereken hususlar da tartışılarak, mobil gazeteciliğin daha etik ve yasal zeminde icra edilmesine yönelik çözüm önerileri sunulacaktır.

1. Mobil Gazetecilik

Mobil gazetecilik, günümüzde akıllı telefonlar ve taşınabilir dijital cihazlarla haber toplama, düzenleme ve yayımlama sürecidir. Mobil gazeteciliğin ortaya çıkışını mümkün hale getiren mobil cihazlar farklı terimlerle ifade edilmektedir. En yaygın kullanım biçimlerinin başında gelen akıllı telefon kavramı, sayıca ve işlevleri bakımından birbirinden farklı olan cihaz tiplerine karşılık gelmektedir.

Mobil gazeteciliğin ortaya çıkışında, mobil cihazların kullanımının giderek artması, sürekli gelişen bağlantı/veri iletim hızları ve habercinin sahip olması gereken temel araçlara ait görüntü alma, ses kaydı, metin hazırlama, canlı bağlantıya geçebilme, veri depolayabilme, içeriği aktarabilme gibi fonksiyonların

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

tek bir cihazda birleşmesi etkili olmuştur. Mobil gazeteciliğin ilk örneklerine baktığımızda tüm bu gelişmelerin erken aşamaları ile karşılaşılacaktır. Örneğin; 1G teknolojisi ile sınırlı kalitede ses gönderimi sağlanabilirken, 4G aracılığıyla yüksek kalitede dijital veriler ve sesler oldukça hızlı bir biçimde aktarılabilir hale gelmiştir (Aslan, 2010, s. 26-33).

Mobil gazeteciliği isim olarak karşılayan Mojo kelimesi “mobile” ve “journalism” kelimelerinin birleşiminden meydana gelmektedir (Martyn, 2009, s. 209). “Gazetecilik bağlamında ilk kez 2005 yılında Amerika’da yayın yapan Gannett Gazetesi ekibi tarafından kullanılan mojo kelimesi, habercilerin haberi bir araya getirme ve dağıtma biçimlerine yeni yollar sağlayan Florida Fort Myers’da yer alan The News-Press’e ait projenin kod adıdır” (Quinn, 2010). Etkileşimin giderek arttığı dijital ortama mobil pratiklerin bu şekilde eklenmesi, geleneksel habercilikte tek yönlü sağlanan içerik akışının çift yönlü hale gelişine dair örnek teşkil etmektedir. Haberciler tarafından icra edilen gazeteciliğin ilerlemesinde önemli bir etken olan içerik üretim araçlarının yaygınlaşması, mobil gazeteciliğin bir habercilik pratiği olarak yaygınlaşmasında oldukça önemlidir.

Mobil cihazların haberlerin oluşturulmasında kullanılması ile gerçekleştirilen bir gazetecilik biçimi olarak bakıldığında mobil gazetecilik ve mobil gazeteci daha geniş kavramlarla tanımlanabilir. Westlund (2013, s. 16) mobil gazeteci; “haber üretim süreçlerinde mobil cihazları kapsamlı bir biçimde kullanan kişi” olarak tanımlar. Cameron’a göre (2008, s. 1), mobil gazetecilik kavramı, “gazetecilerin taşınabilir gazetecilik ekipmanları ile donanmış olduğu gazetecilik pratiğini” ifade etmek için kullanılmaktadır. Teknolojik gelişmelerle birlikte ise bu kavram, mobil telefonlar ve diğer taşınabilir cihazlar aracılığıyla gerçekleştirilen, daha kompakt ve esnek bir haber üretim biçimini ifade etmektedir.

Mobil gazetecilik kavramını televizyon haberciliği bağlamında değerlendiren Blankenship’e göre (2016, s. 1055) mobil gazetecilik; “habercinin kendi haber öyküsünü yazması, görüntüye alması ve düzenlemesini gerektiren hem Amerika’da hem de Dünyadaki yerel televizyon kurumları arasında hızla gelişmekte olan bir habercilik biçimidir.”

Quinn (2010, s. 10) mobil gazeteci; “haber hazırlama ve dağıtım süreçlerinde sadece mobil telefonunu kullanan kişi” olarak tanımlar. Bu tanım mobil gazeteciliğin en pratik ifadesi olarak görülebilir. Mobil gazetecilik diğer bir ifadeyle haberi oluşturma sürecinin ve haberi oluşturan bilgi biçimleriyle olan iletişimin yeniden şekillendiği bir habercilik olarak görülebilmektedir. Hadland mobil gazeteciliğin üç farklı şekli olduğunu belirtmektedir:

“1. Kullanıcı tarafından içerik üretimi: Olay yerinde bulunan amatör tanıklar kurgulanmamış olan ham veriyi göndermektedirler.

2. Yurttaş gazeteci tarafından içerik üretimi: Kişi kendi materyalini toplamakta ve büyük yayıncılara aktarmaktadır.

3. Profesyonel gazeteci tarafından içerik üretimi: Gazeteci mobil telefon ile sesli/görüntülü haber öykülerini üretmekte, olay yerinden gerçek zamanlı olarak içeriğini kaydetmekte, düzenlemekte ve yüklemektedir” (akt. Marrouch, 2014).

Gelinen noktada mobil teknolojilerin habercilik pratikleri bağlamında sağladığı olanaklar; “kolay öğrenme, anıdalık, büyük ve pahalı ekipmanlara göre kolay taşınabilirlik, kamera karşısında rahatlık ve doğallık, zamandan tasarruf sağlama, etkileşim kapasitesi” (Narin, 2015, s. 85) olarak açıklanabilmektedir. Bahsedilen olumlu özelliklerin yanı sıra mobil gazeteciliğin her geçen gün artan sorunlu alanları olduğu da gözlemlenmektedir.

1.1 Mobil Gazeteciliğin Temel Sorunları

Geleneksel gazeteciliğin yerini yeni gazetecilik türlerine bırakmasıyla birlikte, haber üretim süreçleri daha erişilebilir ve dinamik hale gelmiştir. Ancak bu değişim, beraberinde yeni sorunları da gündeme getirmiştir. Mobil gazetecilik alanında görülebilecek sorunlu alanlar teknik sorunlar ve etik sorunlar olarak ikiye ayrılabilir. Teknik sorunlardan bazıları “kötü görüntü ve ses kalitesi, pil/batarya ömrü, haber yazmanın kolay olmayışı” olarak açıklanmaktadır (Narin, 2015, s. 86). Ancak teknolojinin her geçen gün gelişmesi teknik sorunlara çözümler bulunmasını kolaylaştırmaktadır.

Bu alanda gerçekleşen sorunların pek çoğunun etik unsurlardan kaynaklandığı söylenebilir. Bu sorunların başında kişisel hakların ihlal edilmesi gelmektedir. Özellikle mobil cihazlarla yapılan haber çekimleri, olayların hızlı ve anlık kayda alınmasını kolaylaştırır da bu durum çoğu zaman bireylerin kişisel haklarının ihlaliyle sonuçlanabilmektedir. Bunun dışında mobil gazetecilikte doğrulama süreçlerinin zayıflığı, yanlış ya da eksik bilgi yayılımına ortam hazırlamaktadır. Söz konusu sorunlu alanlar çalışmanın devamında kapsamlı olarak açıklanmıştır.

Kişisel hakların ihlali ve mahremiyet sorunu

Mobil cihazlar aracılığıyla bireylerin ses ve görüntülerinin izinsiz olarak kaydedilip paylaşılması, özellikle kriz, kaza veya saldırı gibi olağanüstü durumlarda sıklıkla karşılaşılan bir problemdir. Bu tür içeriklerin rıza alınmaksızın yayınlanması hem kişilik haklarının ihlali hem de gazetecilik etiği açısından ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Özellikle travmatik olaylarda mağdurların görüntülerinin kullanımı, medya etiğinin “zarar vermeme” ilkesiyle çelişmektedir. Bunların yanı sıra habere konu olan kişilerin kişisel verilerinin kamuoyu ile paylaşılması da bir hak ihlali olarak karşımıza çıkmaktadır. Gazeteciler, özellikle sağlık, kişisel travmalar veya suçlar gibi hassas konularda haber yaparken bireylerin gizliliğine saygı göstermelidir. Özellikle konuyu tanımlayabilecek görüntüler veya videolar olmak üzere kişisel bilgileri yayınlamadan önce onay alınmalıdır. Bu bağlamda gazetecinin sorumluluk bilinci ile bahsedilen durumlarda dikkatli olması beklenmektedir.

Doğrulama ve güvenilirlik sorunları

Mobil gazeteciliğin en temel sorunlarından biri doğrulama süreçlerinin zayıf olmasıdır. Editöryal sürecin birden fazla doğrulama ve inceleme katmanını içerdiği geleneksel gazeteciliğin aksine, mobil gazetecilik genellikle yazar, fotoğrafçı ve editör olarak hareket eden tek bir muhabiri içermektedir. Bu durum yayınlamadan önce içeriklerinin doğruluğunu ve gerçekliğini sağlamak için bireysel gazetecilere daha fazla sorumluluk yüklemektedir.

Gazetecinin haberleri doğru, tarafsız ve önyargısız bir biçimde kamuoyuna sunma becerisi, medya izleyicisiyle arasında güven temelli bir ilişki kurulmasını sağlar. Bu güven ilişkisi, gazeteciliğin meşruiyetini ve kamusal işlevini sürdürebilmesi açısından büyük bir öneme sahiptir. Ancak bu güvenin zedelenmesi yalnızca bireysel gazetecilerin değil, genel anlamda medyanın itibarını da ciddi biçimde zedeleyebilmektedir.

Bu çerçevede, özellikle mobil gazetecilik alanında faaliyet gösteren gazetecilerin, paylaştıkları bilgilerin doğruluğunu gözetmeleri ve doğrulanmamış ya da yanlış içeriklerin kamuoyuna sunulmasının sonuçlarının farkında olmaları gerekmektedir. Dolayısıyla mobil gazetecilerin kaynaklarını çapraz referanslarla doğrulamaları ve titiz bir editöryal süreci benimsemeleri gerekmektedir. (Journalism.University, 2024).

Tarafsızlık ve nesnellik ilkelerinden uzaklaşma

Mobil gazetecilik aracılığıyla üretilen haberlerin dijital ortamda hızla yayılması, yanlış yönlendirici ya da manipüle edilmiş içeriklerin yayılmasına zemin hazırlayabilmekte, dezenformasyon artışına neden olabilmektedir. Özellikle bireysel yorumların ve ideolojik tutumların habere doğrudan yansımaları,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

haberciliğin temel ilkelerinden biri olan tarafsızlıkla çelişmektedir. Mobil gazeteci, olayın hem tanığı hem de yorumcusu olduğunda, haberin nesnelliği zedelenebilir. Bu tür içerikler kamuoyunda kutuplaşmayı arttırabilecek bir etki yaratabilmektedir.

Profesyonellik ve denetim eksikliği

Mobil gazetecilik, profesyonel gazetecilik pratiklerine sahip olmayan bireylerin de haber üretme süreçlerine katılımını kolaylaştırmış ve bu katılım yurttaş gazeteciliği olarak literatürde yer bulmuştur. Bu durum, demokratik bilgi üretimi açısından olumlu olarak değerlendirilebileceği gibi; etik kurallar, haber yazım ilkeleri ve basın mevzuatı hakkında yeterli bilgiye sahip olmayan bireylerin içerik üretmesi, mesleki kalitenin düşmesi ve etik ihlallerin artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, profesyonel medya kuruluşlarında bulunan editöryal denetim gibi yapılar mobil gazetecilikte çoğunlukla bulunmamaktadır.

Telif hakları ve içerik paylaşımı

Mobil gazetecilikte sıklıkla karşılaşılan bir başka sorun ise üçüncü kişilere ait içeriklerin (fotoğraf, video, metin vb.) izinsiz bir şekilde kullanılmasıdır. Özellikle sosyal medya üzerinden yapılan paylaşımlarda telif hakkı ihlalleri sıkça görülmekte, bu da hem hukuki hem etik açıdan sorun teşkil etmektedir. Bir başkasına ait görüntünün, kaynağı belirtilmeden veya sahibinden izin alınmadan paylaşılması, hem yaratıcı hakların ihlal edilmesi anlamına gelmekte hem de haberin güvenilirliğini zedelemektedir.

Yasal sınırların belirsizliği

Mobil gazetecilik faaliyetleri çoğunlukla bireysel olarak yürütüldüğü için, bu alanda çalışan kişiler genellikle profesyonel basın mensupları adına geçerli olan yasal sorumluluklara ya da etik kodlara tabi değildir. Örneğin, geleneksel gazeteciler haber yaparken basın meslek ilkelerine ve meslek örgütlerinin denetimine tabi olurken, mobil gazeteciler genellikle bu tür kurumsal yapılardan bağımsızdır. Bu bağımsızlık, yaratıcı özgürlük açısından olumlu değerlendirilebilse de aynı zamanda hesap verebilirliğin azalmasına ve etik sorumlulukların ihmal edilmesine neden olabilmektedir.

Mobil gazeteciliğin temel sorunları başlığı altında ele alınan bu problemler, sadece haberin içeriğini değil, bununla birlikte kamuoyunun medyaya olan güvenini de doğrudan etkilemektedir. Bu durumun önlenmesi adına mobil gazetecilerin, doğruluk ve tarafsızlık, saygı ve mahremiyet, şeffaflık, sorumluluk bilinci gibi ilkelere bağlı kalması gerekmektedir.

2. 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu Kapsamında Mobil Gazetecilik

Gelişen iletişim teknolojileri mobil cihazların yaşamın her alanında kullanılmasını beraberinde getirmiştir. Bu durum bilgiye erişim, etkileşim, haberleşme ve sosyalleşme gibi konularda avantajlar sağladığı gibi sorunlu alanlar da oluşturmaktadır. Bu konuyu habercilik açısından değerlendirdiğimizde; zaman zaman özel hayatın gizliliğinin ihlal edildiği, kişisel verilerin dolaşıma sokulduğu bir tablo ile karşılaşılmaktadır. Bu durumun sebeplerinden birini yurttaş gazeteciliği kavramı ile şekillenen, mesleği profesyonel gazetecilik olmayan bireylerin habercilik pratiklerine dahil olması oluşturmaktadır. Ancak söz konusu ihlalleri sadece yurttaş gazetecilerin yapmadığı, profesyonel gazetecilerin de bilinçli veya bilinçsiz olarak yasal düzenlemelere uygun davranışlar sergilemediği söylenebilmektedir.

Bu çalışmada da anlatılanlar çerçevesinde mobil gazeteciliğin sorunları alanları 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu kapsamında incelenmiştir. Öncelikli olarak kişisel veri kavramı üzerinde durulması konunun anlaşılması açısından yararlı olacaktır.

Kişisel veri, “doğrudan doğruya ya da dolaylı olarak bir gerçek kişi ile ilintili olabilecek her türlü bilgiyi” ifade etmektedir (Başalp, 2004). Bir gerçek kişinin sadece adı, soyadı, doğum tarihi ve doğum yeri gibi bireyin kimliğini kesin olarak ortaya koyan bilgiler değil aynı zamanda telefon numarası, motorlu taşıt plakası, kimlik numarası, sosyal güvenlik numarası, pasaport numarası, özgeçmiş, resim,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

görüntü ve ses kayıtları, parmak izleri, e-posta adresi, hobiler, alışveriş tercihleri, alışveriş yorumları, grup üyelikleri, aile bilgileri, sağlık bilgileri gibi kişiyi doğrudan veya dolaylı olarak belirlenebilir kılan tüm veriler kişisel veri olarak kabul edilmektedir. Dolayısıyla kişinin fiziki, ailevi, ekonomik, sosyal özelliklerine ilişkin bilgiler de kişisel veri kabul edilmektedir (Kekevi Ersoy, 2023).

“Kişisel veri, kişinin ‘belirli’ veya ‘belirlenebilir’ olması şeklinde iki farklı hâlde söz konusu olabilmektedir. İlki, gerçek kişinin kimliğinin açıkça belli olması hâlidir (Ör. 123456 numaralı öğrenci Ahmet Yılmaz). İkinci durumda ise, söz konusu bilginin ilgili kişinin kimliğinin belirlenmesi ‘olanağı’ vardır. Yani mevcut bilgi kümesinin başka bilgiler ile ilişkilendirilerek kişinin kimliğinin belirlenmesi mümkün olabiliyorsa, yine kişisel veriden bahsedilebilmektedir” (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2018).

Türkiye’de kişisel verilerin korunmasına ilişkin en kapsamlı yasal düzenleme, 24 Mart 2016 tarihinde kabul edilip Resmî Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu (KVKK)’dur. Bu düzenleme, kişisel verilerin işlenmesinde bireylerin temel hak ve özgürlüklerini, özellikle özel hayatın gizliliğini güvence altına almayı ve verileri işleyen kişi ya da kurumların uyması gereken yükümlülükleri ile kuralları belirlemeyi amaçlamaktadır (Hanaylı vd., 2018). Kanunun temel amaçları:

- Kişisel verilerin işlenmesinde, kişilerin temel hak ve özgürlüklerini korumak,
- Kişisel verileri işleyen gerçek ve tüzel kişilerin yükümlülükleri ile uyacakları usul ve esasları düzenlemek,
- Kişilerin mahremiyetini korumak,
- Kişisel veri güvenliğini sağlamak şeklinde açıklanabilmektedir.

Burada karşımıza çıkan ve söz konusu Kanun’da da yer alan bir diğer kavram ise özel nitelikli (hassas) kişisel veridir. “Özel nitelikli kişisel veriler, başkaları tarafından öğrenildiği takdirde ilgili kişinin mağdur olabilmesine veya ayrımcılığa maruz kalabilmesine neden olabilecek nitelikteki verilerdir. Bu veriler “kişilerin ırkı, etnik kökeni, siyasi düşüncesi, felsefi inancı, dini, mezhebi veya diğer inançları, kılık ve kıyafeti, dernek, vakıf ya da sendika üyeliği, sağlığı, cinsel hayatı, ceza mahkûmiyeti ve güvenlik tedbirleriyle ilgili verileri ile biyometrik ve genetik verileri” kapsamaktadır (Kişisel Verileri Koruma Kurumu, 2018).

Kanun’un “Tanımlar” başlıklı 3. maddesinin 1. fıkrasının (e) bendinde kişisel verilerin işlenmesi, *‘kişisel verilerin tamamen veya kısmen otomatik olan ya da herhangi bir veri kayıt sisteminin parçası olmak kaydıyla otomatik olmayan yollarla elde edilmesi, kaydedilmesi, depolanması, muhafaza edilmesi, değiştirilmesi, yeniden düzenlenmesi, açıklanması, aktarılması, devralınması, elde edilebilir hâle getirilmesi, sınıflandırılması ya da kullanılmasının engellenmesi gibi veriler üzerinde gerçekleştirilen her türlü işlem’* şeklinde açıklanmaktadır (6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 2016).

Anlatılanlar bağlamında, kişisel verilerin özel hayatın gizliliğini ihlal edecek şekilde işlenmesi ciddi bir hak ihlali olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda, mobil gazetecilik olgusunun da bu tür ihlallere zemin hazırlayan durumlar barındırdığı söylenebilmektedir ve bu ihlaller çalışmanın devamında kapsamlı olarak ele alınmaktadır.

KVKK’nın 4. maddesinde kişisel verilerin işlenmesine dair temel ilkeler düzenlenmiştir. 4. maddenin ikinci bendi kişisel verilerin, *“ilgili mevzuatta öngörülen veya işlendikleri amaç için gerekli olan süre kadar muhafaza edilmesi”* gerektiğini ifade etmektedir. Bu madde, verilerin amacına uygun süre boyunca saklanmasını, sonrasında ise silinmesini veya anonim hale getirilmesini zorunlu kılmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Mobil gazetecilik bağlamında, habercilik faaliyetleri sırasında bireylerin kişisel verileri – örneğin görüntü, ses kaydı, ad-soyad, konum bilgisi, araç plakası gibi – toplanabilmekte ve dijital ortamlarda saklanabilmektedir. Ancak bu verilerin süresiz şekilde arşivlenmesi, özellikle haberin güncelliğini yitirmesinin ardından hâlâ erişilebilir olması, kişinin dijital ayak izinin kalıcı hale gelmesine ve özel hayatının gizliliğinin ihlal edilmesine yol açabilmektedir. Dijital ayak izi, bireylerin internette bıraktığı izler bütünüdür. Sosyal medya paylaşımları, çevrimiçi haberler gibi mobil gazetecilik içerikleri, dijital mecralarda yayımlandığında, bu içerikler uzun süre erişilebilir olmaktadır. Bu da KVKK'nın 4/2-d bendine aykırı bir biçimde, verinin “*işlendikleri amaç için gerekli olan süreyi*” aştığı halde erişime açık kalması anlamına gelmektedir. Dolayısıyla haberin üretiminden yayımına kadar olan süreçte kişisel verilerin yalnızca gerekli süre kadar saklanması ve sonrasında silinmesi hem yasal hem de etik bir zorunluluktur.

Mobil gazetecilik, olay yerinden hızlı, anlık ve doğrudan içerik üretim pratiklerini kapsamaktadır. Gazeteciler ya da yurttaş gazeteciler; olay anında mobil cihazlar aracılığıyla ses, görüntü ve video gibi kişisel veri içerebilecek içerikleri kolaylıkla kaydedip yayımlayabilmektedir. Ancak bu süreçte, kişisel verilerin açık rıza olmadan kaydedilmesi ve paylaşılması, KVKK Madde 5/1'de yer alan “*Kişisel veriler ilgili kişinin açık rızası olmaksızın işlenemez.*” hükmüne aykırılık teşkil edebilmektedir. Örneğin:

- Bir kişinin yüzünün net bir şekilde görüldüğü videonun, onun izni alınmadan haberleştirilmesi,
 - Olay yerindeki vatandaşların isimlerinin veya kimlik bilgilerinin paylaşılması,
 - Görüntülerde yer, zaman hatta özel yaşama dair detayların anlaşılabilir şekilde sunulması
- gibi durumların tamamı kişisel verilerin işlenmesi kapsamında değerlendirilir.

KVKK'ya göre, bu tür verilerin işlenmesi ancak ilgili kişinin açık rızasıyla mümkündür. Kişinin açık rızası, bilgilendirmeye dayalı, özgür iradeyle verilmiş ve belirli bir konuya ilişkin olmalıdır. Dolayısıyla “haberdir, kamu yararı vardır” gerekçesi, tek başına kişisel veriyi açık rıza olmadan kullanmayı meşrulaştırmamaktadır.

KVKK'nın 6. maddesi “*Özel nitelikli kişisel verilerin işlenme şartları*” nı düzenlemektedir. Yukarıda da açıklandığı üzere bireylerin özel yaşamına dair hassas bilgiler ‘*özel nitelikli kişisel veri*’ olarak tanımlanmaktadır. Özel nitelikli kişisel veri; sağlık durumu, dini inanç, siyasi düşünce, etnik köken, cinsel yönelim, biyometrik bilgiler gibi verileri kapsamaktadır. Mobil gazetecilik, olayların doğrudan ve çoğu zaman kontrolsüz şekilde yani editoryal süreçlerden geçmeden dijital mecralara aktarılması anlamına gelir. Bu da gazetecinin bilinçsizce özel nitelikli kişisel verileri kaydedip yaymasına neden olabilmektedir. Örneğin:

- Bir sağlık kurumunda çekilen görüntülerde hastaların kimlikleri veya hastalıkları ifşa ediliyorsa,
- Gösteri veya mitinglerde siyasi görüş belirten kişilerin yüzleri, sloganları veya sembolleri açıkça kaydediliyorsa,
- Cezaevinden tahliye olan bir kişinin görüntüsü haberleştiriliyorsa,
- Bir dini grubun ibadet anı veya ritüeli izinsiz kaydedilip yayımlanıyorsa,

bu tür içerikler özel nitelikli kişisel veri ihlali anlamına gelmektedir. Bu tür verilerin Kanun'da yazan belli şartlar dışında gazetecilik pratikleri kapsamında kaydedilmesi, saklanması, paylaşılması veya haberleştirilmesi, veri sorumlusu konumunda bulunan gazeteci veya yayıncı için ağır hukuki sonuçlar oluşturabilmektedir.

KVKK Madde 7, yani “*Kişisel verilerin silinmesi, yok edilmesi veya anonim hale getirilmesi*” yükümlülüğü, mobil gazetecilik açısından son derece önemli ve çoğunlukla göz ardı edilen bir düzenlemedir. Mobil gazeteciliğin önemli bir avantajı olarak olay yerinde çekilen görüntüler, ses

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

kayıtları ya da açıklamalar, dijital mecralara çok kısa sürede aktarılabilir. Ancak bu süreçte elde edilen kişisel verilerin haberin amacı geçtikten sonra da dijital ortamda kalıcı olarak yer alması, KVKK Madde 7'ye aykırılık teşkil etmektedir. Örneğin:

- Bir trafik kazasında yaralanan kişilerin görüntüleri haberde kullanılmışsa, haber güncelliğini yitirdiğinde bu kişisel veriler artık işleme amacını kaybetmiş olur.
- Bir gösteri sırasında bireylerin yüzlerinin açıkça görüldüğü görüntüler, olayın kamu yararı açısından haber değeri taşıdığı sürece sınırlı olarak yayımlanabilir.
- Bir suç zanlısının haberi yapıldıysa ve sonrasında suçsuzluğu ortaya çıkarsa, o içerikte yer alan kişisel verilerin yayında tutulması hukuki ihlal oluşturur.

Bu gibi durumlarda, mobil gazetecilik içeriklerinin; silinmesi (tamamen yayından kaldırılması), yok edilmesi (tüm dijital sistemlerden kalıcı olarak silinmesi), anonimleştirilmesi (kişinin kimliğini açığa çıkaran verilerin sansürlenmesi, örn. yüzün bulanıklaştırılması veya isimlerin çıkarılması) gibi işlemlerle veri işleme süreci sona erdirilmelidir.

KVKK'nın 8/1 maddesi yani *"Kişisel veriler, ilgili kişinin açık rızası olmaksızın aktarılamaz."* hükmü, mobil gazetecilik bağlamında özellikle dijital içeriklerin paylaşımı ve yayılımı açısından son derece önemli bir sınırlamadır. Mobil gazetecilik sürecinde elde edilen kişisel veriler yani görüntüler, ses kayıtları, kimlik bilgileri, konum verileri çoğu zaman sadece haberin üretildiği ortamda değil, çok sayıda dijital platformda hızla ve geniş çapta aktarılmaktadır. Bu aktarıma örnek olarak;

- Olay yerinde çekilen fotoğraf ve videoların haber ajanslarına gönderilmesi,
- Olaya ilişkin görsellerin sosyal medya platformlarında (Instagram, Twitter/X, YouTube vb.) paylaşılması,
- Kişisel bilgileri içeren haberlerin başka haber siteleri tarafından kullanılması
- WhatsApp, e-posta veya bulut sistemleri üzerinden üçüncü kişilerle paylaşılması verilebilmektedir.

Bahsedilen durumlar dijital ayak izi oluşması ve kişilik haklarının ihlal edilmesi gibi yasal sorunları oluşturabilmektedir. Bu bağlamda gazeteci veya içeriği üreten kişi, içerikte kişisel veri yer alması halinde Kanun'da yer alan kişisel verilerin aktarılmasına ilişkin şartlar sağlanmıyorsa mutlaka habere konu olan kişinin açık rızasını gözetmelidir.

KVKK Madde 9'da yer alan *"Kişisel verilerin yurt dışına aktarılması"* hükümleri özellikle uluslararası haber ajanslarıyla (örn. Anadolu Ajansı, Reuters, AP vb.) iş birliği yapan gazeteciler için önemli yükümlülükler içermektedir. Mobil gazeteciler ürettikleri haberleri, haberde herhangi bir kişisel veri olmaması halinde sosyal medya platformlarında paylaşabilmekte ve uluslararası haber ajanslarına gönderebilmektedir.

Ancak haberde kişinin kimliğini ortaya çıkarabilecek bir veri yer alıyorsa ve bu veriler uluslararası düzeyde dolaşıma sokuluyorsa Madde 9'un ihlal edileceği söylenebilmektedir. Kişisel verilerin yer aldığı haberlerin uluslararası düzeyde dolaşıma sokulabilmesi için haberin yayımlanacağı ülke hakkında yeterlilik kararı bulunması gerekmekte, bulunmaması halinde ise kişinin açık rızası alınması zorunluluğu bulunmaktadır.

SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Günümüzde mobil gazetecilik profesyonel bir meslek olmaktan çıkmış ve vatandaşların da haber üretimi gerçekleştirdiği bir alan haline gelmiştir. Bu durum gazeteciliğin gerektirdiği etik değerlerin ve yükümlülüklerin zaman zaman ihlal edilmesine ortam hazırlamaktadır. Mobil gazetecilik, haberin olay yerinden hızlı ve anlık olarak yayımlandığı, herhangi bir editoryal sürecin olmadığı ve kontrol

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

mekanizmalarının yer almadığı habercilik pratikleridir. Hız faktörü, denetimin olmayışı, sıradan vatandaşların da sürece dahil oluşu diğer gazetecilik türlerine kıyasla hukuki ve etik açıdan daha fazla sorunla karşılaşılmasına neden olmaktadır.

Mobil gazetecilik alanında karşımıza çıkan sorunlu alanlar; kişisel hakların ihlali ve mahremiyet sorunu, doğrulama ve güvenilirlik sorunları, tarafsızlık ve nesnellik ilkelerinden uzaklaşma, profesyonellik ve denetim eksikliği, telif hakları ve içerik paylaşımı ve yasal sınırların belirsizliği olarak açıklanabilmektedir.

Bu çalışmada mobil gazetecilik pratikleri, 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu bağlamında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirmede mobil gazetecilik alanında üretilen haberlerin Kanunun birçok maddesi açısından ihlal edildiği gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda vatandaşlara oranla medya kuruluşlarının daha dikkatli ve özverili olması gerektiği düşünülmektedir. Çünkü kişisel verilere yönelik gerçekleştirilen kabahatler belli yaptırımları beraberinde getirmektedir. Söz konusu ihlallerin önlenmesi adına özellikle mobil gazetecilik alanında içerik üreten habercilerin, habere konu olan kişilerin kişisel verilerinden biri olan kimliklerini gizlemesi, hassas veri içeren içerikleri sansürlemesi, açık rıza alınmadan hiçbir durumda kişisel verilerin işlenmemesi gibi hususlara dikkat etmesi gerekmektedir. Mobil olarak haber üretimi gerçekleştiren her bireyin de kişisel verilerin ihlali ve özel hayatın gizliliği gibi noktalarda bilgi sahibi olması önem arz etmektedir.

Burada önemli görülen bir diğer nokta ise kişilerin hakları ile ilgilidir. 6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa göre her birey, hakkında kişisel veri işlenip işlenmediğini öğrenme, kişisel verileri işlenmişse buna ilişkin bilgi talep etme, kişisel verilerin işlenme amacını ve bunların amacına uygun kullanılıp kullanılmadığını öğrenme, yurt içinde veya yurt dışında kişisel verilerin aktarıldığı üçüncü kişileri bilme, kişisel verilerin eksik veya yanlış işlenmiş olması hâlinde bunların düzeltilmesini isteme (6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu, 2016) gibi haklara sahip olduğunu ayrıca kişisel verilerine ilişkin herhangi bir hak ihlali ile karşılaşması durumunda Kişisel Verileri Koruma Kurumu'na şikayette bulunabileceğinin bilincinde olmalıdır.

Sonuç olarak, mobil gazetecilik alanında kişisel veri ihlallerini önlemek adına gazeteciler için eğitim ve farkındalık artırımı gerçekleştirilmesi bir çözüm önerisi olarak sunulabilmektedir. Bu eğitimlerin özellikle Kişisel Verilerin Korunması Kanunu ve Basın Kanunu'na yönelik olması önemli görülmektedir.

Bir diğer çözüm önerisi ise medya kuruluşları ve platformlar için kurumsal önlemler alınmasına yöneliktir. Mobil gazetecilerin bağlı olduğu medya kuruluşlarında bir “veri sorumlusu” belirlenerek kişisel veri işleme süreçleri kontrol edilmelidir. Haber üretim sürecinde hangi tür verilerin nasıl işlendiğini açıklayan şeffaf bir politika geliştirilmelidir. Bunların yanı sıra iç denetim mekanizması olarak görev alabilecek, haberde kullanılan görsel, video ve metinlerin KVKK'ya aykırı olup olmadığını denetleyecek bir editoryal kontrol sistemi kurulması önemli görülmektedir.

KAYNAKLAR

Aslan, K. (2010). *Türkiye’de SMS haberciliği*. İstanbul: Anahtar Kitaplar Yayınevi.

Başalp, N. (2004). *Kişisel verilerin korunması ve saklanması*. Ankara: Yetkin Yayınevi.

Blankensip, C. J. (2016). Losing their “MOJO”? *Journalism Practice*, 10(8), 1055-1071.

Cameron, C. (2008). *Mobile journalism: A snapshot of current research and practice*. Teknoloji, Eğitim ve Etik Konferansı. <http://theendofjournalism.wikidot.com/davidcameron> adresinden 02 Temmuz 2025 tarihinde erişilmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Hanaylı, M. C., Sebetci, Ö., Topal, A., & Gürel Dönük, G. (2018). Dijital ortamda kişisel veri güvenliği ve sosyal medya reklamcılığı üzerine bir değerlendirme. *Kesit Akademi Dergisi*, 16, 389-409.

Journalism.University. (2024). Upholding ethics in the age of mobile Journalism. <https://journalism.university/development-journalism-for-social-change/ethics-mobile-journalism-age> adresinden 29 Haziran 2025 tarihinde erişildi.

Kekevi Ersoy, Ç. (2023). Genel kavramlar. P. Çağlayan Aksoy ve H. C. Aksoy (Ed.), *Kişisel verilerin korunmasına akademik bakış* (s. 103-133). Ankara: Arkadaş Basım.

Kişisel Verileri Koruma Kurumu. (2018). 100 Soruda Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. <https://www.kvkk.gov.tr/SharedFolderServer/CMSFiles/185c2130-80704b2b-a91e-1d48322ca352.pdf> adresinden 03 Temmuz 2025 tarihinde erişildi.

Quinn, S. (2010). *Mobile journalism (Mojo) and journalism education*. World Journalism Education Conference, South Africa.

Marrouch, R. (2014). How mobile phones are changing journalism practice in the 21st century. *Reuters Institute for the Study of Journalism*. <https://reutersinstitute.politics.ox.ac.uk/news/how-mobile-phones-are-changingjournalism-practice-21st-century> adresinden 29 Haziran 2025 tarihinde erişildi.

Martyn, H. P. (2009). The Mojo in the third millenium. *Journalism Practice*, 3(2), 196-215.

Narin, E. (2015). Mobil telefonlar ve gazetecilik: Mobil haber üretimi ve habere mobilden erişim. *İnet-Tr'15 - XX. Türkiye'de İnternet Konferansı (1-3 Aralık 2015, İstanbul Üniversitesi)*, 83-88.

Westlund, O. (2013). Mobile news. *Digital Journalism*, 1(1), 6-26.

6698 Sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanunu. 7 Nisan 2016 tarihli ve 29677 sayılı Resmî Gazete. <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=6698&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ESKİHİSAR / STRATONIKEIA ANTİK KENTİ: GELENEKSEL KIRSAL-ARKEOLOJİK
YERLEŞİMİN KORUMA BAĞLAMINDA DEĞERLENDİRİLMESİ

ESKİHİSAR/STRATONIKEIA ANTIQUE CITY: THE EVALUATION OF A TRADITIONAL
RURAL-ARCHAEOLOGICAL SETTLEMENT IN THE CONTEXT OF CONSERVATION

Sinem KÖKCÜ¹

¹Y. Mimar, Koruma Uzmanı, İstanbul, Türkiye.

¹<https://orcid.org/0000-0001-7758-9026>

Burcu BÜKEN CANTİMUR²

² Phd., Asst.Prof., Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Bölümü,
İstanbul, Türkiye.

²<https://orcid.org/0000-0002-7545-4096>

ÖZET

Anadolu, tarih öncesi dönemlerden günümüze dek sürekli iskâna sahne olmuş; bu uzun süreli yerleşim pratiği, özellikle geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimlerde fiziksel ve kültürel katmanlaşma biçiminde mekânsal izler bırakmıştır. Bu çalışmada, geleneksel kırsal mimari ile antik kalıntıların iç içe geçtiği örneklerden biri olan Muğla ili, Yatağan ilçesi sınırlarında yer alan Stratonikeia Antik Kenti ve üzerine kurulan Eskişehir Mahallesi, kırsal-arkeolojik miras kapsamında ele alınmıştır. Karia Bölgesi'nin önemli kentlerinden olan Stratonikeia, Hellenistik dönemden 20. yüzyılın ortalarına kadar kesintisiz yerleşim görmüştür. Ancak 1957 yılında yaşanan depremin ardından yerleşim taşınmıştır. Yaşanan zorunlu göç ve ilerleyen yıllarda bölgede açılan maden sahaları, Eskişehir'daki geleneksel dokunun bozulmasına neden olmuştur. Antik kent üzerinde gelişen Eskişehir Mahallesi, köy meydanları, Selçuklu Dönemi hamamı, Osmanlı dönemi camisi, kahvehane yapıları, çeşmeleri, dükkânları tütün deposu, köy odaları, Eskişehir ailesine ait Ağa Evleri ve erken Cumhuriyet Dönemi'ne ait konutlarını kapsayan mimari mirasa sahiptir. Yerleşimde, tarihsel katmanlaşma hem yerleşim ölçeğinde hem de tek yapı ölçeğinde gözlemlenebilmektedir. Antik döneme ait yapı fragmanlarının devşirme malzeme olarak kırsal yapılarda kullanılması bu bütünlük yapının somut örneklerindendir. Bu durum, kırsal-arkeolojik mirasın çok katmanlı yapısının belgelenmesini ve bütüncül bir koruma yaklaşımıyla ele alınmasını gerekli kılmaktadır. Çalışma kapsamında Stratonikeia/Eskişehir Antik Kenti'nin taşıdığı arkeolojik değerleri, Osmanlı geleneksel yerleşim katmanının mimari miras değerlerini ve somut olmayan miras değerlerini içeren peyzaj özellikleri araştırılarak, kentsel ve mimari özellikleri incelenmiştir. Muğla Büyükşehir Belediyesi ve Harita Genel Müdürlüğü'nden temin edilen haritalar güncellenmiş ve geçmiş yıllara ait hava fotoğrafları ile desteklenmiştir. Kırsal-arkeolojik alanda kentsel analiz ve envanter çalışması gerçekleştirilmiştir. Geleneksel konutların plan özellikleri, cephe özellikleri ve yapım tekniği ve malzeme özellikleri belgelenmiştir. Yapıların cephelerinde ve zeminlerinde, antik dönemlerden günümüze gelen devşirme mimari parçaların kullanım biçimleri tespit edilmiştir. Stratonikeia/Eskişehir kırsal-arkeolojik yerleşiminin çok katmanlı mirasını oluşturan kırsal mimarlık mirasının belgelendiği ve koruma önerilerinin geliştirildiği bu çalışma ile, risk altındaki mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasına katkıda bulunması umulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Stratonikeia, Eskişehir, kırsal arkeolojik yerleşim, kırsal mimari miras

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ABSTRACT

The Anatolian landscape has been continuously inhabited from prehistoric times to the present, resulting in a long-standing tradition of settlement that has left discernible spatial traces—particularly in the form of physical and cultural stratification—within rural archaeological contexts. This study focuses on the ancient city of Stratonikeia and the Eskişehir neighborhood built atop it, located in the Yatağan district of Muğla province. As a representative example of the coexistence of traditional rural architecture and ancient remains, this site is examined within the framework of rural-archaeological heritage. Stratonikeia, one of the principal cities of the ancient Caria region, was continuously inhabited from the Hellenistic period until the mid-20th century. However, after the 1957 earthquake, the settlement was relocated. The resulting displacement, along with the subsequent expansion of mining activities in the area, contributed to the degradation of the traditional fabric of Eskişehir. The neighborhood that developed over the ancient city encompasses a rich architectural heritage, including village squares, a Seljuk-era bathhouse, an Ottoman mosque, coffeehouses, fountains, shops, a tobacco warehouse, village guest rooms, the Ağa Houses of the Eskişehir family, and early Republican-era residences. Historical layering in Eskişehir is observable not only at the scale of the settlement but also in individual buildings. The reuse of architectural fragments from antiquity as spolia in rural structures is a striking manifestation of this continuity. Such spatial and material integration highlights the necessity of documenting and conserving the multi-layered character of this rural-archaeological heritage through a holistic approach. Within the scope of the study, the archaeological significance of Stratonikeia/Eskişehir, its Ottoman-era architectural heritage, and associated intangible values were analyzed through a comprehensive assessment of its urban and architectural characteristics. Maps obtained from the Muğla Metropolitan Municipality and the General Directorate of Mapping were updated and supplemented with historical aerial photographs. Urban analysis and inventory work were carried out across the site. The traditional houses were documented in terms of their spatial layout, façade configurations, construction techniques, and material usage. In particular, the incorporation of ancient spolia in building façades and foundations was systematically identified and recorded. By documenting the rural architectural heritage that constitutes the multi-layered identity of Stratonikeia/Eskişehir and by proposing conservation strategies, this study aims to contribute to the safeguarding of this endangered heritage for future generation

Keywords: Stratonikeia, Eskişehir, rural archaeological settlement, rural architectural heritage

GİRİŞ

Geleneksel kırsal-arkeolojik miras, kırsal bölgelerde özgün bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır ve yerleşimin değeri, geçmiş, şimdiki ve gelecek arasında sürekliliğin sağlanması sonucu miras kimliğinin özgünlüğünü korunması ile ilişkilidir. Geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimler, dönem dönem kesintiye uğramış olsa bile, tarihsel süreç boyunca konum olarak su kaynaklarına yakınlığı, topografik, iklimsel özellikleri ve dini merkezi olması vb. bakımından sürekli iskan görmüş yerleşimler olarak tanımlanabilir. Yerleşimlerin sürekli mesken yeri olması kullanım sürekliliğini ve çok katmanlaşmayı beraberinde getirmiştir. Farklı kültür katmanlarının bir araya gelmesi, yapı çevrenin arkeolojik öğelerle iç içe oluşu kırsal-arkeolojik mirasın bütüncül olarak korunması gerekliliğini sağlamaktadır. Geleneksel kırsal-arkeolojik miras alanlarının ve kültürel değerlerinin koruma süreci, kuramda ve pratikte ortak bir çabayı ve sorumluluk bilincinin oluşumunu gerektirmektedir. Ulusal sınırların ötesinde ortak bir miras olarak görülen geleneksel kırsal-arkeolojik yerleşimler organik yerleşim dokusu, özgün yapı ve yapı elemanlarıyla çok katmanlı yapılaşmanın fiziksel ve kültürel katmanlarının önemli bir parçasını oluşturmuştur. Her bir katman yerleşimin bünyesinde barındırdığı toplumları bize aktarmaya devam ederken, koruma bağlamında geleceğe yönelik çalışmalar önem kazanmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

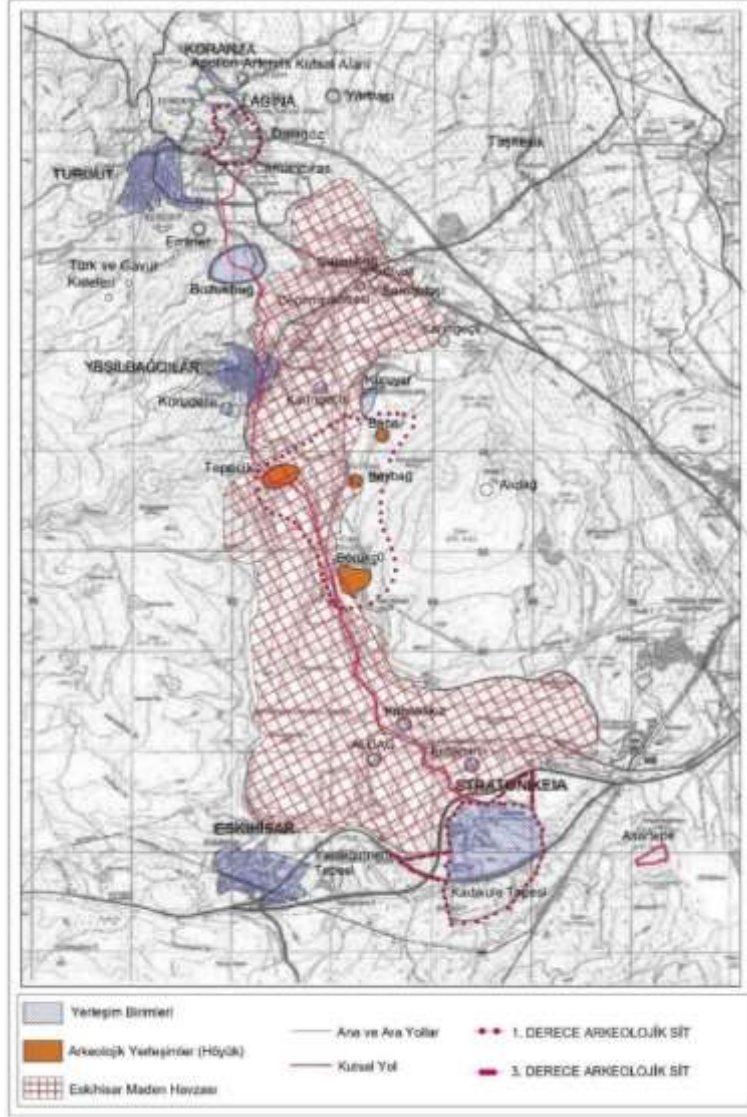
Bu çalışmanın konusu olan Eskihisar/ Stratonikeia Antik Kenti Muğla İli, Yatağan İlçesi'nde Yatağan Milas Karayolu üzerinde, farklı dönemlere ait yapı kalıntılarını içinde barındıran Eskihisar Köyü ile iç içe yer almaktadır.

En az 3500 yıllık yaşam izleri görülen bu bölgede (Söğüt 2011,42), M.Ö. 3.yüzyılda Seleukos krallarının gerçekleştirdiği imar çalışmaları sonucunda antik ulaşım ağlarının ortak geçiş noktası üzerinde bulunan Stratonikeia kenti bölgenin siyasi merkezi ve buraya 11 km. uzaklıktaki Lagina kenti dini merkezi olmuştur. Helenistik dönemde, Stratonikeia Antik Kenti ve Lagina Hekate Tapınağı arasındaki güzargah, dini ritüelin gerçekleştiği kutsal yol olarak karşımıza çıkmaktadır. Osmanlı döneminde kutsal yol çevresinde Eskihisar, Yeşilbağcılar ve Turgut yerleşimleri gelişmiştir. Günümüzde, Stratonikeia Antik Kenti'nin Kuzey Şehir Kapısı'ndan başlayan kutsal yol, Yeşilbağcılar (Gibye) Köyü'nden geçerek Turgut Mahallesi sınırları içerisinde bulunan Lagina Hekate Tapınağı'na bağlanmaktadır.

Stratonikeia yerleşiminin adının, Evliya Çelebi'nin Seyhatnamesi'nde 'Eski Hisar' olarak adlandırıldığı görülmekte ve yerleşimin üç mahalleye ayrıldığı, 280 toprak damlı ev, 10 dükkânın yer aldığı bilgisine ulaşılmaktadır. Eski zamanlardan itibaren yerleşim yeri olan ve birçok uygarlığa ev sahipliği yapmış olan antik kent üzerine kurulmuş olan köyde oturan ailelerin bulunması, yerleşimin yaşayan tarihi kent niteliğine sahip olmasını sağlamıştır. Bünyesinde barındırdığı toplumların izlerini taşıyan Eskihisar Mahallesi, üç köy meydanı etrafında, antik kent ile iç içe gelişen, organik dokulu yerleşim özelliği göstermektedir. Yerleşim, Eskihisar açık maden çalışmalarında ve 1957 yılı depreminde ciddi hasar aldığı için terk edilmiştir. Günümüzde ören yeri olan Eskihisar'da 2019 yılında altı kişinin (Söğüt, 2019) ve 2024 yılında iki kişinin yaşadığı tespit edilmiştir. 2015 yılından itibaren UNESCO Geçici Miras Listesi'nde yer alan yerleşimde arkeolojik kazılar ve restorasyon çalışmaları devam etmektedir.

Eskihisar Maden havzası açık ocaklarında çalışmalar başladığı andan itibaren Stratonikeia Kenti'nin Nekropol alanı yok olmuş ve kutsal yol rotası sürekliliğini yitirmiştir. Maden havzası çalışmaları sırasında patlayan dinamiler ve linyit çıkarımı sırasında kutsal yolun bir kısmı geri döndürülemez şekilde tamamen yok olmuştur. Eskihisar, Yeşilbağcılar ve Turgut Mahalleleri, maden çalışmaları sırasında patlayan dinamitlerin etkisiyle zarar görmüştür. 1957 yılı depreminden sonra kurulan Ortaköy yerleşimi, Eskihisar Maden havzası faaliyetleriyle birlikte kaldırılmış, 2011 yılında açık maden ocağı çalışmaları sırasında Yeşilbağcılar Mahallesi terk edilmiş ve 2014 yılında Turgut Mahallesi sınırlarına dayanan maden sahası nedeniyle yerleşimlerle birlikte kültürel ve doğal peyzaj değerleri ile zeytin ve tarım arazileri yitirilmiştir.

Bu çalışmada, antik dönemden günümüze kadar ulaşan önemli tarihi yollar üzerinde yer alan, UNESCO Geçici Miras listesindeki Stratonikeia Antik Kenti sınırları içerisinde gelişim gösteren, günümüzde açık maden havzası ve 1957 yılı depreminin yıkıcı etkilerini taşıyan Eskihisar Mahallesi'nin tarihsel gelişimini ve güncel durumu ile birlikte kırsal mimari özellikleri değerlendirilerek, maden ve termik santral tehdidi altındaki geleneksel kırsal-arkeolojik yerleşim olan Eskihisar Mahallesi/ Stratonikeia Antik kenti için koruma önerileri geliştirilmiştir.



Şekil 1. Stratonikeia ile Lagina Arasındaki Kutsal Yol Çevresinde Bulunan Yerleşmeler (Söğüt 2019, 321 geliştirilerek hazırlanmıştır).

Yerleşme Tarihi

Yerleşimin kurulduğu bölgenin verimli toprak yapısı ve zengin su kaynaklarına yakınlığı, Geç Bronz Çağı'ndan itibaren (M.Ö. 1500) kesintisiz iskân edilmesinde ve çok katmanlı yapılaşmanın oluşmasında etkili olduğu görülmektedir.

Hellenistik dönemde (M.Ö. 3.yy), yerleşme Stratonikeia olarak adlandırılmıştır. Stratonikeia adı, Suriye Kralı I. Seleukos'un eşi ve Antiokhos'un üvey annesi ve sonra da eşi olan Stratonike'dan gelmektedir (Bean, 1971). Stratonikeia kentinin kuruluşu sonrasında, bölgenin önemli kenti Koranza bağımsızlığını yitirmeye başlamış, Koranza Antik Kenti'ne bağlı bir dini merkez olan Lagina Hekatasion alanı M.Ö. 4. yüzyılda Stratonikeia'nın dini merkezine dönüşmüştür (Aslan, 2008, 9). Kent Seleukoslular, Ptolemaioslar, Makedonyalılar, Rodoslular ve Romalılar'ın eline geçmiştir. Stratonikeia Kenti'nde M.S. 3.yüzyılda imar faaliyetlerinin arttığı bilinmektedir. M.S. 325 yılında Hristiyanlığın resmi din olarak kabul edilmesinden sonra imar faaliyetleri artarak yeni bir mimari oluşum dönemine girilir ve bu dönem 5. ve 6. yüzyılda devam etmiştir. Dönemde ağırlıklı olarak kentin kuzeybatı bölümünde ve düzlük

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

alandanda yeni yerleşim birimleri oluşturulmuştur (Söğüt 2015, 2). 7. yüzyılda kent gerileme sürecine girmiştir. 13. yüzyıla kadar nüfus azalması devam etmiş ve halk kalelerde yaşamaya başlamıştır.

1071 Malazgirt Savaşı sonrasında başlayan Anadolu'nun fethi ile ilk Türk uç beyleri güneybatı Anadolu bölgesine kadar gelmişler ve kültürel ve ticari ilişkilerin arttığı bir süreç yaşanmıştır (Söğüt 2019, 25). 13.yüzyıldan itibaren bölgede, Selçuklu yerleşimleri oluşum göstermeye başlamıştır. Anadolu Selçuklu Devleti'nin, 1243 yılında Köseadağ savaşında Moğollara yenilmesinin ardından bölge, 1389 yılına kadar Menteşe Beyliği'nin egemenliğinde kalır. Menteşe Beyliği, Yıldırım Beyazıt tarafından Osmanlı topraklarına katılarak Menteşe Sancağı olarak isimlendirilmiştir. 1402 yılında Ankara Savaşı'ndan sonra kaybedilen Menteşe Sancağı, 1424'te kesin olarak Osmanlı topraklarına katıldı. Beylikler döneminde Menteşe Sancağı'nın merkezi Milas iken 1424 yılından sonra Menteşe Sancağı'nın merkezi Muğla olmuştur (Mete 2004, 150-152). Osmanlı Dönemi'nde gerçekleşen önemli siyasi olaylardan birisi Rodos Seferi'dir. Kanun-i Sultan Süleyman Rodos Seferi esnasında Karabağlar, Muğla, Marmaris ve Bozöyük güzergahını kullanmıştır. Kanun-i Sultan Süleyman Rodos Seferi esnasında Eskihişar, Yeşilbağcılar, Turgut yerleşimlerini ziyaret etmiştir.

Bölgenin bağlı bulunduğu Menteşe Sancağı, 1864 yılı idari yapılanması içerisinde Aydın vilayetine bağlanmıştır. Menteşe Sancağı, 30 Ekim 1913'te Aydın eyaletinden ayrılarak il olmuş ve Muğla adını almıştır. (Merçil, diğ., 150- 152). Bölge, 1919-1921 yılları arasında İtalyanların birliklerin işgaline uğramıştır. Kurtuluş Savaşı sonrasında imzalanan 30.01.1923 tarihli "Rum ve Türk Ahalinin Mübadelesine Dair Mukavelename" anlaşması ile Muğla Vilayeti ve çevresinde yoğun göç hareketleri yaşanmıştır (Eres 2016, 175).

Yakın tarihe kadar yaşamın korunarak devam ettiği Eskihişar/Stratonikeia kırsal-arkeolojik yerleşiminde, 23-24 Nisan 1957 yılında Fethiye'de meydana gelen 7.1 büyüklükteki deprem büyük bir hasara neden olmuştur. Eskihişar Mahallesi depremden etkilenmiştir. deprem nedeniyle ilk zorunlu göç olayına tanıklık etmiştir. 1962-1963 yılları arasında yeni bir köy yerleşimi olan Ortaköy kurulmuştur. İlk Kurulumu 1978 yılına dayanan Yatağan termik santralin ikinci ünitesi 1982 yılında tamamlanır. Fosil yakıt tüketimi fazla olan termik santralde ihtiyaç duyulan kömürü karşılayabilmek için Eskihişar maden ocaklarını kontrolsüz bir şekilde işletilmeye başlanır. Eskihişar maden havzasının faaliyete geçmesiyle birlikte Ortaköy yerleşimi boşaltılarak tamamen yıkılır ve Eskihişar sakinleri ikinci göç dalgasını yaşar. Yerel halk, Ortaköy adı ile yeniden kurulan üçüncü yerleşime taşınır (Söğüt, 2019).



Şekil 2. 1957 depremi sonrası Eskihişar (URL-1)



Şekil 3. 1982 sonrasında kurulan Ortaköy Yerleşimi (Eskihsar Mahallesi) ve Terk Edilen Stratonikeia Antik Kenti ve Eskihsar Mahallesi (HGM 1964 ve Google Earth'den elde edilen fotoğraf üzerinden düzenlenmiştir. Kökcü, 2024).

Tarih Boyunca Bölgeden Geçen Yollar

Stratonikeia Antik Kenti'nin bölgeden geçen tarihi ve kültürel rotaların merkezi olduğu görülmektedir.

- Stratonikeia Antik Kenti'nden başlayan kutsal yol Yeşilbağcılar'dan geçerek Lagina Hekate Tapınağı Propylon girişinde son bulur.
- Stratonikeia Antik Kenti'nden başlayan kutsal yol Panamara Kutsal alanına bağlanarak son bulur.
- Kanun-i Sultan Süleyman, Rodos seferi sırasında Ahiköy kasabası içerisinde Dipsiz Mevkii'nden Bozöyük'e bağlanır. Bu güzergah üzerinde Kanun-i Sultan Süleyman'ın Eskihsar, Yeşilbağcılar (Gibye) ve Turgut (Leyne)'ye uğradığı bilinmektedir.
- Bölge üzerinde önemli bir rota olan Karia yolunun, İç Karia yolu olarak adlandırılan güzergahı Akyaka kervan yolundan başlayarak iç kısımlara doğru ilerler. Muğla ve çevresi güzergahı, Osmanlı yerleşimi olarak bilinen Karabağlar yaylasından geçerek Muğla içerisine ulaşılır ve Belen Kahvesinden geçerek Stratonikeia Antik Kenti, Eskihsar Mahallesi'nde rota sonlanır.

Eskihsar Mahallesi Mimari Özellikleri:

Yerleşim, antik kent içerisinde gelişim göstermiş ve tescilli taşlı Osmanlı yolu ile bağlanan üç köy meydanı etrafında organik sokak düzeni içerisinde, asırlık çınar ağaçları ve bölgeye özgü farklı bitki türlerini barındıran kayrak taşından yapılmış duvarlar ile çevrili bahçe içerisine konumlanmış tek ve iki katlı yapı gruplarından meydana gelmiştir. Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde 280 toprak damlı evlerin varlığından bahseder ve 1957 yılı depreminden sonra toprak damlı evlerin yerini kırma çatının aldığı bilinmektedir. Ertuğrul Aladağ'ın “Muğla'nın Geleneksel Evleri ve Bacası” araştırmasında Yeşilbağcılar Mahallesi'nde yaşayan geleneksel ev ustası, 82 yaşındaki Hasan Ali Özdemir ile yapılan röportajdan edinilen bilgiye göre; ‘Toprak damlı evlerin üst örtüsü oluşturulurken önce ahşap üzerine yatay gelecek şekilde “lata” denilen tahtalar belirli aralıklarla sıralanarak sabitlenir. Oluşan bu iskeletin üzeri “tura” adı verilen ahşap parçalar ile kaplanır. Turanın üzerine “pürçük” denilen kuru çam yaprağı serilir. Bunun üzerine 15-20 cm kalınlığında beyaz killi toprak dökülür. Dökülen toprağın seviyesinin eşit olması için düzgün bir lata ile toprağın üzeri düzeltilir. Bu işlem 2-3 kez tekrarlanarak seviye düzeltme aşaması devam eder. Evin üzeri yeteri kadar toprakla kaplandıktan sonra en üste 2-3 cm kalınlığında “kerenli toprak” dökülür. Daha sonra yuğlak (yuvarlak, yurgu) taşı bu toprağın üzerinde gezdirilerek toprak sıkıştırılır. Yapılan bu işlemlerden sonra oluşan toprak örtü her yağmurdan sonra içeriye su sızmasını önlemek amacıyla yuğlanarak sıkıştırılır’ (Aladağ, 2004, s: 380).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 4. Soldaki, toprak damlı ev detay çizimi (Ertuğrul Aladağ, *Muğla'nın Geleneksel Evleri ve Bacası* yayınında yer alan ifadeler doğrultusunda çizim yapılmıştır (Kökcü, 2024); sağdaki Osman Hamdi Bey Dönemi toprak damlı ev (Osman Hamdi Bey Arşivi).

Yerleşimde yer alan dükkan yapıları birinci köy meydanını şekillendirmiştir. Birinci köy meydanı yerleşimin girişi olarak tanımlanır ve etrafında Selçuklu Hamamı, Ali Aydın Evi, köy kahvehane yapıları, köy odaları, asırlık çınar ağaçları ve iki çeşme ile tescilli taşlıklı Osmanlı yol ile sınırlandırılmıştır ve antik döneme ait Latrina yapısı ile birinci köy meydanı sonlandırılmıştır. Farklı meslek gruplarına ait yapılar arasta bölgesi olarak adlandırılmış ve birinci köy meydanını oluşturan yapılar arasındadır.



Şekil 5: Eskihsar Mahallesi, Merkezi Köy Meydanı (M1) (Kökcü, 2023).

İkinci (M2) ve üçüncü köy meydanları (M3) Kuzey Şehir Kapısı'na giden yol üzerindedir. M1 meydanından başlayan taş döşemeli yol, ikinci köy meydanında da devam eder görülmektedir. Meydan anıt ağaç ve kuyu ile çevrilidir. Üçüncü köy meydanları (M3) Yol köy meydanından sonra ikiye ayrılmıştır. Güney yönüne açılan yol Latrina'ya bağlanmaktadır ve Zıbran Sokak olarak adlandırılmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 6: İkinci Köy Meydanı (M2), Anıt Ağaç ve Kuyu, 2023.



Şekil 7: Zıbran Sokak, sokağa adını veren zıbran ve antik dönem taşı, 2023.

Yerleşim içerisinde Stratonikeia'ya ait yapılar; sur duvarları, antik mezarlar, Gymnasion, Latrina, hamamlar, Bouleuterion, boya atölyesi, antik tiyatro, kuzey şehir kapısı, kuzey sütunlu cadde, Augustus – İmparatorlar Tapınağı Kutsal Alanı, Zeus Khrysaoris Kutsal Alanı, büyük kule, su tesisi ve su değirmenidir.



Şekil 8: Latrina, 2023.

Birinci Köy Meydanı; Yerleşimin Osmanlı Dönemi'nden itibaren giriş yeri olarak bilinir ve tescilli taşlı yolun etrafında şekillenmiştir.Önemli anıtsal yapıların birinci köy meydanı etrafında toplandığı görülmektedir.

Şaban Ağa Cami; 233 Ada, 1 Parsele konumlanmış tescilli anıtsal yapılardan biridir ve banisi Şaban Ağa'dır. Merkezi köy meydanının girişinde Selçuklu Hamamı'nın yanında, Osmanlı Dönemi yolunun güney kısmında yer alan, Osmanlı Dönemi yapısıdır. Caminin bitişiğinde üzeri açık antik dönem taşlarından yapılmış kaynak suyu yeri bulunmakta ve bu kaynak suyun hamamın doğusundan geçtiği

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

bilinmektedir (Söğüt, 2019, s: 136,137). Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde yerleşimde yer alan iki camiden ve bir su değirmeninden bahseder. Su değirmenin Şaban Ağa Cami yakınında yer alan su kanalı ile bağlantılı olduğu görülmektedir ve değirmen günümüzde yer almamaktadır. Ayrıca, Restorasyon çalışmaları sırasında Şaban Ağa Cami'den bir caminin daha izine rastlanmış ve Şaban Ağa Cami'nin bu cami üzerine inşa edildiği ya da merkezi kubbeli tek mekânlı caminin sonradan genişletildiği tespit edilmiştir (Söğüt, 2019, s: 139).

Selçuklu Hamamı ve Ali Aydın Evi; Yapının GEKA'ya başvurusu yapılan rölöve, restitüsyon ve restorasyon projelerinin kabul tarihi 2015'tir. Restorasyon çalışmaları 2017 yılında tamamlanmıştır (Söğüt, 2019, s: 126). Ali Aydın Evi ve hamamın bitişik nizamlı bir yerleşim özelliği gösterdiği görülmektedir. Hamam soyunmalık, ılıklik, sıcaklık, tıraşlık ve su deposu bölümlerinden oluşmaktadır. Hamamın soyunmalık kısmından iki girişi mevcuttur. Sıcaklık kısmının da üstü kubbe ile örtülüdür ve tıraşlık kısmında iki adet yarım kubbe örtüsü bulunmaktadır. Sıcaklık kısmından su deposuna geçiş vardır. Su deposunun üstü tek tonoz ile örtülüdür. Selçuklu Hamamı'nın yapım malzemesi moloz taşır ve yer yer kırmızı tuğlalar da yer almaktadır.



Şekil 9. Birinci Köy Meydanı girişinde yer alan Selçuklu Hamamı iç mekan fotoğrafları, (Ağustos, 2021).

Kahvehaneler;

Adem Yücel Kahvehanesi ve Fırını, Birinci köy meydanı etrafında yer alır ve yerleşimdeki Cumhuriyet Dönemi yapılarından birisidir. Yapım sistemi yığma taş sistemdir. İç mekanından özgün büyük bir fırın yer almaktadır.



Şekil 10. Birinci Köy Meydanı girişinde yer alan Adem Yücel Kahvehanesi, (Ağustos, 2021).

Arasta Yapıları;

Yerleşim içerisinde birçok zanaat mesleğinin icra ettiği bilinmektedir. Yerleşim içerisinde birinci köy meydanı çevresinde tek ve iki katlı yapılar grubu arasta yeri olarak geçmektedir. Saha çalışmaları sırasında bir kalaycı ile karşılaşmış ama, arasta yapı grupları 1957 yılı depreminden etkilendiği için kalaycı yerleşim içerisinde her zaman olmadığını belirtmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 11. Birinci Köy Meydanı girişinde yer alan arasta yapıları, (Ağustos, 2021).

Birinci köy meydanı etrafında toplanan yapılardan diğerleri, köy odaları, tütün deposu, geleneksel konutlar ve iki çeşme olarak tespit edilebilmektedir. Köy odaları yapısı ve tütün deposu yapısı restore edilmiş, tütün deposu yapısı sergi alanı olarak yeniden işlevlendirilmiştir.



Birinci köy meydanı, yerleşimin kuzeyinde geleneksel konutların ve antik dönem yapılarının çevrelediği ikinci ve üçüncü köy meydanına açılmaktadır. Yerleşimin güneyinde antik tiyatroya ve ağa evlerine açılan İrim Sokağı mevcuttur. Osmanlı dönemi taşlıklı yolun bu yollar üzerinde devam ettiği görülmektedir.

İrim Sokağı: Tiyatro Yolu; Ağa evleri ve antik tiyatro arasında kalan kent içerisinde önemli güzergahlardan biridir. Tescilli taşlı Osmanlı yolunun İrim Sokakta da devam ettiği görülmektedir. Yolun etrafı devşirme malzeme ile örülmüş duvar ile çevrilidir. Yolun sonu antik tiyatroya açılmaktadır. Antik tiyatronun arka kısmında tapınak mevcuttur. Tapınaktan başlayan kutsal yol, Panamara Kutsal Alanı'nda sonlanır.

Geleneksel Konut Yapıları;

Osmanlı ve Cumhuriyet Dönemine ait sivil mimari yapıları yerleşim içerisindeki çok katmanlı kent kimliğinin tamamlayıcı unsurları olarak karşımıza çıkmaktadır. Cumhuriyet Dönemi yıllarında yerleşimin sürekliliğine büyük ölçüde katkı sağlayan Eskişar ailesine ait ağa evleri ve geleneksel sivil mimarlık örneklerini plan kurgusu düzleminde incelediğimizde sofasız, açık sofalı, kapalı sofalı olmak üzere üç grupta, kapalı sofalı yapılar da dış sofa ve orta sofa olmak üzere iki grupta yer edindiği tespit edilebilmektedir.

Sofasız yapıları tek odalıdır. Açık sofalı yapılar, tek odalı, iki odalı ve iki odalı ortası eyvanlı plan tipine sahiptir. Dış sofalı yapılarda ikiz ev uygulaması görülmektedir ve sofa tek ya da iki odaya açılmaktadır. Tek odalı uygulamalarda yaşam alanına bitişik olarak samanlık ve ahır birimleri vardır. Orta sofalı yapılardan birisi kazı evi olarak kullanılan Hasan Sar evidir ve dört odalı bir yaşam alanına sahiptir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sofalı plan tipinde inşa edilen Ağa evlerinin iki odalı ve eyvanlı plan özelliğine sahip olduğu ve Abdullah Ağa evinin sofa mekana bitişik olan küçük bir köşk oda şeklinde mekanın yer aldığı görülmektedir. Ağa evlerinin avlularında müştemilat yapıları da mevcuttur ve geleneksel yöntemler ile inşa edilmiş ve bir döneme ait oldukları görülmektedir. İki katlı evlerin üst katına çıkış genellikle alt kat sofa bölümünde yer alan ahşap merdiven ya da taş merdiven ile sağlanmıştır. Eskişehir evlerinin odalarında ocaklar, gömme dolaplar, yüklük, çiçeklik, lambalık ve gusülhane bölümleri yer almaktadır. Almelik-çanaklık adı verilen raflar odaları üç yönden çevrelemiştir. Pencere malzemesi ahşap giyotin ya da ahşap açılır pencerelerdir ve genellikle ön taraflarında ahşap kepenk mevcuttur.

Geleneksel yapıların cepheleri sıvalıdır ve sadece ağa evlerinde ya da yapım sisteminde devşirme malzeme kullanılmış olanlarda sıva uygulaması yoktur. Zemin katı ahır ve samanlık olan geleneksel evlerde malzemesi ahşap olan geniş kapılar yer almaktadır ve üst katları yaşam alanıdır. Pencere malzemesi ahşap kepenk pencerelerdir. Zemin katının bir kısmı yaşam alanı olan geleneksel evlerde giriş ahşap bir kapı sağlanmaktadır. Giriş kapısının yanında samanlık mekanı için geniş bir pencere yer alır. Yapıların saçakları geni saçaktır ve saçak altı malzemesi ahşaptır. Evlerde mekan içerisinde ocak mevcuttur ve yöreye özgü Muğla bacaları ya da yerel kayrak taşlardan yapılmış bacalar ile ocaklar çatıya bağlanır. Ağa evlerinin cephe malzemesinde devşirme malzeme sıklıkla kullanılmıştır. Kapı ve pencerelerin kemerlerinin malzemesi kesme taştır. Avlu içerisinde yer alan yapıların özgün giriş kapısı analı- kuzulu kapılardır ve bahçe duvarlarında molmemet taşı, kayrak taşı ya da devirme malzeme kullanımı görülmektedir.

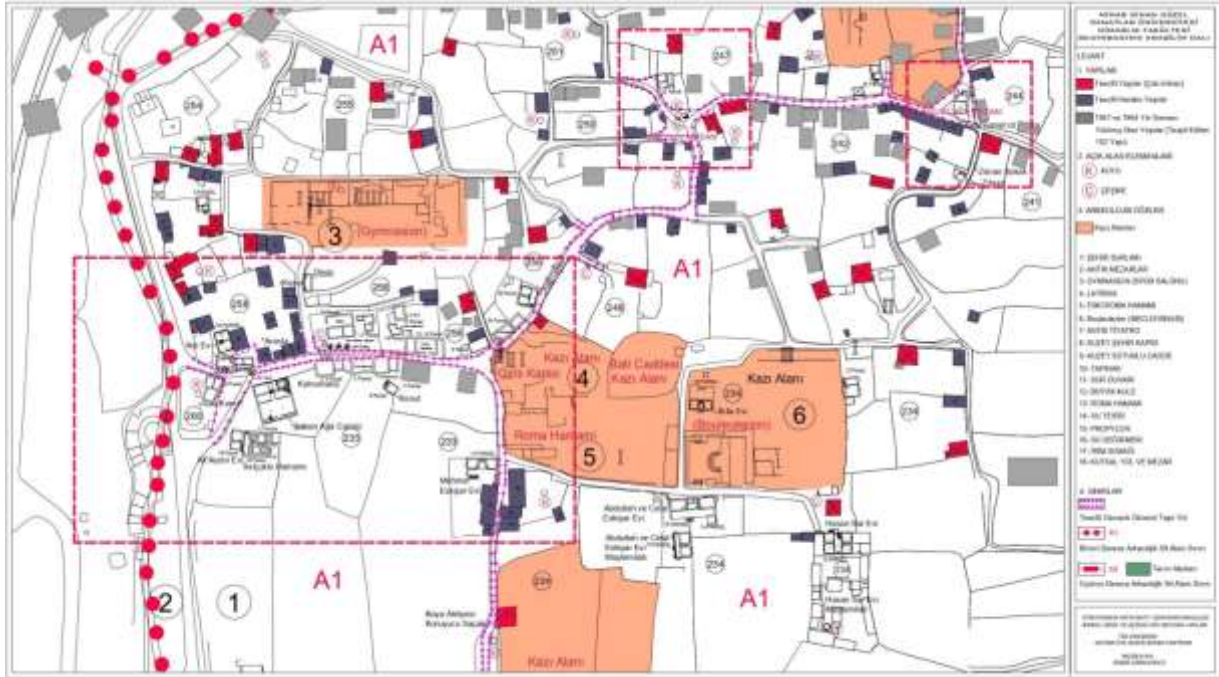


Şekil 13. Soldaki; Meclis Binası, Osmanlı Çeşmesi Osman Hamdi Bey Arşivi, 1906 (Söğüt, 2019, s: 148) vesağdaki; Mehmet Eskişar Evi, 2021.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 14. Abdullah ve Celal Eskişar Evi ve Bouleuterion (2021).



Şekil 15. Eskişehir Mahallesi; birinci, ikinci ve üçüncü köy meydanı yapıları, (URL-5 kaynağından yararlanılarak saha çalışmaları sırasında hazırlanmıştır, (Kökcü, 2024).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

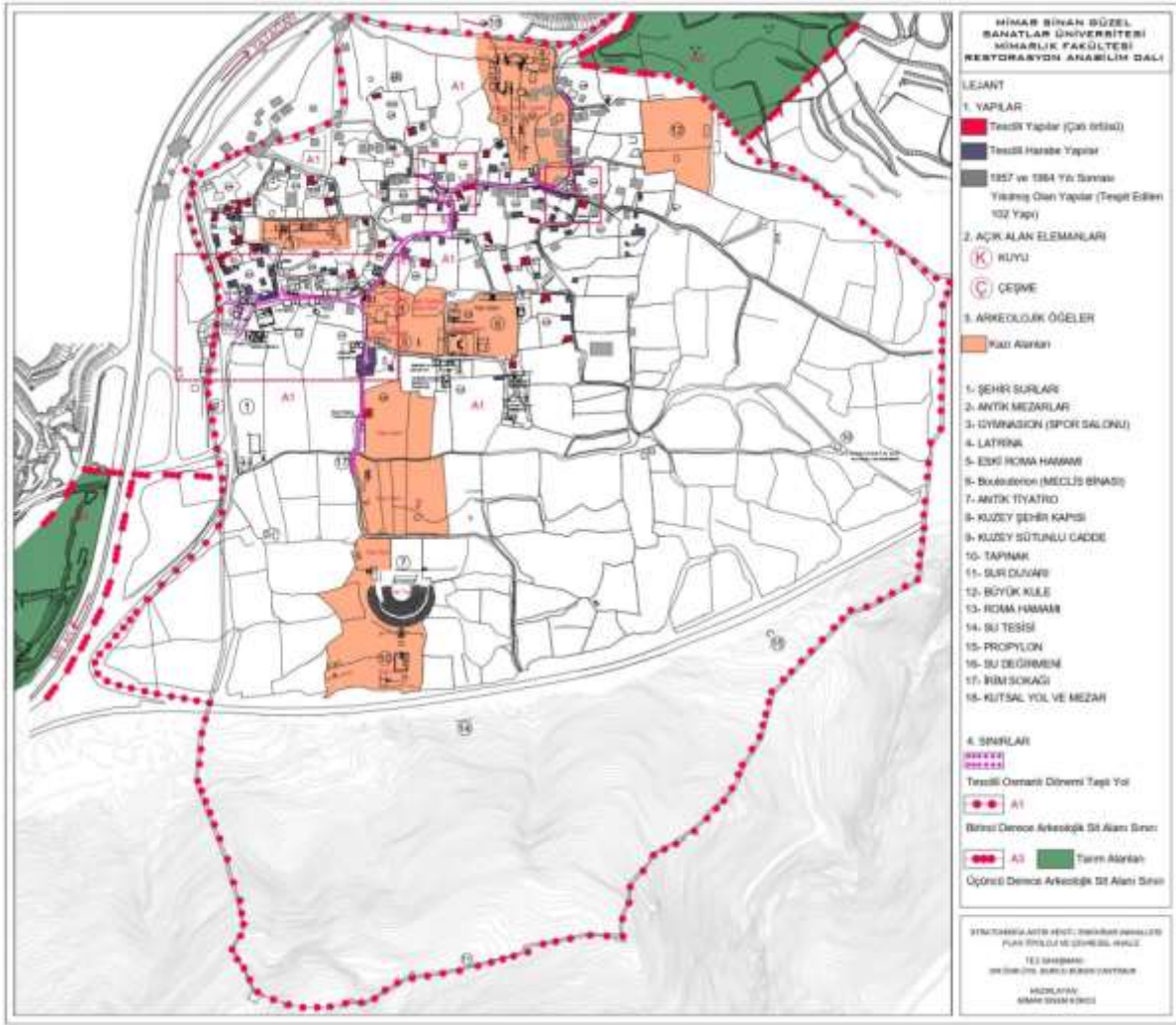
	SOFASIZ	AÇIK SOFALI	KAPALI SOFALI		ORTA SOFALI
			DIŞ SOFALI		
TEK ODALI					
	233 Ada 8 Parsel	247 Ada 12 Parsel	247 Ada 39 Parsel	242 Ada 20 Parsel	
TEK ODALI AHIRLI VE SAMANLIKLI					
		247 Ada 42 Parsel	242 Ada 19 Parsel	250 Ada 4 Parsel	
TEK ODALI İKİZ EV					
			258 Ada 9 Parsel **	258 Ada 30 Parsel	
İKİ ODALI					
		233 Ada 14 Parsel **	234 Ada 15 Parsel	255 Ada 29 Parsel	258 Ada 5 Parsel
DÖRT ODALI					
					234 Ada 13 Parsel * 234 Ada 14-15 Parsel

Şekil 16. Eskihisar mahallesi plan tipoloji çalışması (**Yurdugüzel, 2005, *Söğüt, 2019 kaynaklarından yararlanılmış ve saha çalışmaları sırasında oluşturulmuşlardır) (Kökcü, 2024)

Yasal Yönetmelik Sorunlar:

1957 Yılı Depremi:

1957 yılı Fethiye depreminden ciddi anlamda hasar alarak etkilenmiş bir yerleşim birimidir. Depremden sonra bölge halkının bir kısmı yerleşim alanını terk etmiştir. Günümüzde tamamen terk edilmiş durumda olan yerleşim alanı, zaman içerisinde açık maden havzası ve karayolları ile sınırlandırılmıştır ve yerleşim ölçeğinde kayıplara neden olmuştur. Doğal bitki örtüsünde kayıplar yaşanmış ve açık maden havzasından dolayı Nekropol alanı zarar görmüştür. Yerleşim alanı insanları ile bir bütün iken günümüzde III. Derece Arkeolojik Sit alanı olan mera alanları tarım işlevini yitirmiş ve I. Derece Arkeolojik Sit alanı organik doku etrafında gelişim gösteren yerleşim alanında yapısal olarak tamamen yıkımlar ve büyük kayıplar yaşanmıştır. 1938 ve 1964 yılı HGM haritaları ile mevcut durum kıyaslanarak tamamen yıkılan 103 yapı belirlenmiştir. Bu yapılardan bir tanesinin temel izi üçüncü köy meydanında net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 17. Eskihisar Mahallesi plan tipoloji ve çevresel analiz, (Kökcü, 2024).

Termik Santral:

İlk ünitesinin kuruluşu 1977 yılına dayanan Yatağan Termik Santrali (Tuna, 2001) bölge halkının işsizlik sorununa çözüm ve ekonomi bakımından enerjiye katkı sağlayacağı düşünüldükçe hazırlanmış ve uygulanmış bir proje olarak kaşımıza çıkmaktadır. 1989 yılından itibaren santralin özelleştirilmesi gündeme gelmeye başlamış ve işsizliğe karşı ilk işçi eylemleri ortaya çıkmıştır. Yatağan işçileri ilk eylemlerini 1989 Bahar Eylemleri'nde kazanmışlardır. 1990'lı yıllarda santral işçilerinin ücretlerinin çok düşük olmasından dolayı ciddi geçim sıkıntıları yaşandığı bilinmektedir.

1994 yılında Yatağan Termik Santrali'nin yaratmış olduğu çevre kirliliği nedeniyle 90 gün santralin durdurma kararı alınmış ve işçiler ücretsiz izne çıkarılarak işsizlik sorunu ile tekrar gündeme gelmişlerdir. 2013 yılına kadar işçilerin özelleştirme kararına karşı eylemleri devam etmiştir. 27 Ağustos 2013 tarihli resmî gazetede Yatağan, Yeniköy ve Kemerköy termik santrallerinin kömür ocaklarıyla birleştirilerek 31 Aralık 2016 tarihine kadar özelleştirilmesi kararı yayınlanmıştır (Eren, 2019, s: 2646-2649) ve maden sahasının Yeşilbağcılar ve Turgut Mahallesi sınırları içine genişlemesiyle birlikte bölgenin geçim kaynaklarından tarım ve zeytin alanları kaybedilmiştir.

Küldağı Göleti:

Termik santralin yaratmış olduğu olumsuz şartlar ve Kapubağ Mahallesi Meyistan yerleşiminde bulunan zehirli Küldağı göleti, açık maden ocakları bölgede yaşamı olumsuz etkilemektedir.



Şekil 18. Meyistan Mahallesi ve K l dağı Göleti

Meyistan yerleşiminin karşısında açık maden havzası ve yakınında yer alan zehirli K l dağı göleti vardır. K l dağı göleti Kapıbağ Deresi'ne yakın bir konumda bulunmaktadır. Kapıbağ Deresi; Bencik  ayı, Dipsiz  ayı, Kayırlı Deresi, Kemer Deresi, G rlen  ayı,  ine  ayı ve Büyük Menderes ile bağlantılıdır. Bu  alışma kapsamında, termik santralin zehirli atıkları sonucu oluşmuş K l dağı göletinin zehrinin bölgede yer alan dere ve  aylara olumsuz etkileri olabileceği düşünülmüştür.    termik santralin bölgeye olumsuz etkilerinden dolayı yeni bir santrale izin verilmemeli ve tüm termik santrallerin faaliyetlerinin durdurulması gerekmektedir. Doğaya en az zararlı madencilik faaliyetine devam etmek, faaliyet sonrası ise alan doğaya yeniden kazandırılmalıdır. Fakat, bu çalışma kapsamında maden bölge için tehdit olarak değerlendirilmiş ve bu alanda maden faaliyetlerinin devam etmesi ve genişlemesi uygun bulunmamıştır. Bölgeden  ıkarılan kömür ile sağlanan elektrik üretimi yerine yenilebilir enerji kaynaklarının kullanımı doğa tahribatının önüne geçilmesi açısından yardımcı olacaktır.

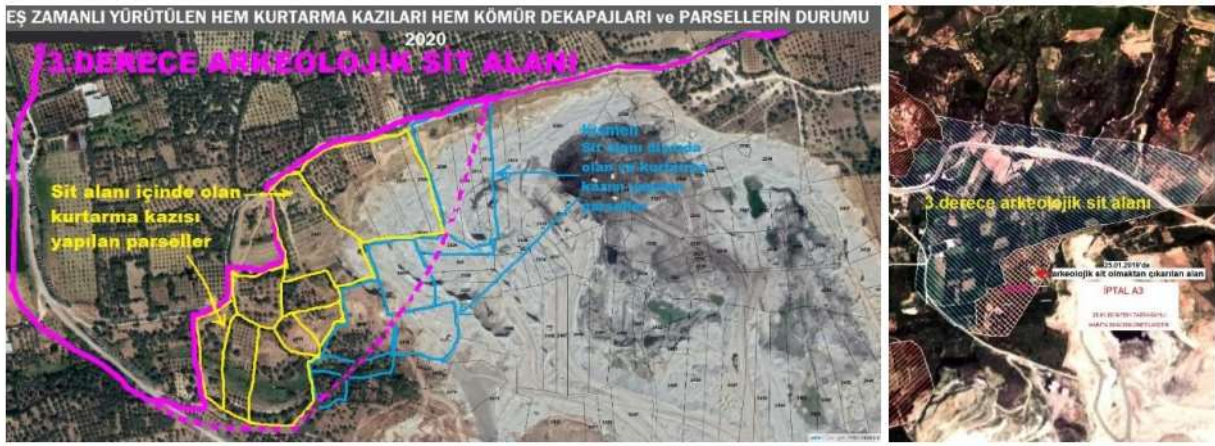
Maden ve G  :

Yeşilbağcılar Mahallesi, maden sahasının genişlemesi ile birlikte yaklaşık 2 bin kişinin yaşadığı yerleşim alanı 2011 yılında zorunlu göçe tanıklık etmiştir (URL-2). Maden sahası doğal peyzaj alanlarına, tarım arazilerine zarar vermiş ve yerleşim alanında yaşamı tamamen durdurmuştur. Yerli halkın yerel ürünlerini artık üretememesi ve hayvancılığın, bal üretiminin durması bölge ekonomisinin tarım ve hayvancılıktan elde ettiği gelirin kaybına ve sahip olduğu kültürel değerlerin tamamen yitirilmesine neden olmuştur.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Turgut Mahallesi, Maden sahasının genişlemesi ile birlikte zeytin arazilerinin yitirilmesi ve zeytinden elde edilen gelirin düşmesine, doğal peyzaj alanlarının yitirilmesine neden olmuştur. Yeşilbağcılar Mahallesi gibi zorunlu göçe tanıklık etmek istemeyen yerleşim sakinleri, maden havzasının genişlemesini önlemek için mücadeleye devam etmektedirler. Kültürel değerlerini kendi içerisinde yaşamaya devam eden yerel halk termik santralin yaratmış olduğu hava kirliliği sonucu sağlık sorunları ile uğraşmakta ve var olan değerlerini gün geçtikçe yitirmeye devam ettikleri de gözlemlenmektedir.

Türkiye, Avrupa Konseyi ve UNESCO'nun birçok kararını ve tüzüklerini kabul etmiştir. Fakat uluslararası anlamda kabul edilen tüzükler, Türkiye'de de kabul görmesine rağmen çalışma alanı için alınan kararlarda tüzüklerin yeteri kadar etkili olmadığı görülmektedir. Eskişehir maden havzasının açık ocak olarak faaliyete geçmesi doğal peyzaj alanların yok olmasına neden olmuştur. Maden havzasının Turgut yerleşimi ve Lagina sınırları içerisinde doğru ilerlemek istediği ve dava süreçlerinin devam ettiği bilinmektedir. 2018 yılında maden sahasının genişletilmesi talebi ile Lagina sınırları içerisinde yer alan I. Derece Arkeojik Sit alanının belirlenen kısmının III. Derece Arkeojik Sit alanı olarak tescil kararı değiştirilmiştir. STK ve yerel halkın işbirliği ile MKVKBK'nın "kısmen tescil kaldırma karar/ işleminin" iptali için dava açılmıştır. 15 Mart 2021 yılında yer alan habere göre; mahkeme tescil kararını haklı bulmayarak alanın tekrardan I. Derece Arkeojik Sit alanı olarak tescillenmesine karar vermiştir (URL-3).



Şekil 19. 2018 yılında maden sahasının genişletilmesi talebi ile Lagina sınırları içerisinde yer alan I. Derece Arkeojik Sit alanının belirlenen kısmı III. Derece Arkeojik Sit alanı sınırlarını gösteren çalışmalar (URL-4).

Koruma Önerileri

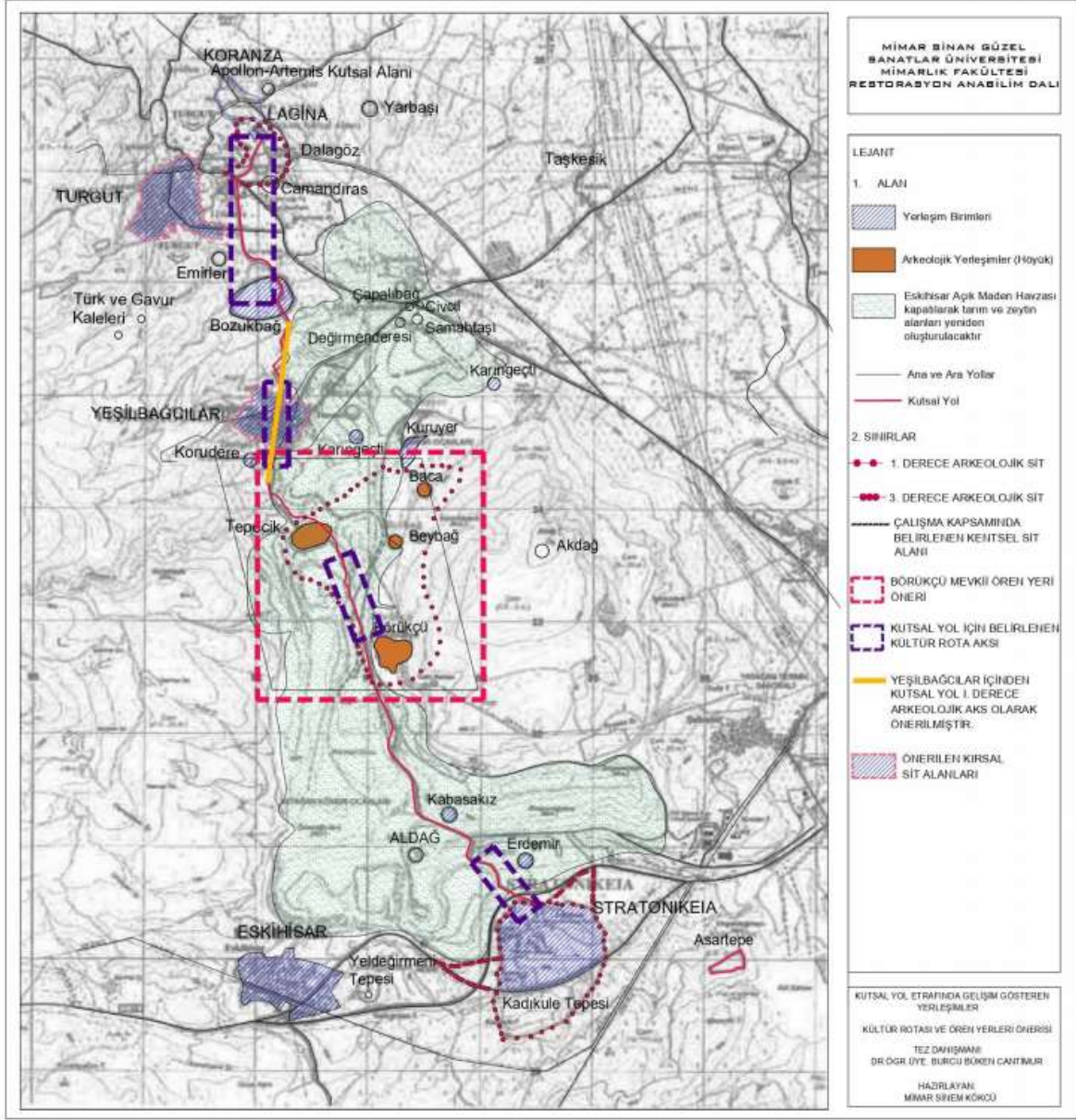
Kırsal sit, yerleşim özellikleri, mimari özellikleri ve yapım tekniği, yerele ve yere özgü olan yapılar, su yapıları, yol, meydan, mera alanları ve asırlık tescilli ağaçları vb. ile bütün halinde bir yaşamı ifade eden, korunması gerekli değerler bütünüdür. Kırsal yerleşimlerin, kuramsal çerçevede ele alındığında kırsal yaşamın çağdaş yaşam ile bütünleşmesi, yenilenemez bir değer olan kültürel mirasın 'emanet' kavramı gelecek nesillere aktarılması gerekliliği vardır. Mimari koruma, koruma etiğine uygun olarak bilimsel ve sistematik araştırma ve değerlendirmelere dayandırılmalıdır (ICOMOS, 2013).

Çevre Ölçeğinde Koruma Önerileri:

Stratonikeia Antik Kenti ve Eskişehir Mahallesi, Börükçü, Baca ve Tepecik Mevkiileri, Yeşilbağcılar Mahallesi, Turgut Mahallesi ele alınarak gerçekleştirilen ve tamamlanmış bilimsel projelerde değerlendirmeye alınarak bir öneri oluşturulmuştur. Açık maden sahasının çevreye ve kültürel peyzaj

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

değerlerine olumsuz etkileri sonucunda bir tehdit olarak görülerek bu noktada bir düzenleme yapılması önerilmektedir.



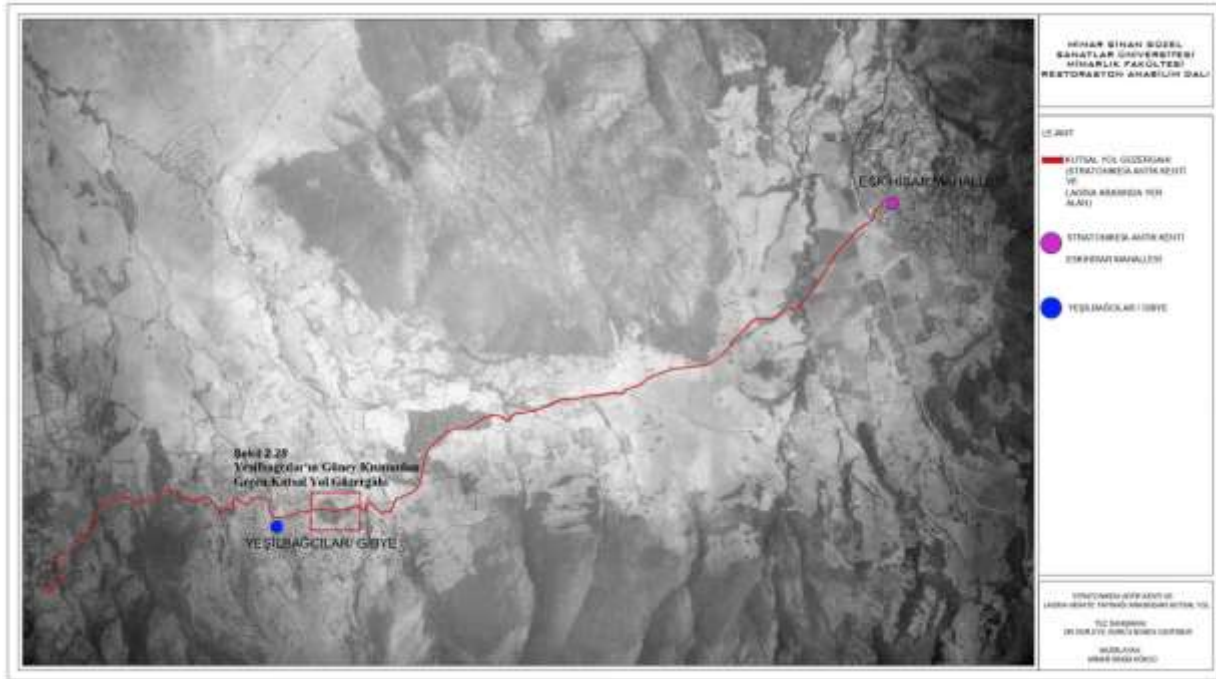
Şekil 20. Kutsal yol etrafında gelişim gösteren yerleşimler kültür rotası, önerilen kentsel sit alanları ve ören yerleri, (Kökcü, 2024).

Dünya’da en önemli enerji kaynağı güneştir. Güneş enerjisinden elde edilen enerji ile elektrik üretimi sağlanarak fosil enerji kaynaklarına alternatif bir enerji kaynağı olacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarından olan rüzgar enerjisi, hidroelektrik enerji ve jeotermal enerji de maden ocaklarına karşı alternatif bir yol sunacaktır (Yılmaz, 2012, s: 40, 42). Meyistan yerleşiminde ve Eskihsar, Yeşilbağcılar, Turgut sınırları içerisinde yer alan açık maden sahaları için öncelikle toprak ve sızıntı suyu numuneleri ile toprağın tekstür analizi, asitliği, elektrik iletkenliği, karbonat organik madde miktarı belirlenmelidir ve sahasının mevcut durumu ve temizlenmesine yönelik bilim insanlarının görüşleri doğrultusunda çalışmalara acil olarak başlatılmalıdır. Drenaj ağı oluşturularak fazla suyun ve su birikintileri araziden tahliye edilmeli, tesviyenin ardından kalıcı drenaj sistemi tesis edilmelidir. Göletlerde toplanan suyun ph’nın düzeltilebilmesi için su miktarına ve gölet büyüklüğüne bağlı olarak kireçleme uygulaması

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

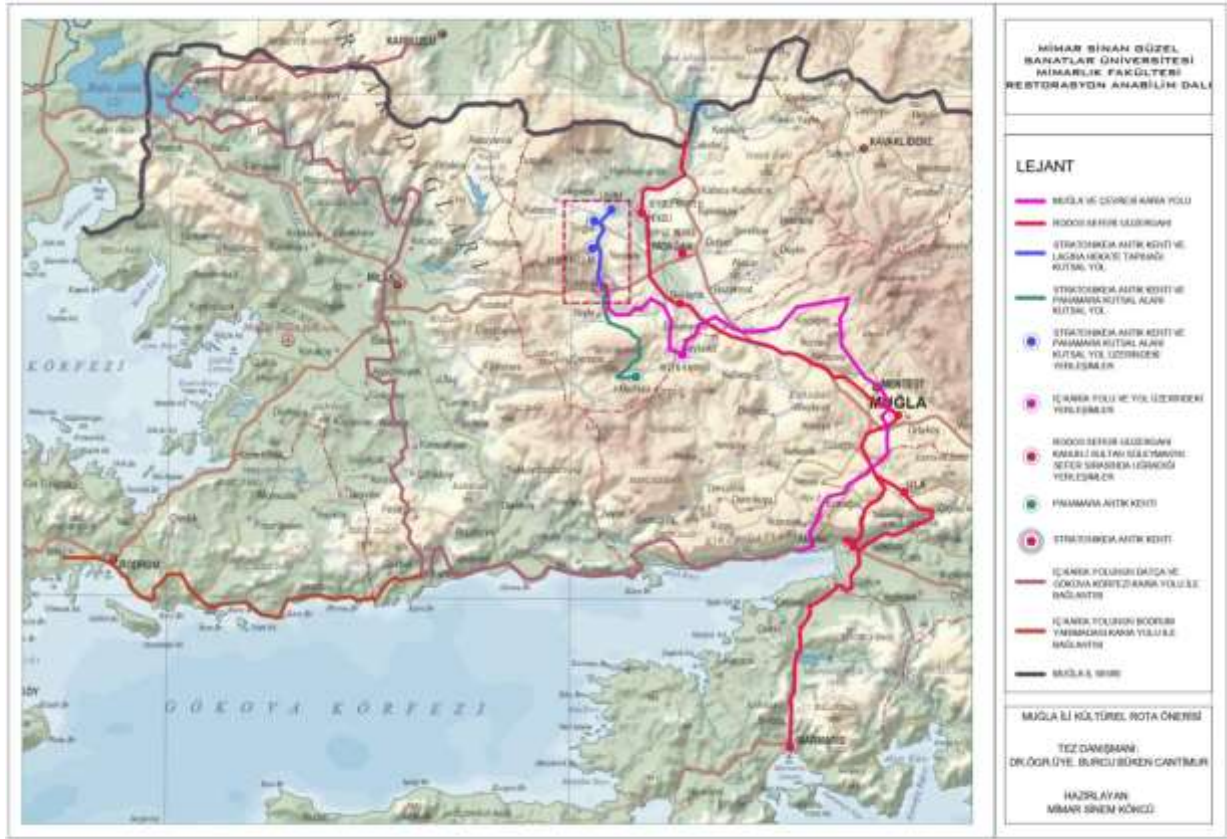
yapılmalıdır. Doğal peyzaj yapısının ve bitki örtüsünün onarımı için geri doldurma, düzleme, drenaj yapılarına hazırlık, üst toprak kullanımı ve serilmesi, yeniden bitkilendirme ve bitkilenme sonrası bakım yapılması gerekmektedir. Yeniden doğaya kazandırılacak alanlarının ekolojik yapısı, doğal kaynakların ekolojik işlevleri korunmalı, bozulmuş ve yok edilmiş ekosistemler yeniden kurulmalı ya da geliştirilmeli, bitki ve hayvan topluluklarının özgün yaşam bölgeleri tekrar yaratılmalıdır. Yeniden bitkilendirme çalışmaları ile erozyon azaltılmalıdır. Doğal peyzaj yapısının yeniden oluşturulması, bölgede yaşamın tekrardan ortaya çıkması için önemli ve gerekli bir uygulama olacaktır (Ulusoy, diğ. 2012, s: 30).

Çalışma alanı sınırları, çok katmanlı tarihsel bir kimliğe sahiptir ve tarihi yollar üzerine kuruludur. Stratonikeia Antik Kenti ve Panamara Kutsal alanı arasında yer alan kutsal yol güzergahı, Stratonikeia Antik Kenti ve Lagina Hekate Tapınağı arasında yer alan kutsal yol güzergahı, Rodos Seferi güzergahı, Muğla ve çevresi Karia Yolu güzergahı tarihi yollar ile bağlantılı bir kültür rota önerisi olarak sunulmuştur ve mevcut yollar için kırsal kalkınma amaçlı planlama çalışması yapılması önerilmektedir.



Şekil 21. Stratonikeia Antik Kenti ve Lagina Hekate Tapınağı arasındaki kutsal yol güzergahı (HGM-1938 yılı haritasına işlenmiştir, Kökcü, 2023).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 22. Muğla İli kültürel - tarihi rotalar ve önerisi (URL- 6 veri üzerine işlenerek hazırlanmıştır, Kökcü, 2024).

Sonuç:

Çok katmanlı yerleşim özelliği gösteren Eskihisar Mahallesi ve çevresi risk altındaki kırsal mimari mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasına katkıda bulunması açısından emanet kavramı öne çıkmaktadır. Kuramda ve pratikte koruma, geleneksel kırsal arkeolojik yerleşimlerin bütüncül korunması açısından gerekli görülmektedir. Termik santralin kurulduğu günden itibaren faaliyetlerine devam etmesi, fosil yakıt tüketimi fazla olan santralin ihtiyacı olan kömürü karşılayabilmesi için çok katmanlı bölge içerisinde açık maden ocaklarını oluturmaya başlamış ve mimari mirasın sürekliliğinin ve bütüncül koruma yaklaşımının kesintiye uğramasına neden olmuştur. Maden çalışmalarının ve arkeoloji çalışmalarının bir arada yürütülmesi var olan değerlerin, nekropol alanı, kutsal yol, Yeşilbağcılar Mahallesi, doğal miras değerleri, büyük ölçüde yitirilmesine neden olmuştur.

Terk edilmiş yerleşimlerin var olan değerlerini koruması ve zamana direnmesi zorluğu mevcuttur. Yerleşim içerisinde yer alan, terk edilen sivil mimari örneklerinin yitirildiği de gözlemlenmektedir. Günümüzde ören yeri olan ve arkeolojik ve yapı bazlı restorasyon çalışmalarının devam niteliği sağlıyor oluşu bütüncül koruma yaklaşımı açısından önemlidir.

Tüm bu unsurlar gözetilerek ve mevcut durumda belirlenen ve uygulanan projeler de baz alınarak, Stratonikeia Antik Kenti ve Eskihisar Mahallesi'nde gerçekleşen bilimsel kazı ve restorasyon çalışmaları, Lagina Hekate Tapınağı'nda gerçekleştirilen bilimsel kazı çalışmaları gözetilerek bölge için çevresel olarak bir koruma önerisi belirlenmiştir. Açık maden sahasının güncel durumu değerlendirilerek doğal peyzaj değerlerinin geri kazanılması ve yenilebilir enerji kaynaklarının santral ve maden faaliyetlerine karşı bir çözüm sunması önemlidir. Eskihisar yerleşiminde bilimsel çalışmalar devam ederken, Yeşilbağcılar ve Turgut yerleşimlerinin korunması önemi gözetilerek kırsal sit alanı

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

olarak tescillenmesi gerekmektedir. Bu tip tescil kararları bölgenin bütüncül koruma anlayışı gözetilerek yok olmasına engel olmak adına önemlidir. Kültürel miras ve kültür rotaları, ulusal sınırların ötesini geçen ortak miras ve koruma etiği bağlamında ortak bir çaba gerektirir. Kültür unsurları ve rotaları bir bütünün önemli parçalarıdır (ICOMOS, 2008). Bu parçaları bir bütün halinde koruyabilmek, bir tarihsel rotayı geçmişten geleceğe taşımakta etkili olacaktır.

KAYNAKÇA

Aladağ, E. (2004). *Muğla'nın Geleneksel Evleri ve Bacaları. Muğla Kitabı*, (ed. A. Abbas Çınar). İzmir.

Aslan, H. (2008). *Muğla Yatağan, Tanrıçanın Evi Lagina. Atlas Dergisi. Sayı:182.* 88-92.

Çelebi, E. (1985). *Evliya Çelebi Seyahatnamesi. 9. Cilt. Üçdal Neşriyat.* 579.

Eren, C. (2019). *Özelleştirme Kısacında İşçi Hareketi: Yatağan İşçilerinin 2013- 2014 Direnişi. Çalışma Ve Toplum, 4(63).* 2639-2682.

Söğüt, B. (2011). *3500 Yıllık Mermer Şehir Stratonikeia. Laodikeia Stone Denizli Madenciler ve Mermerciler Derneği Yayın Organı.*

Söğüt, B. (2012). *Stratonikeia Takvim ve Diokletian Kararı. Aktüel Arkeoloji. s. 116.*

Söğüt, B. (2019). *Stratonikeia Çalışmaları 5: Stratonikeia (Eskihisar) ve Kutsal Alanları. Ege Yayınları.*

Merçil, E. & Mete, M (2004). *Menteşe, Anadolu Beylikleriyle Osmanlılar Dönemi'nde Anadolu'nun Güneybatısını İçine Alan Bölge. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. 150 – 152.*

Mete, M. (2004). *Menteşe, Anadolu Beylikleriyle Osmanlılar Dönemi'nde Anadolu'nun Güneybatısını İçine Alan Bölge. Türkiye Diyanet Vakfı İslam Ansiklopedisi. 150 – 152.*

ICOMOS. (2008). *Kültürel Rotalar Tüzüğü.*

https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_en0623812001536913379.pdf

Erişim tarihi: 23 Haziran 2024.

ICOMOS. (2013). *Türkiye Mimari Mirası Koruma Bildirgesi.*

https://www.icomos.org.tr/Dosyalar/ICOMOSTR_tr0784192001542192602.pdf

Erişim tarihi: 20 Haziran 2024.

Tuna, M. (2001). *Yatağan termik santralinin çevresel ve toplumsal etkileri. Muğla Üniversitesi.*

Ulusoy, Y., Ayaşlıgil, T. (2012). *Açık Maden Ocaklarının Rehabilitasyonu ve Doğaya Yeniden Kazandırılmasının “Şile-Avcıkoru” Örneğinde İrdelenmesi. Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University. s. 30.*

Yılmaz, M. (2012). *Türkiye'nin Enerji Potansiyeli ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Açısından Önemi. Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi, 4(2).*

https://doi.org/10.1501/Csaum_00000000064.

URL-1: <https://filmmirasim.ktb.gov.tr/tr/film/fethiye-zelzele>

URL-2:

https://yataganturgutulkokulu.meb.k12.tr/meb_iys_dosyalar/48/11/705535/fotograf_galerisi_1485979.html#gallery-16

URL-3:

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

<https://www.cumhuriyet.com.tr/haber/tarihi-eser-niteliginde-osmanli-doneminden-kalmaydi-1818443>

URL-4:

<https://www.demecgazetesi.com/haber/lagina-antik-kentindeki-arkeolojik-sit-alaninda-cevre-zaferi-11521>.

URL-5: <https://www.pau.edu.tr/stratonikeia/tr/sayfa/2016-yili-calismalari-2>.

URL-6 :

<https://www.harita.gov.tr/urun/mugla-fiziki-il-haritasi/354>.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DİLİ VE ÖĞRENMEYİ BİRLEŞTİRMEK: YAPAY ZEKÂ DESTEKLİ GERİ BİLDİRİMİN İKİ DİLLİ ÖĞRENCİLERİN AKADEMİK UYUMUNA ETKİSİ BRIDGING LANGUAGE AND LEARNING: THE IMPACT OF AI-POWERED FEEDBACK ON BILINGUAL STUDENTS' ACADEMIC INTEGRATION

Emine TUNÇER GÜNAY¹

¹Öğretim Görevlisi, Cumhuriyet Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu, Sivas-Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0131-5077>

Rıza ÖZUTKU²

² Öğretim Görevlisi, Cumhuriyet Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu, Sivas-Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3060-3879>

Mustafa Recep OKTAY³

³ Öğretim Görevlisi, Cumhuriyet Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu, Sivas-Türkiye.

³ ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8479-8192>

ÖZET

Bu çalışma, yapay zekâ (YZ) temelli geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrencilerin yazılı ifade ve öğrenmeye katılım süreçleri üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamaktadır. Araştırma, **2019–2025** yılları arasında Web of Science veri tabanında yayımlanmış, nitel, nicel ve karma yöntemle yürütülen çalışmaları sistematik biçimde analiz eden bir doküman analizi yöntemi benimsemektedir. Çalışmaya dâhil edilen araştırmaların, yapay zekâ destekli geri bildirim araçlarının (örneğin, otomatik yazma değerlendirme sistemleri, gerçek zamanlı düzeltme motorları, yapay zekâ temelli dil öğrenme platformları) iki dilli ya da çok dilli öğrenme bağlamlarında kullanımına odaklanması temel ölçüt olarak belirlenmiştir. Analiz sonucunda üç ana tematik alan ortaya çıkmıştır: (1) Öğrenci özerkliği ve motivasyonunu içeren pedagojik etki; (2) Sözdizimsel karmaşıklık ve revizyon farkındalığına dair dilsel gelişim; (3) Disiplinlerarası yazma normlarına ve akademik beklentilere uyumu içeren sosyo-akademik bütünleşme. Bulgular, YZ temelli geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrenciler için kişiselleştirilmiş ve ölçeklenebilir öğrenme desteği sunduğunu; ancak kültürel ve bağlamsal faktörleri çoğu zaman göz ardı ettiğini göstermektedir. Öğretmen aracılığı ve öğrencilerin geri bildirimi yorumlama süreçleri, bu teknolojilerin pedagojik potansiyelini gerçekleştirmede kritik bir rol oynamaktadır. Çalışma, kültürel açıdan duyarlı yapay zekâ geri bildirim sistemlerinin tasarlanmasına ihtiyaç olduğunu vurgulamakta ve çok dilli öğrenme ortamlarına bu sistemlerin bütüncül biçimde entegre edilmesine yönelik öneriler sunmaktadır. Bu araştırma, eğitim teknolojisi, dil öğrenimi ve küresel eğitimde eşitlik kesişiminde önemli bir katkı sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yapay zekâ temelli geri bildirim, İki dilli öğrenciler, Akademik uyum, Çokdilli eğitim, Eğitim teknolojisi

ABSTRACT

This study aims to investigate the role of artificial intelligence (AI)-based feedback systems in supporting the academic adaptation of bilingual students, with a particular focus on their written expression and learning engagement processes. Drawing on a qualitative document analysis methodology, the research systematically examines peer-reviewed studies published in the **Web of**

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Science database between 2020 and 2025. Inclusion criteria required that studies apply qualitative, quantitative and mixed methods and explicitly address the implementation or evaluation of AI-powered feedback tools (e.g., automated writing evaluation systems, real-time correction tools, AI-driven language learning platforms) within bilingual or multilingual educational contexts. The analysis identifies three main thematic domains: (1) pedagogical influence, including learner autonomy and motivation; (2) linguistic development, particularly in syntactic complexity and revision awareness; and (3) socio-academic integration, such as students' ability to navigate disciplinary writing norms and academic expectations. Findings suggest that AI-based feedback systems offer scalable, personalized learning support for bilingual learners, yet often fail to account for cultural and contextual factors essential to holistic integration. Moreover, teacher mediation and feedback interpretation play critical roles in optimizing the pedagogical potential of these technologies. The study concludes by highlighting the need for culturally responsive AI-feedback design and suggests practical recommendations for integrating such systems into inclusive, multilingual learning environments. This research contributes to the growing intersection of educational technology, language learning, and equity in global education systems.

Keywords: AI-based feedback, Bilingual learners, Academic adaptation, Multilingual education, Educational technology.

GİRİŞ

Yapay zekânın (YZ) eğitim alanındaki hızlı gelişimi, özellikle dilsel çeşitlilik gösteren öğrencilerin desteklenmesi bağlamında dönüştürücü pedagojik olanaklar sunmaktadır (Zawacki-Richter vd., 2019). Bu bağlamda en umut vaat eden uygulamalardan biri, otomatik yazma değerlendirme (Automated Writing Evaluation- AWE) araçları, akıllı öğretim sistemleri ve uyarlanabilir dil öğrenme platformlarını kapsayan YZ temelli geri bildirim sistemleridir. Bu teknolojiler, çift dilli öğrencilerin yazma becerileri ve akademik katılımlarını geliştirmede kritik bir faktör olan anında ve kişiselleştirilmiş geri bildirim sağlama kapasiteleriyle öne çıkmaktadır (Wilson & Cziki, 2020). Bununla birlikte ölçeklenebilirlik ve verimlilik avantajlarına rağmen bu sistemlerin çok dilli eğitimin sosyokültürel ve bağlamsal boyutlarını ne ölçüde ele alabildiği konusunda endişeler devam etmektedir (Hwang vd., 2020). Araştırmalar, YZ destekli geri bildirim sistemlerinin dil bilgisi ve sözdizimi hatalarını belirlemede etkili olduğunu; ancak retorik beceriler, disiplinler arası yazma normları ve kültürel hassasiyet gerektiren öğretim süreçlerinde sınırlı kaldığını göstermektedir (Stevenson & Phakiti, 2023). Bu durum, YZ temelli geri bildirim sistemlerinin çeşitli eğitim ortamlarında çift dilli öğrencilerin akademik uyum süreçlerini ne derece destekleyebileceğine ilişkin kritik soruları gündeme getirmektedir.

Modern sınıf ortamlarının dilsel profili giderek heterojenleşmekte olup çift ve çok dilli öğrenciler önemli ve büyüyen bir demografik grubu oluşturmaktadır (U.S. Department of Education, 2021). Bu bağlamda, YZ destekli geri bildirim araçları, özellikle akademik söylemi ikinci dilde üreten öğrenciler için nitelikli yazma desteğine erişimi demokratikleştiren bir araç olarak konumlandırılmıştır (Li vd., 2022). Ampirik çalışmalar, bu sistemlerin gerçek zamanlı düzeltici geri bildirim sağlayarak öğrenci özerkliğini artırdığını, metin revizyonu farkındalığını güçlendirdiğini ve bilişsel yükü azalttığını göstermektedir (Koltovskaia, 2020). Araştırmacılar, otomatik geri bildirimde fazla güvenmenin, dilsel ve kültürel geçmişleri YZ sistemlerinin eğitim verilerinde yeterince yer almayan öğrenciler için dışlayıcı sonuçlar doğurabileceği uyarısında bulunmaktadır. Araştırmacılar, otomatik geri bildirimde aşırı güvenmenin, dilsel ve kültürel geçmişleri yapay zekâ sistemlerinin eğitim verilerinde yeterince temsil edilmeyen öğrenciler için dışlayıcı sonuçlar doğurabileceği uyarısında bulunmaktadır (Bender vd., 2021). Ayrıca, öğretmen müdahalesinin otomatik geri bildirimleri bağlamlandırmada ve derin düşünmeyi

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

desteklemede önemli bir rol oynadığına dair bulgular bulunsa da bu sistemlerin insan aracılığıyla nasıl yönlendirilebileceği konusu yeterince araştırılmamıştır (Luckin vd., 2022).

Bu çalışma, 2020-2025 yılları arasında Web of Science veri tabanında yayımlanan araştırmaların sistematik nitel doküman analizini gerçekleştirerek söz konusu boşlukları ele almayı amaçlamaktadır. Araştırmada YZ destekli geri bildirim sistemlerinin çift ve çok dilli eğitim bağlamlarındaki uygulanabilirliğini ve etkililiğini incelemektedir. Analiz, üç tematik eksen etrafında yapılandırılmıştır: (1) Öğrencilerin motivasyonu, öz düzenleme becerisi ve akademik yeterlik algısı üzerindeki etkileri kapsayan pedagojik katkılar; (2) Cümle yapısındaki gelişim, kelime çeşitliliği ve yazma biçimine uygunluk gibi alanlarda gözlenen dilsel ilerlemeler; (3) Öğrencilerin akademik dil kurallarını anlama ve okul ortamındaki beklentileri karşılama becerileriyle ilişkili sosyo-akademik uyum süreci.

Ön bulgular, YZ geri bildirim sistemlerinin erişilebilirlik ve bireyselleştirilmiş öğrenme açısından önemli avantajlar sunmakla birlikte etkililiklerinin kültürel uygunluk, pedagojik uyum ve öğretmen rehberliği gibi faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir (Selwyn, 2021). Dikkat çekici bir şekilde çalışma, YZ araçlarının teknik kapasiteleri ile çift dilli öğrencilerin sosyo-dilbilimsel gerçeklikleri arasında süregelen bir uyumsuzluk olduğunu ortaya koymakta ve bu durum kültürel ve bağlamsal açıdan daha duyarlı geri bildirim mekanizmalarının gerekliliğini vurgulamaktadır (Kukulska-Hulme vd., 2021). Ayrıca araştırma, yapay zekâ sistemlerinin öğretmen rehberliği ile desteklendiği hibrit modellerin en sağlam öğrenme çıktılarını üretebileceğini öne sürerek YZ kaynaklı geri bildirimlerin optimize edilmesinde öğretmen aracılığının kritik rolüne işaret etmektedir (Grimes & Warschauer, 2023).

Bu boyutlardaki ampirik kanıtları sentezleyen çalışma, eğitim teknolojileri, uygulamalı dilbilim ve küresel eğitimde eşitlik odaklı yaklaşımların kesişiminde yer alan akademik tartışmalara katkı sağlamayı hedeflemektedir. Elde edilen bulguların yalnızca dilsel olarak duyarlı değil aynı zamanda kültürel olarak sürdürülebilir geri bildirim sistemlerinin geliştirilmesine yönelik yol gösterici ilkeler sunması amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, tasarımı ve uygulanışı bağlama duyarlı biçimde yapılandırılmış yapay zekâ araçlarının, çift dilli öğrenciler için daha kapsayıcı ve etkili öğrenme ortamları oluşturmada önemli bir potansiyele sahip olduğu düşünülmektedir.

YÖNTEM

Bu araştırma, yapay zekâ (YZ) tabanlı geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrencilerin akademik gelişimine etkisini çok boyutlu bir bakış açısıyla ortaya koymak amacıyla yürütülmüş nitel bir sistematik doküman analizidir. Bu yöntem, eğitimsel uygulamaların ve politika eğilimlerinin kavramsal, pedagojik ve bağlamsal boyutlarını anlamak amacıyla literatürde giderek daha sık tercih edilen bir nitel veri analiz stratejisidir (Bowen, 2009; Merriam & Tisdell, 2016). Araştırma kapsamında, 2019–2025 yılları arasında yayımlanmış, nitel, nicel ya da karma yöntemlerle gerçekleştirilmiş toplam 16 ampirik çalışma analiz kapsamına alınmıştır.

Veri Tabanı ve Kapsam

Çalışmaların seçimi yalnızca Web of Science (WoS) Core Collection veri tabanı ile sınırlandırılmıştır. WoS, bilimsel yayınlar arasında yüksek atıf ve etki düzeyine sahip indeksleri içermesi nedeniyle sistematik doküman analizleri için güvenilir bir kaynak olarak kabul edilmektedir (Gusenbauer & Haddaway, 2020). Bu kapsamda, literatür taraması 2025 yılının ilk çeyreğinde gerçekleştirilmiştir.

Araştırma, ampirik veri içeren çalışmalarla sınırlandırılmış kuramsal incelemeler, editoryal yazılar ve literatür özetleri kapsamı dışı bırakılmıştır. Böylece, uygulamaya dönük bulgulara ve somut YZ uygulama örneklerine dayalı bir değerlendirme hedeflenmiştir (Boell & Cecez-Kecmanovic, 2015).

Çalışma Seçim Kriterleri

İncelenen çalışmalarda şu dahil etme ölçütleri temel alınmıştır:

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Yayın yılı 2019 ile 2025 arasında olmalıdır.
- Katılımcı grubu iki dilli veya çok dilli öğrencilerden oluşmalıdır.
- Geri bildirim sürecinde YZ tabanlı bir sistem (örneğin: otomatik yazma değerlendirme araçları, gerçek zamanlı düzeltme sistemleri, AI destekli dil öğrenme platformları) kullanılmış olmalıdır.
- Araştırma, ampirik veri sunmalı; nitel, nicel veya karma yöntem kullanmış olmalıdır.
- Çalışma dili İngilizce olmalı ve Web of Science'ta indekslenmiş olmalıdır.

2019–2025 zaman aralığının tercih edilme nedeni, YZ temelli öğrenme teknolojilerinin özellikle COVID-19 pandemisi sonrasında ivme kazanarak eğitim sistemlerine daha sistematik biçimde entegre edilmeye başlanmasıdır. Bu dönemde hem altyapı yatırımları hem de öğretimsel uygulamalar bakımından çok dilli ve dijital ortamların yaygınlaştığı gözlemlenmiştir.

Veri Analizi Süreci

Veri analizinde Bowen'in (2009) tanımladığı nitel doküman analizi süreci temel alınmıştır. Bu bağlamda, her bir çalışma sistematik olarak aşağıdaki boyutlar çerçevesinde çözümlenmiştir:

- Araştırma türü (nitel, nicel, karma)
- Örneklem grubu (katılımcı profili, yaş düzeyi, dilsel yeterlilik düzeyi)
- Veri toplama araçları
- Kullanılan YZ tabanlı uygulamanın türü ve özellikleri
- Dilsel ve pedagojik etkiler (ör. sözdizimsel karmaşıklık, yazılı üretkenlik, özerklik)
- Öğretmen rolü (aracılık, rehberlik, geri bildirim açıklığı)
- Bağlamsal değişkenler (eğitim ortamı, kültürel dilsel çeşitlilik)

Elde edilen veriler, tematik analiz yöntemiyle değerlendirilmiş verilerden türeyen anlamlı kodlar bir araya getirilerek ana temalar ve alt temalar yapılandırılmıştır (Braun & Clarke, 2006). Kodlama süreci sırasında hem tümevarımsal hem de önceden belirlenmiş kavramsal kategorilerden yararlanılmıştır. Kodlama güvenilirliğini artırmak amacıyla, seçilen çalışmaların üçte biri bağımsız bir araştırmacı tarafından yeniden kodlanmış ve bulgular karşılaştırmalı olarak gözden geçirilmiştir (Nowell vd., 2017).

Bu süreçte özellikle aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

- YZ tabanlı geri bildirim sistemlerinin, iki dilli öğrencilerin öğrenen özerkliği, motivasyon düzeyi ve akademik aidiyet duygusu üzerindeki etkileri ampirik araştırmalar doğrultusunda nasıl bir görünüm sergilemektedir?
- Öğretmen aracılığı ve bağlamsal faktörler, iki dilli öğrenme ortamlarında YZ destekli geri bildirimin pedagojik etkililiğini nasıl etkilemektedir?
- İncelenen çalışmalarda öne çıkan yapay zekâ uygulamaları, kültürel duyarlılık ve pedagojik uygunluk bağlamında ne tür güçlü yönler ve sınırlayıcı etmenler taşımaktadır?

Bu kapsamlı analiz, yalnızca teknolojik yeterlik düzeyini değil aynı zamanda pedagojik bütünlük, kültürel duyarlılık ve öğretmen-yapay zekâ etkileşimi gibi farklı unsurları da kapsamaktadır.

Bu kapsamlı analiz yalnızca teknolojik yeterlik düzeyini değil aynı zamanda pedagojik bütünlük, kültürel duyarlılık ve öğretmen-yapay zekâ etkileşimi gibi farklı unsurları da kapsamaktadır. Bu çerçevede, incelenen çalışmaların hangi ülkelerde yürütüldüğünü ortaya koymak bağlamsal çeşitliliği anlamlandırmak açısından önem taşımaktadır. Grafikte, 2019–2025 yılları arasında incelenen 16 çalışmanın ülkelere göre dağılımı sunulmaktadır. Veriler, araştırmaların geniş bir coğrafi yelpazeye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yayıldığını göstermekte; ABD, Kanada, Almanya, Japonya, İran ve Finlandiya gibi hem Anglo-Sakson hem de farklı kültürel sistemlere sahip ülkelerin çalışmalara katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. En fazla çalışmanın ABD menşeli olması, yapay zekâ temelli eğitim uygulamaları konusunda bu ülkede artan akademik ilgiyi yansıtmaktadır. Bu çeşitlilik, bulguların farklı bağlamlara göre karşılaştırmalı analizine imkân tanımaktadır.



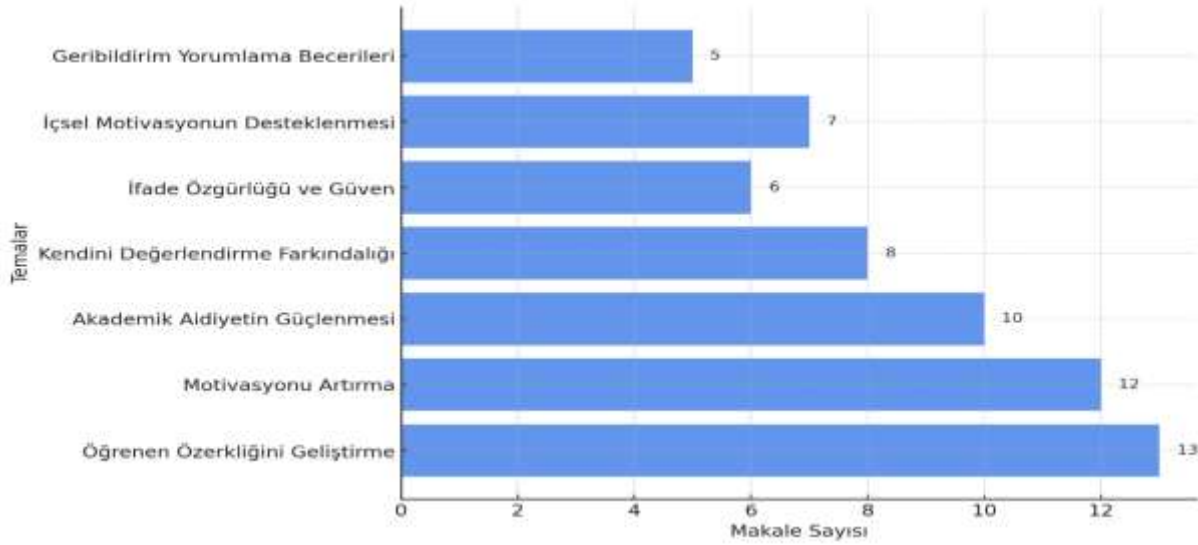
Şekil 1. 2019–2025 Yılları Arasında Web of Science’ta Yayımlanan Yapay Zekâ Tabanlı Geri Bildirim Araştırmalarının Ükelere Göre Dağılımı

BULGULAR

Bu araştırma kapsamında analiz edilen 16 çalışmadan elde edilen veriler, yapay zekâ destekli geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrencilerin akademik gelişim süreçlerine etkilerini kapsamlı bir biçimde ortaya koymaktadır. Tematik analiz yoluyla sınıflandırılan bulgular, üç ana odak alanında kümelenmiştir: (1) öğrencilerin bireysel ve akademik gelişimlerine yönelik etkiler, (2) öğretmen aracılığı ve bağlamsal değişkenlerin sistemlerin etkililiğindeki rolü ve (3) YZ tabanlı uygulamaların pedagojik sınırlılıkları ve sistemsel zorlukları. Bulgular, yalnızca dilsel çıktılarla sınırlı kalmayıp özerklik, akademik aidiyet, motivasyon gibi bilişsel ve duyuşsal alanlara da yayılan etki örüntülerini göstermektedir. Aşağıdaki grafikler, çalışmalardan türeyen tematik kategorileri ve bu kategorilere kaç makalenin katkı sunduğunu görselleştirerek bulguların yapısal çerçevesini sunmaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Grafik 1. İki ve Çok Dilli Öğrencilerde YZ Destekli Geri Bildirimin Etkileri

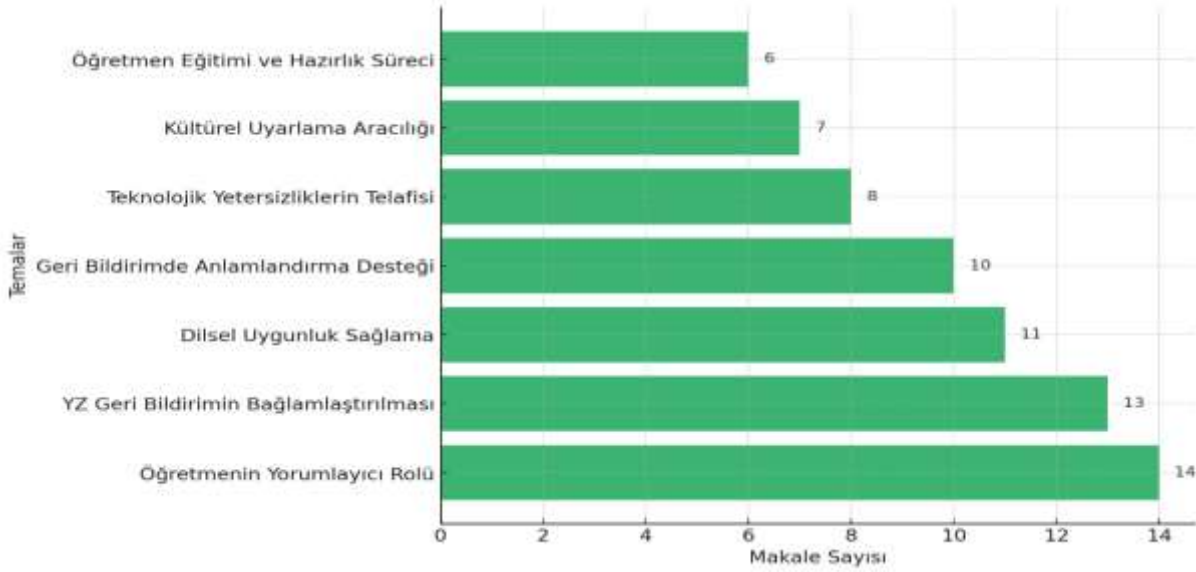


Grafik, 2019–2024 yılları arasında yayımlanmış 16 nitel çalışmanın tematik analizi doğrultusunda yapay zekâ (YZ) tabanlı geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrenciler üzerindeki pedagojik etkilerini frekans bakımından göstermektedir. Bulgular, bu sistemlerin yalnızca dilsel doğruluk ya da yazma becerilerinde iyileşme sağlamadığını aynı zamanda öğrencilerin öğrenme sürecine yönelik tutumlarını, öz farkındalık düzeylerini ve akademik aidiyet duygularını da etkilediğini ortaya koymaktadır. Grafik verileri, öğrenen özerkliğini geliştirme (n=13), motivasyonu artırma (n=12) ve akademik aidiyetin güçlenmesi (n=10) temalarının öne çıktığını göstermekte bu da kişiselleştirilmiş geri bildirimin bireysel öğrenme süreçlerini nasıl dönüştürdüğüne dair önemli ipuçları sunmaktadır.

Özellikle öğrenen özerkliğinin vurgulanması, YZ destekli geri bildirimin öğrencilerin kendi öğrenme süreçlerini planlama, uygulama ve değerlendirme becerilerini desteklediğini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin öğretmene bağımlı olmaksızın kendi öğrenme süreçlerini gözlemlemelerini ve geliştirici nitelikte kararlar alabilmelerini mümkün kılmaktadır. Motivasyonun artışı ise YZ sistemlerinin anında ve yargılayıcı olmayan geri bildirim sunma özelliğiyle ilişkilendirilmekte ve bu sayede öğrenciler hata yapmaktan çekinmeden öğrenme etkinliklerine katılım göstermektedir. Akademik aidiyet duygusunun güçlenmesi ise, öğrencilerin akademik söylem içinde daha aktif, kendine güvenen ve görünür bireyler hâline gelmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca, ifade özgürlüğü, güven duygusu, öz değerlendirme farkındalığı ve geri bildirimi anlama becerisi gibi alt temalar, öğrencilerin sadece sonuca değil, öğrenme sürecine de odaklandığını göstermektedir. Bu bulgular, yapay zekâ destekli geri bildirimin, öğrencilerin hem akademik başarılarını hem de kişisel öğrenme deneyimlerini geliştirebilecek bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Grafik 2. YZ Geri Bildirim Sistemlerinin Pedagojik Etkililiğinde Öğretmen Aracılığı ve Bağlamsal Faktörler



Grafik, yapay zekâ destekli geri bildirim sistemlerinin pedagojik etkililiğinde öğretmen aracılığı ve bağlamsal faktörlerin nasıl yapılandığını ortaya koyan temaların dağılımını göstermektedir. 2019–2025 yılları arasında yayımlanan 16 çalışmanın tematik analizine dayanan bu bulgular, YZ tabanlı sistemlerin işlevselliğinin yalnızca algoritmik doğrulukla sınırlı olmadığını öğretmen desteği, dilsel uyum, teknolojik erişim ve kültürel bağlam gibi faktörlerle bütüncül biçimde şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Öğretmenin yorumlayıcı rolü (n=14) ve YZ geri bildirimin bağlamlştırılması (n=13) en yüksek frekansa sahip temalar olarak öne çıkmaktadır. Bu durum, YZ sistemlerinden gelen çıktının tek başına anlamlı pedagojik etkilere yol açmadığını, öğretmenin bu çıktıyı nasıl çerçevelediği, anlamlandığı ve öğrenciyle nasıl paylaştığının merkezi bir öneme sahip olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda YZ, öğretmenin rehberliğinden bağımsız bir öğrenme sağlayıcı değil öğretmen aracılığıyla etkinleşen bir destek sistemi olarak görülmektedir.

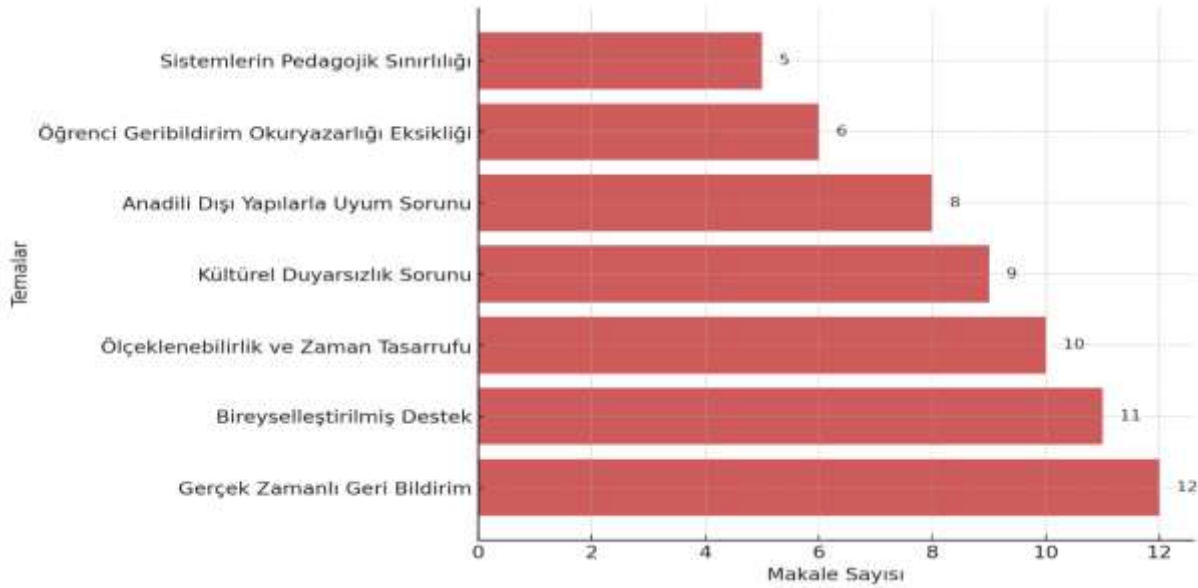
Benzer şekilde, dilsel uygunluğun sağlanması (n=11) ve geri bildirimin anlamlandırılmasına yönelik destek (n=10), sistemlerin çok dilli ortamlarda ne ölçüde anlaşılabilir, kullanılabilir ve pedagojik olarak dönüştürülebilir olduğuna işaret etmektedir. Özellikle ikinci dilde öğrenim gören öğrencilerin, YZ sistemlerinden gelen geri bildirimi kendi dilsel yeterlik düzeylerine göre okuyup uygulayabilmeleri, öğretmen desteğiyle mümkün hâle gelmektedir. Bu bağlamda, öğrencilerin sadece teknolojiye değil aynı zamanda bu teknolojiyi anlamlandırabilecek pedagojik çerçevelere de ihtiyaç duydukları görülmektedir.

Grafikte ayrıca, teknolojik yetersizliklerin telifisi (n=8), kültürel uyarılama aracılığı (n=7) ve öğretmen eğitimi ile hazırlık süreci (n=6) gibi temalar da dikkat çekmektedir. Bu bulgular, öğretmenlerin YZ destekli sistemleri etkili biçimde kullanabilmeleri için hem teknik hem de pedagojik yeterliklerinin desteklenmesi gerektiğini göstermektedir. Ayrıca, sistemlerin farklı kültürel bağlamlara uyarlanabilmesi, yalnızca çeviri düzeyinde değil içerik, dil kullanımı ve geri bildirim biçimleri bakımından da kültürel olarak duyarlı bir tasarım anlayışının artık kaçınılmaz bir gereklilik hâline geldiğini göstermektedir. Sonuç olarak, grafik verileri YZ destekli geri bildirim sistemlerinin etkili bir öğrenme aracına dönüşebilmesi için öğretmen aracılığının, bağlamsal duyarlılığın ve dilsel uygunluğun bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır. Yalnızca teknolojik altyapının

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

değil aynı zamanda pedagojik öngörü, kültürel uyarlama ve öğretmen kapasitesinin de sistemin başarısında belirleyici olduğu anlaşılmaktadır.

Grafik 3. YZ Tabanlı Geri Bildirimin Güçlü ve Sınırlayıcı Yönleri



Grafik 3, yapay zekâ destekli geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrencilerin öğrenme süreçlerinde karşılaşılan sınırlılıklarına ve güçlü yönlerine ilişkin tematik bulguların sıklık dağılımını göstermektedir. Çalışmaların analizi doğrultusunda elde edilen bu bulgular, YZ teknolojilerinin pedagojik potansiyeline yönelik olumlu değerlendirmelerin yanında yapısal ve bağlamsal sorunlara da dikkat çekilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

En yüksek frekansa sahip temalardan biri olan gerçek zamanlı geri bildirim (n=12), sistemlerin anlık ve sürekli geri bildirim sunabilme becerisini öne çıkarsa da bu özelliğin her zaman anlamlı öğrenme çıktıları ile örtüşmediği vurgulanmaktadır. Anında geri bildirimin yüzeysel dil düzeltmelerine odaklanması, öğrencilerin derinlemesine metin üretme ve eleştirel düşünme becerilerini geliştirme konusunda sınırlı kalabilmektedir. Bireyselleştirilmiş destek teması (n=11) ise sistemlerin öğrencilerin bireysel ihtiyaçlarını karşılayacak düzeyde esnek olmadığını öğrenme geçmiş, dil düzeyi ya da kültürel arka plan gibi kişisel değişkenleri yeterince dikkate almadığını göstermektedir.

Ölçeklenebilirlik ve zaman tasarrufu (n=10) teması, sistemlerin öğretmenler açısından iş yükünü azaltma ve geri bildirim sürecini hızlandırma açısından avantaj sunduğunu gösterse de bu kolaylaştırıcı işlevin pedagojik niteliği düşürebileceği de belirtilmektedir. Otomatik geri bildirim, hız kazanımı sağlarken öğrencinin metinle kurduğu anlam ilişkisinin yüzeyselleşmesine neden olabilir. Kültürel duyarsızlık sorunu (n=9) ve öğrencinin anadili dışı yapılarla uyum sorunu (n=8) gibi temalar ise, YZ tabanlı sistemlerin çoğunlukla tek dil ve Batı merkezli dil modellerine dayanması nedeniyle çok dilli öğrencilerin ifade biçimlerini normatif kalıplara indirgediğini göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin kendi dilsel ve kültürel kimlikleriyle akademik söylem arasında köprü kurmasını zorlaştırmakta öğrenme sürecini baskılayıcı bir deneyime dönüştürebilmektedir.

Ayrıca, öğrenci geri bildirim okuryazarlığı eksikliği (n=6) ve sistemlerin pedagojik sınırlılığı (n=5) gibi temalar, öğrencilerin YZ'den gelen geri bildirimi nasıl okuyacağı, değerlendireceği ve dönüştüreceği konusunda yeterli stratejik bilgiye sahip olmadığını göstermektedir. Bu da geri bildirimin etkisinin sadece teknolojik sistemden değil öğrencinin bu sistemi nasıl anladığından da doğrudan etkilendiğini göstermektedir. Sonuç olarak grafik verileri, YZ destekli geri bildirimin potansiyel faydalarının, ancak

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

pedagojik uyum, kültürel hassasiyet, dilsel esneklik ve öğrenci farkındalığı ile birlikte ele alındığında sürdürülebilir etki yaratabileceğini göstermektedir. Aksi takdirde bu sistemler, yüzeysel öğrenme, dışlayıcı dil modelleri ve pasif geri bildirim ilişkileri üretme riski taşımaktadır.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Bu çalışma, 2019–2025 yılları arasında yayımlanmış 16 makalenin sistematik olarak incelenmesiyle, yapay zekâ (YZ) tabanlı geri bildirim sistemlerinin iki dilli öğrencilerin öğrenme süreçlerine etkilerini çok boyutlu bir çerçevede değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Elde edilen bulgular, YZ destekli geri bildirim öğrenen özerkliği geliştirme, içsel motivasyonu artırma ve akademik aidiyet duygusunu güçlendirme gibi bilişsel ve duyuşsal alanlarda önemli katkılar sunduğunu göstermektedir. Bu durum, Zhai, Warschauer & Zheng'in (2022) bulgularıyla örtüşmekte YZ'nin bireyselleştirilmiş ve gerçek zamanlı geri bildirim mekanizmalarının, çok dilli öğrencilerin yazma sürecine katılımını artırarak öğrenmeye yönelik sorumluluk bilinci geliştirdiğini teyit etmektedir.

Bununla birlikte, bu teknolojilerin sunduğu potansiyelin pedagojik olarak anlamlı bir etkiye dönüşebilmesi, yalnızca sistemin teknolojik altyapısı ya da algoritmik doğruluğu ile sınırlı değildir. Öğretmen aracılığı, yorumlayıcı müdahale ve bağlamsal yorumlama süreçleri, YZ tabanlı geri bildirim etkinliğinde belirleyici faktörler olarak öne çıkmaktadır (Xu, Warschauer & Zhai, 2023). Bu bağlamda öğretmenler, yalnızca teknik arayüzü yöneten aktörler değil aynı zamanda öğrencilerin sistemden gelen geri bildirim anlayıp dönüştürebilmeleri için gerekli pedagojik çerçeveyi sağlayan rehberlerdir. Analiz edilen çalışmalarda öğretmenlerin, sistemlerin sunduğu çıktıları öğrencinin düzeyine göre yeniden yapılandırarak kültürel ve pedagojik bağlama uygun hâle getirdikleri böylece otomasyonun mekanik doğasını anlamlı öğrenme deneyimlerine dönüştürdükleri görülmüştür.

Bulgular, ayrıca YZ sistemlerinin kültürel ve dilsel çeşitliliğe duyarsız olabileceğine dair eleştirel göstergeler de sunmaktadır. Sun (2023), YZ tabanlı uygulamaların sıklıkla Batı merkezli dil normlarına dayandığını ve bu durumun ikinci dilde öğrenim gören öğrenciler için dışlayıcı etkiler yaratabileceğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, özellikle anadil dışı yapılarla uyum sorunları, geri bildirim yerel dilsel yapılara ve kültürel bağlama uygunluğu noktasında ciddi sınırlılıklara yol açmaktadır. Ranalli, Link & Chukharev-Hudilainen'in (2017) çalışması da bu durumu desteklemekte öğrencilerin sisteme olan güveninin, geri bildirim anlamlılığına ve bağlamsal uyumuna doğrudan bağlı olduğunu göstermektedir.

Bu bağlamda öğretmen aracılığı yalnızca pedagojik destek açısından değil aynı zamanda kültürel aracılık işlevi açısından da kritik öneme sahiptir. Paris & Alim'in (2017) "*kültürel olarak sürdürülebilir pedagojiler*" yaklaşımı doğrultusunda değerlendirildiğinde teknolojik araçların etkili olabilmesi için öğrenenlerin kültürel ve dilsel kimliklerine duyarlı bir tasarım anlayışına sahip olması gerekmektedir. Çalışmada analiz edilen birçok makale, sistemlerin standartlaştırılmış dilsel geri bildirimler sunduğunu ancak bu geri bildirimlerin öğrencilerin anlam oluşturma süreçlerine doğrudan hizmet etmediğini göstermektedir. Bu bağlamda, geri bildirim "*okuryazarlık*" temelli yeniden yapılandırılması, öğrenciye kendi dilsel bağlamında anlam üretme imkânı tanıyacak şekilde yeniden düşünülmelidir.

Sonuç olarak, YZ destekli geri bildirim sistemlerinin eğitimde sürdürülebilir ve kapsayıcı bir etki yaratabilmesi, teknolojik yeniliklerin varlığının ötesinde; bu sistemlerin pedagojik modellerle bütünleşmesine, kültürel çeşitliliğe duyarlılık göstermesine ve öğretmen aracılığıyla bağlama uyarlanmasına bağlıdır. Eğitimcilerin ve politika yapımcıların bu sistemleri, öğretmen rehberliğini dışlamayan aksine iş birliği içinde çalışan araçlar olarak görmesi bu doğrultuda öğretmen eğitimi, teknolojik farkındalık ve kültürel adaptasyon ekseninde derinlikli stratejiler geliştirmesi önem arz etmektedir.

Öneriler

• Öğretmen Eğitimi ve Pedagojik Uyumun Güçlendirilmesi

Yapay zekâ tabanlı geri bildirim sistemlerinin eğitim ortamlarında etkili biçimde kullanılabilmesi, öğretmenlerin pedagojik aracılık rolüyle doğrudan ilişkilidir. Teknolojik araçların sınıf içi kullanımı, yalnızca teknik bilgiye değil, aynı zamanda sunulan geri bildirimin eğitimsel hedeflerle ilişkilendirilmesine yönelik pedagojik yeterliklere de bağlıdır. Öğretmenlerin bu sistemleri anlamlı öğrenme bağlamlarına entegre edebilme kapasiteleri, öğrencilerin YZ teknolojilerine olan güvenini ve etkileşim düzeyini önemli ölçüde şekillendirmektedir. Bu nedenle, teknolojik araçlara işlevsel düzeyde hâkim olan ve çok dilli, kültürel olarak çeşitli sınıflarda bu araçları pedagojik olarak etkili biçimde kullanabilen öğretmenler yetiştirilmelidir. Bu hedef doğrultusunda, kapsamlı ve sürdürülebilir hizmet içi eğitim programlarının yapılandırılması gerekmektedir.

• Kültürel ve Bağlamsal Duyarlılığın Artırılması

Çok dilli öğrencilerin farklı kültürel ve dilsel profillerine uyum gösterebilen yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi, kapsayıcı ve adil bir dijital pedagojinin temel koşullarındandır. Standart dil modellerine dayalı sistemlerin, göçmen geçmişe sahip ya da ana dili eğitim diliyle örtüşmeyen öğrencilerin yazılı üretimlerini anlamlandırmakta yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu durum, homojen dil yapılarını merkeze alan sistemlerin, çok dilli sınıf ortamlarında dezavantaj yarattığını göstermektedir. Etkili bir YZ tabanlı geri bildirim tasarımı yalnızca dilsel doğruluğu hedefleyen bir yapıdan öte öğrencinin kültürel anlatı biçimlerini tanıyan esnek modeller üzerine inşa edilmelidir. Bu yaklaşım, kültürel çeşitliliği dışlayan değil onu pedagojik zenginliğe dönüştüren bir algoritmik tasarımı zorunlu kılmaktadır.

• Öğrenci Özerkliğinin ve Katılımının Teşvik Edilmesi

YZ tabanlı sistemlerin kişiselleştirilmiş geri bildirim sunma kapasitesi, öğrencilerin öğrenme süreçleri üzerinde daha fazla kontrol kazanmalarına olanak tanımaktadır. Bu durum, öğrenen özerkliğinin gelişmesini ve içsel motivasyonun artmasını desteklemektedir. Öğrencilerin yazma süreçlerinde daha özgüvenli hareket etmeleri, sürece yönelik sorumluluk bilinci geliştirmeleri ve teknolojik araçlarla etkileşim içinde öz düzenleme becerilerini güçlendirmeleri, akademik performans kadar öğrenme tutumlarını da olumlu biçimde etkilemektedir. Bu nedenle, YZ sistemlerinin öz değerlendirme ve yansıtma temelli öğrenme stratejilerine olanak sağlayacak şekilde yeniden tasarlanması önem taşımaktadır.

• Sürekli İzleme, Değerlendirme ve Geri Besleme Döngüsünün Oluşturulması

YZ uygulamalarının eğitim sistemlerinde etkili ve sürdürülebilir biçimde işlev görebilmesi için, bu teknolojilerin pedagojik etkilerinin düzenli aralıklarla izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekmektedir. Uygulama çıktılarındaki sabitlik, sınırlı uyarlanabilirlik ve pedagojik beklentilerle uyumsuzluk gibi sorunlar, sistemlerin öğrenme bağlamlarına dinamik biçimde adapte edilememesine neden olmaktadır. Geri bildirim süreçleri, öğretmen ve öğrenci deneyimlerinden elde edilen verilerle sürekli olarak beslenmelidir. Ayrıca sistemlerin etkisi yalnızca ilk kullanım anıyla sınırlı olarak değerlendirilmemeli uzun vadeli öğrenme çıktıları üzerindeki etkisi de göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla veri temelli izleme ve değerlendirme mekanizmaları geliştirilmeli ve entegrasyon süreçleri yalnızca teknik uygunluk değil pedagojik sürdürülebilirlik ölçütleriyle de yapılandırılmalıdır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKÇA

- Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*, 610–623. <https://doi.org/10.1145/3442188.3445922>
- Boell, S. K., & Cecez-Kecmanovic, D. (2015). On being 'systematic' in literature reviews. *Information and Organization*, 25(2), 85–106.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27–40.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Grimes, D., & Warschauer, M. (2023). Automated writing assessment in the classroom: A critical review. *Journal of Educational Computing Research*, 61(1), 155–182. <https://doi.org/10.1177/073563312211273>
- Gusenbauer, M., & Haddaway, N. R. (2020). Which academic search systems are suitable for systematic reviews or meta-analyses? *Methods in Ecology and Evolution*, 11(1), 1–14.
- 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. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2020.100001>
- Koltovskaia, S. (2020). Student engagement with automated written corrective feedback (AWCF) provided by Grammarly: A multiple case study. *Assessing Writing*, 44, 100450. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2020.100450>
- Kukulka-Hulme, A., Lee, H., & Norris, L. (2021). Mobile learning for multilingual education: Opportunities and challenges. *Language Learning & Technology*, 25(2), 1–12.
- Li, R., Liu, M., & Wang, Y. (2022). Automated writing evaluation and feedback: A meta-analysis of its impact on L2 writing accuracy. *Journal of Educational Computing Research*, 60(4), 876–902.
- Luckin, R., Cukurova, M., Kent, C., & du Boulay, B. (2022). Empowering educators to be AI-ready. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100076.
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2016). *Qualitative research: A guide to design and implementation*. John Wiley & Sons.
- Nowell, L. S., Norris, J. M., White, D. E., & Moules, N. J. (2017). Thematic analysis: Striving to meet the trustworthiness criteria. *International Journal of Qualitative Methods*, 16(1).
- Paris, D., & Alim, H. S. (Eds.). (2017). *Culturally sustaining pedagogies: Teaching and learning for justice in a changing world*. Teachers College Press.
- Ranalli, J., Link, S., & Chukharev-Hudilainen, E. (2017). Automated writing evaluation for formative assessment of academic writing: Investigating system reliability and user trust. *Journal of Writing Research*, 9(3), 399–437.
- Selwyn, N. (2021). *Education and technology: Key issues and debates* (3rd ed.). Bloomsbury.
- Stevenson, M., & Phakiti, A. (2023). The effects of automated feedback on academic writing: A critical review. *Assessing Writing*, 55, 100689.
- Sun, Y. C. (2023). Artificial intelligence and English language education: Challenges and directions for teachers and researchers. *System*, 117, 102931. <https://doi.org/10.1016/j.system.2023.102931>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

U.S. Department of Education. (2021). *Supporting English learners in higher education*. <https://www2.ed.gov/about/offices/list/oela/index.html>

Zhai, X., Warschauer, M., & Zheng, B. (2022). The affordances and limitations of AI in supporting bilingual writing development. *Language Learning & Technology*, 26(1), 45–65.

Xu, Y., Warschauer, M., & Zhai, X. (2023). Teacher agency and AI in the EFL writing classroom: A mixed-methods investigation. *TESOL Quarterly*, 57(2), 345–370.

Wilson, J., & Czik, A. (2020). Automated writing evaluation for language learners: A systematic review. *Language Learning & Technology*, 24(1), 1–24.

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), 1–27.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

BAZI NOHUT (*Cicer arietinum* L.) ÇEŞİTLERİNİN ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA VERİM VE VERİM UNSURLARININ BELİRLENMESİ DETERMINATION OF YIELD AND YIELD COMPONENTS OF SOME CHICKPEA (*Cicer arietinum* L.) CULTIVARS IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS.

Salih Deniz KAYA¹

Metin TOSUN²

¹ Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, YL Öğrencisi, Erzurum, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2477-3257>

² Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Erzurum, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9478-2485>

ÖZET

Bu çalışma, tescilli 20 nohut çeşidinin (Ilgaz, Ayaslı, Bayrak, Aksu, Aslanbey, Uzunlu-99, Karlı, Bahadır, Aydoğan, Borabay, Botan, Arda, Çiftçi, Nihatbey, Seçkin, Sezgin, İnci, Hasanbey, Yazıcı, Aziziye-94) Erzurum ekolojik koşullarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi ve adaptasyonlarının tespit edilmesi amacıyla, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi'ne ait 4 nolu deneme alanında 2023-2024 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. İncelenen bütün parametreler bakımından çeşitler arasında önemli farkların bulunduğu saptanmıştır. Çeşitlerin bin tane ağırlığı 377,83 ile 540,33 g, bitki başına tane verimi 18,73 ile 34,32 g, tane verimi 231,50 ile 323,67 kg/da, toplam verim 657,33 ile 878,83 kg/da ve hasat indeksi %33,83 ile %43,63 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarının ortalamalarına göre en yüksek bin tane ağırlığı Yazıcı çeşidinde, bitki başına tane verimi en yüksek İnci çeşidinde, en yüksek tane verimi Nihatbey çeşidinde, en fazla toplam verim İnci çeşidinde, en yüksek hasat indeksi ise Nihatbey çeşidinde tespit edilmiştir. Verim ve verim unsurları bakımından diğer çeşitlere göre daha yüksek performans gösteren Nihatbey çeşidi, Erzurum'un özgün iklim koşullarına daha iyi uyum sağlayarak bu bölgede yetiştiricilik açısından önemli bir avantaj sunabilir. Bu durum, Nihatbey 'in bölgedeki nohut üretiminde verimliliği artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: *Cicer arietinum*, nohut, verim, verim unsurları

ABSTRACT

This study was conducted during the 2023–2024 growing seasons at Trial Field No. 4 of the Faculty of Agriculture at Atatürk University using a randomized complete block design with three replications. The aim was to determine the yield and yield components, as well as the adaptability, of 20 registered chickpea varieties (Ilgaz, Ayaslı, Bayrak, Aksu, Aslanbey, Uzunlu-99, Karlı, Bahadır, Aydoğan, Borabay, Botan, Arda, Çiftçi, Nihatbey, Seçkin, Sezgin, İnci, Hasanbey, Yazıcı, Aziziye-94) under the ecological conditions of Erzurum. Significant differences were found among the varieties in terms of all parameters examined. The thousand seed weight ranged from 377.83 to 540.33 g, seed yield per plant from 18.73 to 34.32 g, seed yield from 231.50 to 323.67 kg/da, total yield from 657.33 to 878.83 kg/da, and harvest index from 33.83% to 43.63%, all showing substantial variation among the varieties. According to the two-year results, the variety Yazıcı had the highest thousand seed weight; İnci had the highest seed yield per plant and the highest total yield; and Nihatbey showed the highest seed yield and harvest index. Among all the varieties, Nihatbey demonstrated the best performance in terms of yield

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

and yield components, suggesting that it is better adapted to the unique climatic conditions of Erzurum. This indicates that Nihatbey has the potential to enhance chickpea productivity in the region.

Keywords: *Cicer arietinum*, chickpea, yield, yield components

GİRİŞ

Nohut, geniş ölçüde insan beslenmesinde kullanılan ve yüksek protein içeriğine sahip (%18-30) bir bitki olmanın yanında (Güler ve ark., 2001); çinko, lif, kalsiyum, magnezyum, fosfor, potasyum, demir ve vitaminler yönünden de oldukça zengindir (Kayan ve Adak, 2012). Nohut, içerdiği yüksek besin değerleri sayesinde yalnızca insan beslenmesinde değil, hayvan beslenmesinde de önemli bir yere sahiptir (Wood ve Grusak, 2007; Aydoğan ve ark., 2011; Kaplan ve ark., 2015). Çeşit ve çevresel koşullara bağlı olarak nohut, %12.6-29.0 arasında protein ve %10.6-16.6 arasında lif içermektedir (Aydoğan ve ark., 2011). Nohutun tanelerinin yanı sıra, sap ve saman kısımları da tahıllara kıyasla yaklaşık iki kat daha nitelikli protein barındırmaktadır, bu da hayvan beslenmesindeki önemini artırmaktadır (Encan ve ark., 2005). Ayrıca nohut, tarım alanlarında yeşil gübreleme amacıyla kullanılan bir baklagil bitkisi olarak da öne çıkmaktadır (Eser, 1978; Reddy ve ark., 1984; Reddy ve Kabbabeh, 1985). Bu özellikleriyle nohut, hem insan ve hayvan beslenmesinde hem de tarımsal verimliliğin artırılmasında çok yönlü bir rol oynamaktadır.

Nohut, taksonomik olarak Leguminosae familyasının Papilionoideae alt familyasına ait olup *Cicer* cinsine bağlı bir bitkidir. Bu cinse ait toplam 43 tür bulunmakta olup, bunların 8'i tek yıllık, 35'i ise çok yıllık türlerden oluşmaktadır. Tarımı yapılan nohut türü olan *Cicer arietinum* L., tek yıllık bir bitkidir ve morfolojik özelliklerine göre koçbaşı, kuşbaşı ve bezelyemsi nohut olmak üzere üç temel alt türe ayrılmaktadır. Bu üç alt tür içerisinde ise bilinen toplam 46 farklı varyete yer almaktadır (Van Der Maesen, 1972). Nohudun bu geniş genetik çeşitliliği, iklim ve toprak koşullarına adaptasyonunu kolaylaştırırken, besin değerleri ve tarımsal verim açısından da önemli avantajlar sunmaktadır. Ayrıca, nohutun farklı türleri arasında yapılan ıslah çalışmaları, hem verim artışını hem de hastalıklara ve çevresel streslere karşı dayanıklılığı artırmayı amaçlamaktadır.

Dünyada yetiştirilen baklagiller arasında nohut üretimi fasulyeden sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dünya nohut piyasasında Kabuli ve Desi olarak iki çeşit nohut üretilmektedir. Türkiye'de üretilen nohut cinsi Kabuli'dir.

Dünya'da 2022 yılı nohut üretim alanı 14.810.916 ha, üretim miktarı 18.095.248 ton ve verimi ise 122 kg/da' dır. Nohut tarımının en çok yapıldığı ülkelerin başında 13, milyon ton ile Hindistan bunu sırasıyla 1 milyon ton ile Avusturalya ve 580 bin ton ile Türkiye takip etmektedir (FAO, 2024 Erişim Tarihi: 05.09.2024).

Türkiye'de 2023 yılında yaklaşık toplam 8,8 milyon da ekim alanı ile yemeklik tane baklagil türleri içerisinde ilk sırada yer alan nohut, baklagil ekim alanının %52,2'sini oluşturmuştur. Aynı zamanda Türkiye'de 2023 yılında işlenen tarım alanlarının yaklaşık %4,33'lük bölümünde baklagiller yetiştirilmiştir (TÜİK, 2024). Türkiye nohut ekim alanları coğrafi bölgelere göre incelendiğinde; 2023 yılında yaklaşık 4,6 milyon da ekim alanının %69,3'ünü İç Anadolu (3,2 milyon da), %9,1'ini Güneydoğu Anadolu (414 bin da), %7,8'ini Akdeniz (358 bin da), %6,6'sını Karadeniz (358 bin da), %4,2'sini Ege (190 bin da), %2'sini Doğu Anadolu (91 bin da) ve 50 bin da ile %1,1'ini Marmara Bölgesi oluşturmuştur. 2023 yılında Türkiye nohut ekim alanlarında

%18,7'lik paya sahip olan Ankara 860 bin da ile birinci sırada yer alırken, Yozgat 560 bin da ile ikinci, Kırşehir ise 373 bin da ile üçüncü sırada yer almıştır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplam baklagil üretim miktarının yaklaşık %44,24'ünü nohut üretimi oluşturmuştur. Baklagiller içerisinde 580 bin ton ile en fazla üretimi yapılan nohuttur. Türkiye 2023 yılı nohut üretimi coğrafi bölgelere göre incelendiğinde; 580 bin ton üretim miktarının %69'unu İç Anadolu (400 bin ton), %9,2'sini Güneydoğu Anadolu (54 bin ton), %8,6'sını Karadeniz (50 bin ton), %7'sini Akdeniz (40 bin ton), %3,3'ünü Ege (19 bin ton), %1,7'sini Doğu Anadolu (10 bin ton) ve %1,1'ini Marmara Bölgesi (7 bin ton) oluşturmuştur. Nohut ekim alanlarındaki son beş yıllık %11,9'luk azalmaya karşın verimdeki artmaya bağlı olarak nohut üretimi son beş yılda %7,9 oranında azalmıştır. Nohut üretiminde bir önceki yıla oranla değişim görülmemiştir. İllere göre nohut üretiminde Ankara 100 bin ton ile birinci sırada yer alırken, Yozgat 69 bin ton ile ikinci, Kırşehir ise 61 bin ton ile üçüncü sırada yer almıştır.

Erzurum, nohut tarımının yaygınlaştırılabileceği potansiyele sahip iller arasında bulunmaktadır. Nohut bitkisinin 3-5°C'de çimlenmeye başlaması ve -12°C'ye kadar dona dayanıklılık göstermesi (Üstün 1994), Erzurum'un ekolojik koşullarının erken ilkbahar ekimiyle nohut yetiştiriciliği için oldukça uygun olduğunu göstermektedir. Özellikle ildeki nadas alanlarının değerlendirilmesinde kullanılabilecek önemli bir kültür bitkisi olmasına rağmen, Erzurum'da sadece 2211 dekar alanda 284 ton nohut üretimi yapılmaktadır (TÜİK 2024). Bu durum, nohutun ilin tarımsal üretim deseninde hak ettiği yeri alamadığını ve Erzurum'un ülke nohut üretimine katkısının neredeyse yok denecek kadar az olduğunu ortaya koymaktadır. Bu potansiyelin değerlendirilmesi, hem ilin tarımsal çeşitliliğini artırabilir hem de ülke genelindeki nohut üretimine önemli bir katkı sağlayabilir.

Erzurum'da nohut ekiminin yaygınlaştırılabilmesi için, ilin ekolojik koşullarına iyi uyum sağlayabilen, yüksek verimli, iri taneli, uzun boylu, dik büyüyen ve makineli hasada elverişli çeşitlerin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır. Bu çeşitlerin belirlenmesinin yanı sıra, uygun ekim zamanı, ekim sıklığı, gübreleme ve yabancı ot mücadelesi gibi yetiştiricilik tekniklerini içeren kapsamlı bir üretim paketinin çiftçilere sunulması gerekmektedir. İlde nohut yetiştiriciliğindeki bu eksikliği gidermek amacıyla yürütülen bu çalışmada, tescilli 20 nohut çeşidinin adaptasyon kabiliyeti ve tarımsal özellikleri incelenmiş, Erzurum'un ekolojik koşullarına uygun, yüksek verim potansiyeline sahip, uzun boylu ve mekanik hasada uygun çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Bu sayede, bölgede nohut üretiminin artırılması ve çiftçiler için ekonomik bir alternatif sunulması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme materyali olarak ülkemizde tescil edilmiş 20 nohut çeşidi kullanılmıştır (Çizelge 1). Bu çeşitlerden 1 tanesi (Aziziye 94) daha önce Erzurum ekolojik koşullarında yapılan adaptasyon çalışmasında önerilen çeşittir.

Araştırma Yerinin İklim Özellikleri

Bitki gelişimini etkileyen yağış miktarı, sıcaklık ve bağıl nem gibi temel iklim verilerine ilişkin uzun yıllar ortalamaları ile araştırmanın gerçekleştirildiği yıla ait değerler Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 2'den görüleceği üzere, uzun yıllar ortalamasına göre Erzurum'a yıllık olarak 370.7 mm yağış düşmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2023 yılındaki toplam yağış miktarı (561,3 mm) uzun yıllar ortalamasından daha yüksek olmuş ve deneme yılının gelişme mevsimi uzun yıllar ortalamasından 190,6 mm daha fazla yağış almıştır. Uzun yıllar ortalamasına göre Erzurum'da yıllık ortalama sıcaklık 6,6°C olup, yaz ayları oldukça serin geçmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2023 yılında Mayıs ve Haziran aylarındaki ortalama hava sıcaklığı uzun yıllar ortalamasından hissedilir seviyede farklı olmamakla beraber biraz yüksek, Temmuz ayında yüksek ve Ağustos ayında ise normalleri civarında gerçekleşmiştir. Erzurum ovasında yaz aylarında hava nispi nemi oldukça düşük olmaktadır. Uzun yıllar dikkate alındığında, gelişme mevsimine ait ortalama nispi nem %56,8'dir. Deneme yılında gelişme mevsimine ait ortalama nispi nem (%57,6) uzun yıllar ortalamasının biraz üzerinde gerçekleşmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Çizelge 1.

Sıra No	Çeşit Adı	Temin Edilen Kurum
1	İlgaz	Mersin Ticaret Borsası
2	Ayashlı	Asilgen Tohumculuk AŞ.
3	Bayrak	Bahri Dağdaş Uluslararası TAEM
4	Aksu	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı TAEM
5	Aslanbey	Doğu Akdeniz Geçit Kuşağı TAEM
6	Uzunlu 99	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
7	Karlı	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
8	Bahadır	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
9	Aydoğan	Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
10	Borabay	Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
11	Botan	Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
12	Arda	Gap Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
13	Çiftçi	Geçit Kuşağı TAEM(Eskişehir)
14	Nihatbey	Geçit Kuşağı TAEM(Eskişehir)
15	Seçkin	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
16	Sezgin	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
17	İnci	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
18	Hasanbey	Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
19	Yazıcı	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
20	Aziziye 94	Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

Çizelge 2. Erzurum ovasının araştırmanın yürütüldüğü ürün yıllı ile uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri*

A Y L A R		Toplam/Ortalama					
İklim Faktörleri	Yıllar	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Gelişme mevsimi	Yıllık
	2024	87,8	9,5	173,6	10,2	280,5	497,4

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplam yağış (mm)	2023	100,2	63,0	55,6	4,4	262,8	561,3
	1991- 2023	73,9	51,7	25,2	10,5	161,3	370,7
	2024	10,2	17,4	18,4	20,3	16,5	7
Ortalama hava sıcaklığı (°C)	2023	10,4	14,8	18,2	21,2	16,1	7,1
	1991- 2023	10,9	15,8	19,4	20,7	16,7	6,6
	2024	68,2	54,1	64,6	50,0	59,2	67,2
Ortalama nispi nem (%)	2023	64,6	66,6	57,2	42,1	57,6	66,4
	1991- 2023	64,7	59,0	50,3	44,9	56,8	65,9
	2024	68,2	54,1	64,6	50,0	59,2	67,2

Yöntem

Deneme Deseni ve Alanı

Araştırma, Atatürk Üniversitesi Bitkisel Üretim Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne ait 4 no'lu deneme alanında 2023-2024 yıllarında tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Denemede yer alan 20 çeşit bloklarda bulunan parsellere şansa bağlı olarak dağıtılmıştır. Toplam 60 parselden (20 çeşit x 3 tekrerrür) oluşan denemede, her parselde sıra arası 30 cm olmak üzere 5 m uzunluğunda 5 bitki sırası yer almıştır. Böylece her parsel 7,5 m²'lik alanı (5 sıra x 0,3 m sıra arası x 5 m parsel uzunluğu) kapsamıştır. Bloklar arasında 2 m, parseller arasında ise 1 m boşluk bırakılmıştır. Buna göre, bütün parseller için gerekli deneme sahası 450 m² (60 parsel x 7,5 m²), toplam deneme alanı ise parsel ve bloklar arasında bırakılan boşluklarla birlikte 1000 m² olmuştur.

Denemede İncelenen Konular

Bu çalışmada yapılan gözlem ve ölçümler, daha önce Ağsakallı (1995), Kantar ve arkadaşları (1999a), Elkoca (2003), Biçer ve Anlarsal (2005) ile Bakoğlu (2009) tarafından uygulanan yöntemlerden bazıları temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Söz konusu araştırmacıların çalışmalarında kullandıkları yöntemlerden yararlanılarak araştırma protokolü oluşturulmuş ve ölçüm süreçleri bu doğrultuda yürütülmüştür.

1. Bin Tane Ağırlığı (g): Hasat sonrası her parselde elde edilen tane ürününden 3 tekrarlamalı olarak 100'er tohum sayılıp tartılmıştır. Bu ölçümde elde edilen ağırlık ortalaması, 10 ile çarpılarak bin tane ağırlığı hesaplanmıştır.

2. Bitki Başına Tane Verimi (g): Hasat olgunluğu döneminde, her parselden hasat alanı içerisinde kalan bitkilerden rastgele seçilen 5 bitkiden alınan tohumlar tartılmış ve bu ölçümlerden elde edilen değerlerin ortalaması alınarak bitki başına tane verimi belirlenmiştir.

3. Tane Verimi (kg/da): Hasat dönemi sonunda, her parselden hasat alanı içerisinde kalan kısımdan hasat edilen tohumlar tartılmış ve elde edilen verim, dekara (da) göre hesaplanarak kg/da cinsinden ifade edilmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

4. Toplam Verim (kg/da): Her parselden hasat alanı içerisinde kalan tüm bitkiler (sap ve tane dahil) hasat edilerek tartılmış ve elde edilen toplam ağırlık, dekara (da) göre hesaplanarak kg/da cinsine çevrilmiştir.

5.Hasat İndeksi(%):Hasat indeksi = (tane verimi/toplam verim) x 100 eşitliği kullanılarak saptanmıştır.

Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen verilere ait varyans analizleri, deneme planına uygun bir şekilde SPSS paket programı kullanılarak yapılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar ise önemlilik düzeylerine göre Tukey çoklu karşılaştırma testi ile kontrol edilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

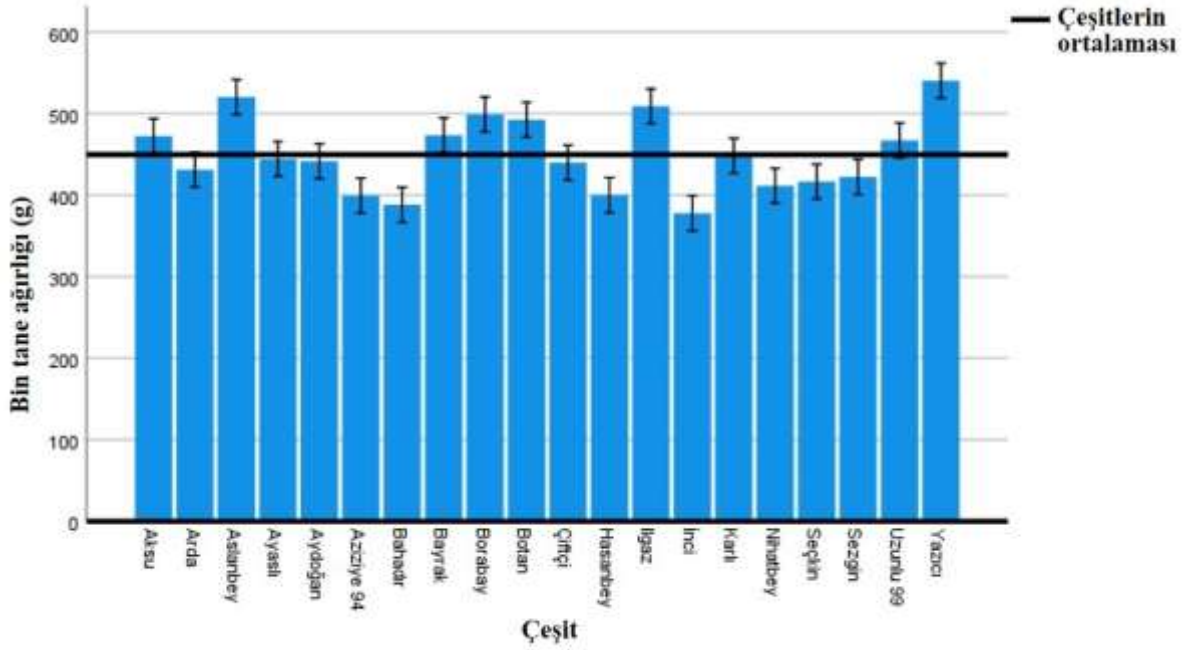
1. Bin Tane Ağırlığı

Çeşitlerin ve yılların genel ortalama değerleri dikkate alındığında bin tane ağırlığının 449.80 g olduğu görülmektedir. Bu karakter bakımından çeşitlerin 1. yıl ortalaması 455.20 g, 2. yıl ortalaması ise 444.37 g olmuş ve yıllar arasındaki bu farklılık istatistiksel anlamda önemli bulunmuştur. Diğer taraftan çeşitler arasındaki farklılıklar çok önemli, çeşit x yıl interaksyonu ise önemsiz olmuştur (Çizelge 3). İki yıllık ortalama sonuçlar dikkate alındığında bin tane ağırlığı bakımından Yazıcı çeşidinin 540.33 g ile ilk sırada, İnci çeşidinin ise 377.83 g ile son sırada yer aldığı tespit edilmiştir (Şekil 1).

Çizelge 3. Denemede kullanılan nohut çeşitlerinin iki yıllık ortalama sonuçlara göre bin tane ağırlığı ve bitki başına tane verimi ile ilgili varyans analizi sonuçları.

Varyasyon kaynakları	Serbestlik derecesi	F Değerleri	
		Bin Tane Ağırlığı	Bitki Başına Tane Verimi
Çeşit	19	18.291**	2.121**
Yıl	1	5.096*	18.884**
Çeşit x Yıl	19	1.330	1.166
Blok	2	3.864*	4.737**
Hata	78		

**İşaretli F değerleri $P < 0,01$, *İşaretli F değerleri $P < 0,05$ ihtimal sınırında önemlidir.



Şekil 1. Denemede kullanılan çeşitlerin iki yıllık ortalama bin tane ağırlıklarına ait değerler (g).

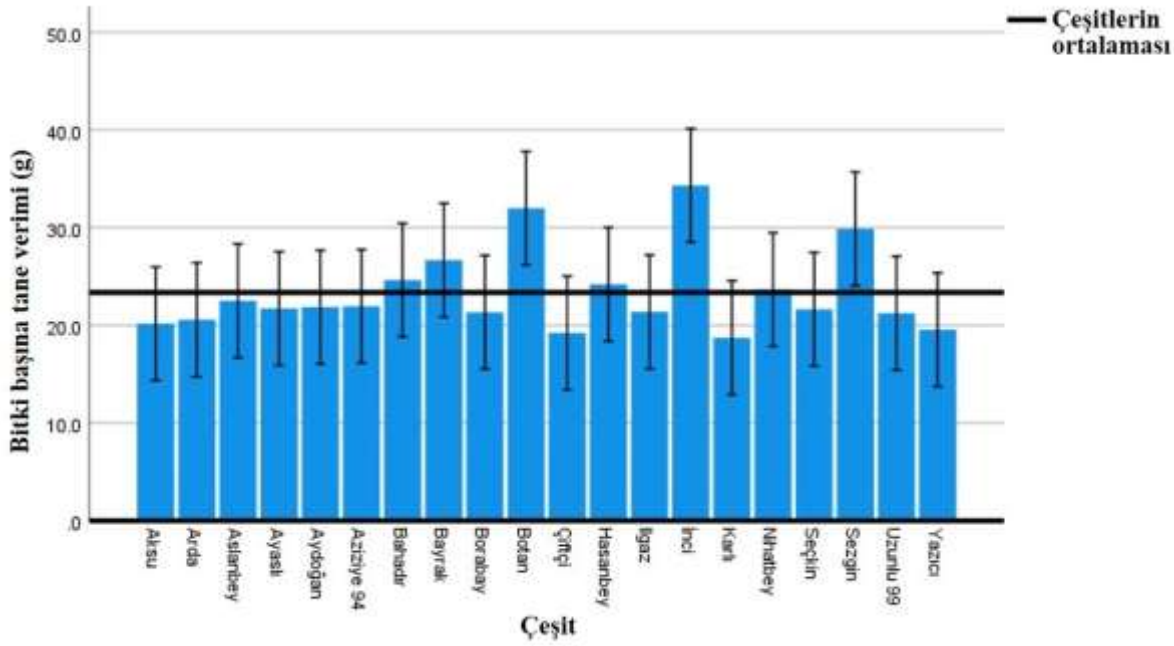
Bin tane ağırlığı, tahıl ve baklagil türlerinde verimle doğrudan ilişkili temel kalite kriterlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle bilimsel araştırmalarda bu parametre özel bir inceleme konusu olarak ele alınmaktadır.

Bin tane ağırlığıyla ilgili diğer araştırmacıların çalışmaları incelendiğinde; Demirci ve Bildirici (2020) 14 farklı nohut genotipinde bin tane ağırlığını 98,2-295,5 g, Aydoğan (2019) 11 farklı genotipte 246,-427,0 g, Sözen ve Karadavut (2019) 62 nohut genotipinde 267,0-470,0 g arasında belirlerken, Erden (2014) bin tane ağırlığını 279-396 g, Bıçaksız (2010) bin tane ağırlığını 404- 440 g, Nalbant (2021), 16 tescilli nohut çeşidinde 365-589 g arasında değiştiğini rapor etmişlerdir.

Araştırmamızda elde edilen bin tane ağırlığı değerleri, literatürde diğer araştırmacılar tarafından bildirilen aralıklar içerisinde yer almış ve önceki bulgularla tutarlılık göstermiştir.

2. Bitki Başına Tane Verimi

Çeşitlerin ortalama bitki başına tane verimi birinci yıl 20.52, ikinci yıl ise 26.20 g olmuş ve yıllar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Çeşitlerin iki yıllık genel ortalaması ise 23.36 g olarak tespit edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar bakımından çeşitler arasındaki farklılıklar çok önemli iken, çeşit x yıl interaksyonu istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur. Diğer taraftan iki yıllık ortalamalara göre bitki başına tane verimi en düşük Karlı çeşidinde (18.73 g), en yüksek ise İnci çeşidinde (34.32 g) tespit edilmiştir. Buna göre bitki başına tane verimi yönünden söz konusu iki çeşit arasında 15.59 g fark bulunmakta olup, farklı istatistiksel gruplarda yer almışlardır (Şekil 2).



Şekil 2. Denemede kullanılan çeşitlerin iki yıllık ortalama bitki başına tane verimlerine ait değerler (g).

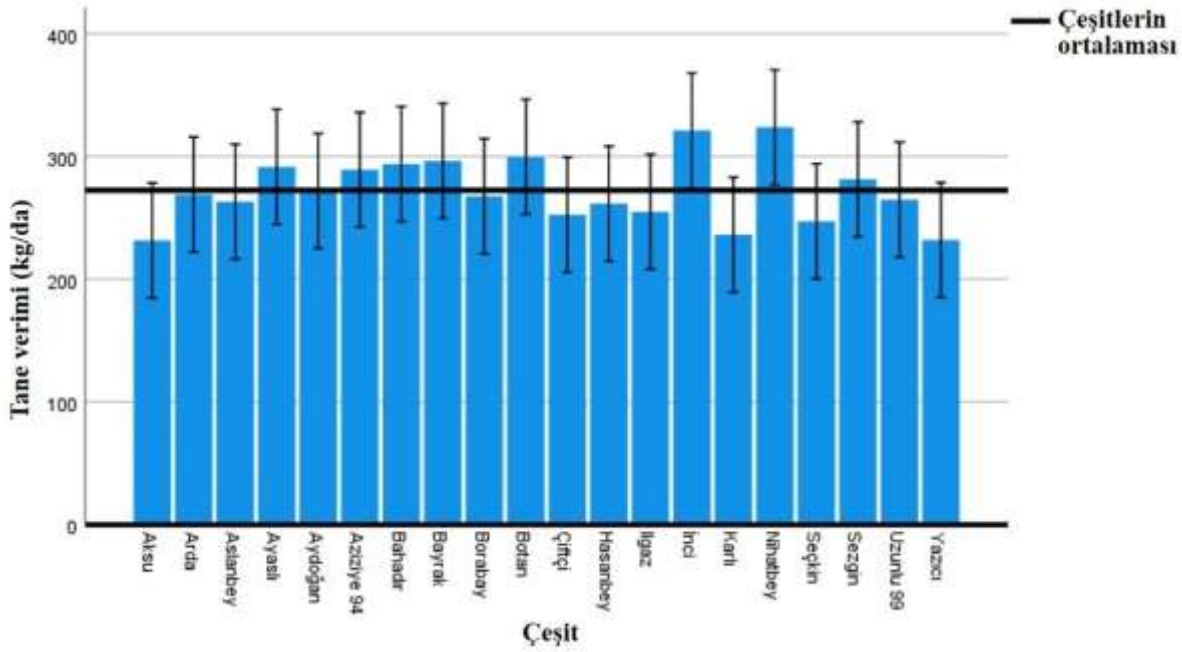
Nohut bitkisinde tane verimine ilişkin çalışmalar incelendiğinde, Yeşilgün (2006), Çukurova’da 20.87-47 g/bitki, Çerikci (2017), Kahramanmaraş’ta 27.718-19.367 g arasında olduğunu belirtmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Farklı ekolojik bölgelerde yürütülen çalışmalar, bitki başına tane ağırlığında önemli varyasyonlar olduğunu ortaya koymaktadır. Biçer ve Anlarsal (2005) Diyarbakır koşullarında 11,1-13,9 g/bitki, Karaköy (2008) Orta Anadolu ve Çukurova’da 6,6-16,1 g/bitki, Nalbant (2021) ise Kırşehir’de 5,83-12,95 g/bitki aralıklarında değerler bildirmişlerdir. Bulgularımız bu çalışmalara göre de oldukça yüksektir.

Araştırma sonuçlarındaki farklılıklar, temel olarak genotipik varyasyonun yanı sıra; ekim zamanı, uygulanan tarımsal teknikler ve yetiştirme ortamının ekolojik özellikleri gibi çoklu faktörlerin etkileşiminden kaynaklanmaktadır.

13. Tane Verimi

Tane verimi bakımından yıllar arasındaki farklılıklar çok önemli olurken, çeşitler arasındaki farklılıklar ve çeşit x yıl etkileşimi istatistiksel anlamda önemsiz olmuştur. Tane verimi 1. yıl (256.98 kg/da) 2. yıla (387.87 kg/da) göre daha düşük olmuş, çeşitlerin ve yılların genel ortalaması 272.43 kg/da olmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlara göre tane verimi en yüksek olan çeşit 323.67 kg/da ile Nihatbey olurken, en düşük çeşit 231.50 kg/da ile Aksu olmuştur. Buna göre tane verimi bakımından ilk ve son sırada bulunan çeşitler arasında 62.17 kg/da fark bulunmaktadır. Diğer çeşitler ise bu iki çeşit arasında yer almışlardır ve aralarındaki farklılıklar önemsiz bulunmuştur (Şekil 4.3).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



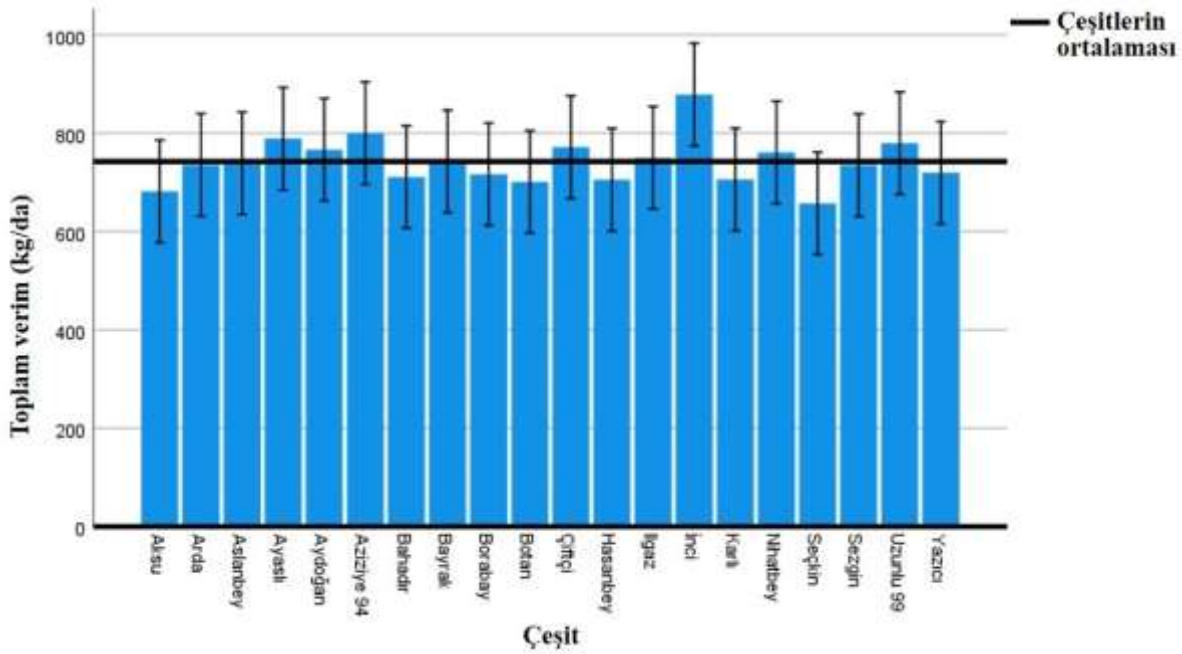
Şekil 3. Denemede kullanılan çeşitlerin iki yıllık ortalama tane verimlerine ait değerler (kg/da).

Tane verimini tespit etmek amacıyla yapılan diğer çalışmalarda; Biçer ve Anlarsal (2004) Diyarbakır ekolojik koşullarında 121,5-166,6 kg/da, Öztaş ve ark. (2007) Şanlıurfa ekolojik koşullarında 134,56-260,24 kg/da, Karaköy (2008) Çukurova ekolojik koşullarında 138,8-217,9 kg/da, Demirci ve Bildirici (2020), Diyarbakır ekolojik koşulları altında kışlık olarak yaptıkları araştırmada tane verimini 140,6-398,7 kg/da Bakoğlu (2009), Elazığ ekolojik şartlarında yürütmüş olduğu çalışmada tane veriminin 61.57-109.93 kg/da olarak rapor etmişlerdir.

Araştırmada elde edilen tane verimi değerleri ile literatürdeki diğer çalışmaların sonuçları arasında gözlemlenen farklılıklar, büyük ölçüde denemenin yürütüldüğü bölgenin ekolojik özellikleri, kullanılan nohut çeşitlerinin genetik yapıları ve yıl içerisindeki iklimsel değişkenliklerden kaynaklanmaktadır. Bu durum, tane verimi üzerine etki eden çevresel ve genetik faktörlerin önemini bir kez daha ortaya koymakta ve farklı bölgelerde yapılan çalışmalarda oluşabilecek varyasyonların doğal bir sonucu olarak değerlendirilmektedir.

14. Toplam Verim

Çeşitlerin ve yılların genel ortalama değerleri dikkate alındığında toplam verimin 742.53 kg/da olduğu görülmektedir. Bu karakter bakımından çeşitlerin 1. yıl ortalaması 856.68 kg/da, 2. yıl ortalaması ise 628.37 kg/da olmuş ve yıllar arasındaki bu farklılık istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Diğer taraftan hem çeşitler arasındaki farklılıklar hem de çeşit x yıl interaksyonu önemsiz olmuştur. İki yıllık ortalama sonuçlar dikkate alındığında toplam verim bakımından İnci çeşidinin 878.83 kg/da ile ilk sırada, Seçkin çeşidinin ise 657.33 kg/da ile son sırada yer aldığı tespit edilmiştir (Şekil 4).



Şekil 4. Denemede kullanılan çeşitlerin iki yıllık ortalama göre toplam verimlerine ait değerler (kg/da).

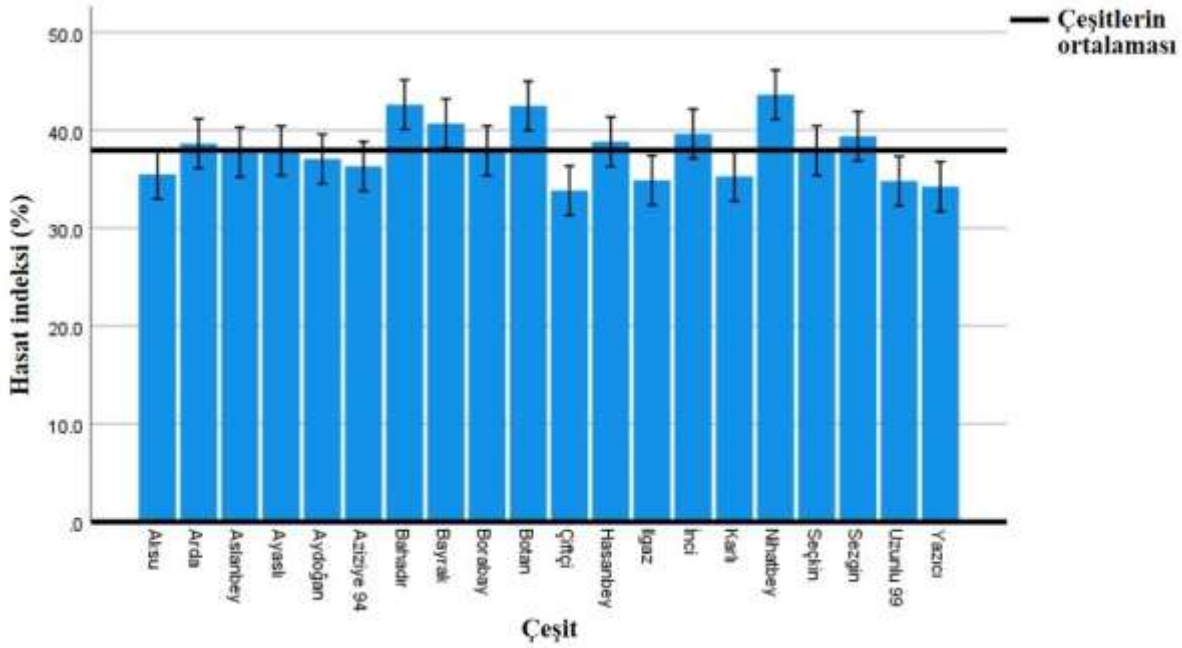
Toplam verimi tespit etmek amacıyla yapılan diğer çalışmalarda; Yaşar (2010), Diyarbakır'da 312.4-446 kg/da arasında, Tetik (2019), Bolu'da 236.07-587 kg/da arasında, Şeybeoğlu ve Kulaz (2017), Van'da 280.88-600.44 kg/da arasında, Yücedağ (2021), Mardin'de 280.88-600.44 kg/da arasında toplam verim değerleri elde etmişlerdir.

Yürütülen çalışmada elde edilen bulgular, literatürde yer alan bazı araştırmaların sonuçlarına kıyasla daha yüksek düzeyde gerçekleşmiştir. Bu durum, çalışmada kullanılan çeşitlerin genetik yapıları, deneme süresince gözlenen çevresel koşullar ve uygulanan tarımsal tekniklerin etkisiyle açıklanabilir.

15. Hasat İndeksi

Çeşitlerin ortalama hasat indeksi birinci yıl %29.90, ikinci yıl ise %46.02 olmuş ve yıllar arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda çok önemli bulunmuştur. Çeşitlerin iki yıllık genel ortalaması ise %37.96 olarak tespit edilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel anlamda çok önemli olurken, çeşit x yıl interaksyonu önemli olmuştur. Diğer taraftan iki yıllık ortalamalara göre en düşük hasat indeksi Çiftçi çeşidinde (%33.83), en yüksek ise Nihatbey çeşidinde (%43.63) tespit edilmiştir. Diğer çeşitler ise bu iki çeşit arasında yer almışlardır (Şekil 5).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 5. Denemede kullanılan çeşitlerin iki yıllık ortalama hasat indekslerine ait değerler (%).

Nohut bitkisinde hasat indeksine ilişkin çalışmalar incelendiğinde; Şakar ve Yücel (2022) kışlık ve yazlık olarak yetiştirilen nohut çeşitlerinde ise hasat indeksinin %31.3 ile %41.2 arasında değiştiğini, Nalbat (2021)'in Kırşehir ekolojik koşulları altında yaptığı çalışmada hasat indeksini %33-41 arasında değiştiğini, Yiğitoğlu (2006), Kahramanmaraş ekolojik koşullarında kışlık ve yazlık olarak yürütmüş olduğu çalışmasında hasat indeksinin %45.20 - %49.07 arasında değiştiğini, Erdin ve Kulaz (2014), Van ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada % 33.77-37.5 arasında, Hakverir ve Erman (2019), yürüttükleri çalışmada ortalama % 51-51.02 arasında, Patan (2014), Erzurum'da yürüttüğü çalışmada hasat indeksinin %26,4 ile %50,7 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Çalışmadan elde edilen veriler diğer araştırmacıların bildirdiği kimi değerlere benzerlik gösterirken kimi değerlere de farklılık göstermiştir. Bu farklılıkların nedeninin bitkilerin genetik özellikleri, yetiştirme ve çevre koşullarının olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ülkemizde tescillenmiş 20 nohut çeşidinin Erzurum ekolojisine uyumları, verim ve verim unsurları değerlendirilmiş olup, elde edilen bulgular aşağıda özetlenmiştir.

Çeşitlerin bin tane ağırlığı 377,83 ile 540,33 g, bitki başına tane verimi 18,73 ile 34,32 g, tane verimi 231,50 ile 323,67 kg/da, toplam verim 657,33 ile 878,83 kg/da ve hasat indeksi %33,83 ile %43,63 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık araştırma sonuçlarının ortalamalarına göre en yüksek bin tane ağırlığı Yazıcı çeşidinde, bitki başına tane verimi en yüksek İnci çeşidinde, en yüksek tane verimi Nihatbey çeşidinde, en fazla toplam verim İnci çeşidinde, en yüksek hasat indeksi ise Nihatbey çeşidinde tespit edilmiştir. Bayrak, Botan, İnci, Bahadır ve Nihatbey çeşitlerinden bölge koşullarında yetiştirilen ve bu çalışmada kontrol olarak kullanılan Aziziye-94 ve Yazıcı nohut çeşitlerinden daha yüksek verim elde edilmiştir. Verim ve verim unsurları bakımından diğer çeşitlere göre daha yüksek performans gösteren Nihatbey çeşidi, Erzurum'un özgün iklim koşullarına daha iyi uyum sağlayarak bu bölgede yetiştiricilik açısından önemli bir avantaj sunabilir. Bu durum, Nihatbey 'in bölgedeki nohut üretiminde verimliliği artırma potansiyeline sahip olduğunu göstermektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KAYNAKLAR

- Ağsakallı, A., (1995). Farklı ekim sıklığı ve gübre dozlarının bazı nohut genotiplerinde verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkileri, (Doktora Tezi), Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Aydoğan, A., Gürbüz, A., Evlice, A. K., ve Karaca, K., 2011. Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde yaprak ve un rengi ile. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 20(2), 17-23.
- Aydoğan, Y. (2019). Eskişehir ekolojik koşullarında bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin tarımsal özelliklerinin ve özellikler arası ilişkilerin belirlenmesi, (Yüksek Lisans Tezi), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bakoğlu, A., 2009. Elazığ Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Bir Araştırma. Hr.Ü.Z.F.Dergisi, 13(1): 1-6
- Bıçaksız, Y. (2010). Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin orta Anadolu koşullarına adaptasyonu. (Yüksek Lisans Tezi), Eskişehir Osmangazi Üniversitesi.
- Biçer, B.T. & Anlarsal, A.E. (2004). “Bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde bitkisel ve tarımsal özelliklerin belirlenmesi”. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi. Cilt.10. Sayı. 4, 289-396.
- Biçer, B.T. ve Anlarsal, A.E., 2005. Diyarbakır yöresi nohut (*Cicer arietinum* L.) köy popülasyonlarının tarımsal, morfolojik ve fenolojik özellikler için değerlendirilmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9 (3), 1-8.
- Çerikci, M.Ç., 2017. Kahramanmaraş Koşullarına Uygun Kışlık Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Belirlenmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Demirci, Ö., & Bildirici, N. (2020). “Şanlıurfa Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Bazı Nohut Çeşitlerinin Verim ve Verim Unsurlarının Belirlenmesi”. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. Sayı. 20, 656-662.
- Encan, G., Kaya M., ve Çiftçi, C.Y., 2005. Nohuttun Dünya ve Türkiye ekonomisindeki yeri Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 9(1), 19-29.
- Elkoca, E., 2003. Yüksek Rakımlardan İzole Edilen *Rhizobium leguminosarum* ssp. *ciceri* Suşlarının İki Nohut Çeşidindeki (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94 ve Akçin-91) Performanslarının Belirlenmesi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Erden, Z. (2014). Siirt ekolojik koşullarında nohudun (*Cicer arietinum* L.) çeşit ve adaptasyon özelliklerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Van.
- Erdin, F., Kulaz, H., 2014. Van–Gevaş Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin İkinci Ürün Olarak Yetiştirilmesi, Turkish Journal of Agricultural and Natural Sciences, Special Issue: 1
- Eser, D., 1978 Yemeklik Tane Baklagiller Ders Notu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi.1998 ANKARA
- FAO, 2024 Erişim Tarihi: 05.09.2024).
- Güler, M., Adak, M.S., ve Ulukan, H. (2001). Determining relationships among yield and some yield components using path coefficient analysis in chickpea (*Cicer arietinum* L.). European Journal of Agronomy, 14, 161-166.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Hakverir, E., M, Erman. (2019). Aşılı ve aşısız koşullarda topraktan demir uygulamalarının nohut'un (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim değerlerine etkisi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Kantar, F., Elkoca E. and Zengin H., 1999a. Chemical and agronomical weed control in chickpea (*Cicer arietinum* L. cv. Aziziye-94). Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 23, 631-631.
- Kantar, F. ve Elkoca, E., 1999b. Bazı nohut çeşitlerinin kardinal sıcaklık isteklerinin belirlenmesi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana.
- Kaplan, M., Kökten, K., Yılmaz, ŞH., Arslan, M., Kale, H., Bozkurt, S., ve Temizgök, R., 2015. Kara Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Ekim Zamanının Ot, Tane ve Kes Verimi ile Kalite Özelliklerine Etkisi. 11. Tarla Bitkileri Kongresi. 7-10 Eylül 2015, Çanakkale.
- Karaköy, T., 2008. Çukurova ve Orta Anadolu Bölgelerinden Toplanan Bazı Yerel Nohut (*Cicer arietinum* L.) Genotiplerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Adana
- Kayan, N., Adak, M.S.(2012). Association Of Some Characters With Grain Yield In Chickpea (*Cicer arietinum*L.). Pak. J. Bot., 44(1):267-272.
- Reddy, M. V. ve Singh, K. B., 1984, Evaluation of a World Collection of Chickpea Germ Plasm Accessions for Resistance to Ascochyta Blight, Plant Disease, 68, 900-901.
- 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, 126 S.
- Öztaş, E., Bucak, B., Al, V. ve Kahraman, A., 2007. Farklı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinin Harran Ovası koşullarında kışa dayanıklılık, verim ve diğer özelliklerinin belirlenmesi. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 11 (3/4), 81-85.
- Patan, F., 2014. Tescilli Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Çeşitlerinin Erzurum Ekolojik Koşullarına Adaptasyonu, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Reddy, M. V. ve Kabbabeh, S., 1985, Pathogenic Variability in Ascochyta rabiei (Pass.) Lab. in Syria and Lebanon, Phytopath, do Medit, 24, 265-266
- Sözen, Ö. ve Karadavut, U. (2019). Kırşehir ekolojik koşullarında yetiştirilen bazı nohut genotiplerinin verim öğeleri korelasyon ve path analizi. 21. Yüzyılda Fen ve Teknik Dergisi, 6(12), 29-40.
- Şakar, S. & Yücel, D. (2022). Şırnak-İdil Koşullarında Kışlık ve Erken İlkbaharda Yetiştirilen Nohut Çeşitlerinin Verim ve Verimle İlgili Özelliklerinin Belirlenmesi. MAS Journal of Applied Sciences, 7(1), 249-261.
- Şeybeoğlu, A., & Kulaz, H., (2017). Artan Dozlardaki Fosfor ve Çinko Gübrelemesinin Nohutta (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri . 12. Tarla Bitkileri Kongresi (pp.534). Kahramanmaraş, Turkey
- Üstün, A., 1994. Kuzey geçit bölgelerinde nohut verimliliğini artırma yolları. Tarım ve Köy, 98, 46-47.
- Tetik, S. (2019). Türkiye’de tescil edilmiş bazı nohut çeşitlerinin bolu şartlarında verim ve bazı öğelerinin tespit edilmesi. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Bolu.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TÜİKa (2024). Türkiye nohut ekiliş-üretim-verim
[https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF/Kuru%20Baklagil Raporu 2024-pdf](https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tepge/Belgeler/PDF/Kuru%20BaklagilRaporu2024-pdf)

TÜİKb, (2024). Bitkisel üretim istatistikleri, Erişim adresi:
<https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Bitkisel-Uretim-Istatistikleri-2024> Erişim tarihi: 29.11.2024

Van der Maesen, L.J.G.S. (1972). Cicer L., A monograph of the genus, with special reference to the chickpea (*Cicer arietinum* L.), its ecology and cultivation. Mededelingen Landbouwhogeschool (Communications Agricultural University) Wageningen, The Netherlands, pp. 72-10.

Wood, J. A., ve Grusak, M. A., 2007. Nutritional value of chickpea. Chickpea breeding and management, 101-142.

Yaşar, M., 2010. Diyarbakır Ekolojik Koşullarında Bazı Nohut (*Cicer arietinum* L.) Hat ve Çeşitlerinin Verim ve Verim Öğelerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Y.Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yeşilgün, S., (2006). Çukurova bölgesinde bazı kışlık nohut (*Cicer arietinum* L.) hat ve çeşitlerinin bitkisel ve tarımsal özelliklerinin saptanması. (Yüksek Lisans Tezi), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Yiğitoğlu, D., 2006. Kahramanmaraş Koşullarında Farklı Bitki Sıklıklarının Kışlık ve Yazlık Ekilen Bazı Nohut Çeşitlerinde (*Cicer arietinum* L.) Verim ve Verim ile İlgili Özelliklere Etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.

Yücedağ, M. (2021). Bazı nohut çeşitlerinin Şanlıurfa-Bozova koşullarında verim ve bazı verim öğelerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi), Mardin Artuklu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Mardin.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

IS THE SOUTH KOREA MODEL A WAY OUT OF TURKIYE’S STRUGGLE AGAINST
THE MIDDLE INCOME TRAP?

TÜRKİYE’NİN ORTA GELİR TUZAĞI İLE MÜCADELESİNDE GÜNEY KORE MODELİ
BİR ÇIKIŞ YOLU MU?

¹*Prof. Dr. İlkay NOYAN YALMAN,*

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

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2999-5374>

*Turna Buse ULU*²

² *Doktora Öğrencisi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat, Sivas, Türkiye.*

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-2345-6789>

ÖZET

Bu çalışmada, yüksek teknolojili ürün ihracatının ülkelerin orta gelir tuzağıyla olan mücadelelerindeki rolü, Türkiye ve Güney Kore örnekleri üzerinden karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Orta gelir tuzağı, bir ekonominin belirli bir gelir seviyesinin üzerine çıkmakta zorlanmasıyla ortaya çıkan yapısal bir sorundur. Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerin gelişmesinde önemli bir engel oluşturmaktadır. Güney Kore 1960’lardan itibaren izlediği sanayi politikaları, teknoloji ve inovasyona yaptığı stratejik yatırımlar, ihracat odaklı büyüme modeli ve devlet-özel sektör iş birlikleri ile orta gelir tuzağından kurtulmuş bugün gelişmiş ülkeler seviyesinde çıkmıştır. Türkiye’nin ise uzun süredir orta gelir grubunda sıkışıp kaldığı, yüksek katma değerli üretim ve ihracat kapasitesinin sınırlı olduğu, yapısal dönüşüm ve inovasyon altyapısının yetersiz kaldığı görülmektedir.

Türkiye gibi orta gelir tuzağındaki ülkeler için, yüksek katma değerli üretim ve ihracata dayalı bir ekonomik dönüşüm orta gelir tuzağından kurtulmak için bir çıkış kapısı olarak kabul edilmektedir. Yüksek teknolojili ürün ihracatı hem verimliliğin artması hem de küresel değer zincirlerine entegrasyon açısından kritik bir araç olarak öne çıkmaktadır. Bu bağlamda yüksek teknolojili ürün ihracatında öncü ülkelerden olan Güney Kore ile Türkiye’nin, yüksek teknolojili ürün ihracatı ve ekonomik büyüme değişkenlerinin Dünya Bankası verileri kullanılarak, karşılaştırılması yapılmıştır. Çalışma, Türkiye’nin mevcut üretim yapısını, ihracat kompozisyonunu ve Ar-Ge harcamalarını Güney Kore ile karşılaştırmalı olarak analiz ederek, hangi politikaların Türkiye açısından uygulanabilir olduğunu tartışmaktadır. Yüksek teknolojili ürün ihracatının orta gelir tuzağından kurtulmaktaki rolü tartışılmıştır. Güney Kore ve Türkiye’nin yüksek teknolojili ürün ihracatının dolar cinsinden karşılaştırılması ve yüksek teknolojili ürün ihracatının toplam ihracattaki payı incelenmiştir. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, Güney Kore’nin ilgili göstergeler açısından Türkiye’nin oldukça ilerisinde olduğu tespit edilmiş; bu bulgular doğrultusunda Türkiye için çeşitli politika önerilerine yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Güney Kore, Yüksek Teknolojili Ürün, Orta gelir tuzağı, İhracat.

ABSTRACT

In this study, the role of high-technology product exports in countries' struggle against the middle-income trap is examined comparatively through the examples of Turkey and South Korea. The middle-income trap is a structural problem that occurs when an economy has difficulty rising above a certain

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

income level. It constitutes a significant obstacle to the development of developing countries like Turkey. South Korea has escaped the middle-income trap with the industrial policies it has been following since the 1960s, its strategic investments in technology and innovation, its export-oriented growth model and state-private sector collaborations, and has today reached the level of developed countries. Turkey, on the other hand, has been stuck in the middle-income group for a long time, its high value-added production and export capacity are limited, and its structural transformation and innovation infrastructure are inadequate.

For countries in the middle-income trap like Turkey, an economic transformation based on high value-added production and exports is considered a way out of the middle-income trap. High-technology product exports stand out as a critical tool in terms of both increasing productivity and integration into global value chains. In this context, a comparison of high-technology exports and economic growth variables of South Korea which is among the leading countries in high-technology exports and Turkey, was made using World Bank data. The study analyzes Turkey's current production structure, export composition and R&D expenditures in comparison with South Korea and discusses which policies are applicable for Turkey. The role of high-technology exports in breaking out of the middle-income trap was discussed. The comparison of high-technology exports of South Korea and Turkey in dollar terms and the share of high-technology exports in total exports were examined. As a result of the comparisons, it was determined that South Korea was well ahead of Türkiye in terms of relevant indicators; various policy recommendations were made for Türkiye in line with these findings.

Keywords: Türkiye, South Korea, High Technology Product, Middle Income Trap, Export

Introduction

The middle-income trap occurs as a result of the low-wage countries' cheap production and the inability to compete with the innovativeness and high technology of developed countries. In other words, middle-income countries are squeezed between low- and high-income countries. Middle-income countries should prefer knowledge-based sectors instead of low-wage sectors. Because these countries lose their competitive power in this regard as low-wage sectors shift to low-income countries. In other words, the growth rate of middle-income countries begins to slow down because they have difficulty competing with both low-wage countries and high-tech countries. Since many countries cannot change their human capital and production structure, their development slows down after a certain point. Especially in fast-growing countries, when the average per capita income reaches 17,000 dollars, a significant decrease in the growth rate is observed. Accordingly, if a country has remained in the middle-income group for a long time and has overcome the average transition process of these other high-income countries, it can be said that this country is in the middle-income trap. The main problem of countries in the middle-income trap is not to industrialize but to provide the necessary knowledge, skills and abilities to produce and export more complex products. The main goal should not only be to increase the national income per capita but also to focus on sectors where high real wages can be earned. By developing in these sectors, more income can be achieved and higher living standards can be achieved. (Felipe et al., 2012)

In studies addressing Türkiye and the country groups that Türkiye is included in, it is seen that Türkiye is facing the risk of the middle-income trap (Yalçınkaya, 2024). Türkiye remained in the lower-middle income category for approximately 50 years since 1955. Türkiye joined the upper-middle income country group in 2005 (Felipe et al., 2012). Türkiye's long stay in the lower-middle income group may indicate that it may take a long time to leave the upper-middle income group. On the other hand, the process of countries with similar conditions to Türkiye's initial conditions differs from Türkiye's. One of these is South Korea. According to World Bank data, while Türkiye's per capita income was \$2,345

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

in 1960, South Korea's was \$1,470. Despite this, South Korea's per capita income began to surpass Türkiye's in the 1980s and this difference has widened significantly today. This course of per capita income in Türkiye carries the risk of the middle-income trap. For this reason, the middle-income trap in Türkiye is an important problem that needs to be addressed (Bozkurt et al., 2014).

Export strategies are of great importance for economic growth because the increase in exports positively affects productivity and national income. Today, with globalization, exports have become quite widespread and the type of export is also important. The most important of these is high-technology product exports. One of the indicators of a country's technological development, innovation power and competitive potential in the global market is high-technology product exports. The share of high-technology product exports in total exports can affect economic growth. Foreign direct investments, the size of the country, R&D expenditures, infrastructure, higher education participation rate, number of patents and opportunities such as access to computers are some of the factors of this export (Tebaldi, 2011).

South Korea and Türkiye have had similar economic indicators for a long time and the beginning of their processes is similar. However, in the following period, there has been a significant difference in the economic progress of these countries. It is thought that the main reason for this difference is the their science and technology policies (Ağır, 2010). Therefore, in this study, the changes in the high-technology product exports and some economic indicators of South Korea and Türkiye over time have been compared. Based on this comparison, it has been discussed whether Türkiye can escape the middle-income trap with a similar science and technology strategy as South Korea.

This study compares the share of high-technology product exports in total exports, high-technology product exports in billion dollars, research and development expenditures, and some economic indicators in Turkey and South Korea between 2007 and 2023.

Conceptual Framework

The concept of the “Middle Income Trap” was first mentioned by Gill and Kharas in the report titled “An East Asian Renaissance” published by the World Bank. Countries in the middle income trap are squeezed between low-wage and developed countries and become unable to compete. The main reason for this situation is the failure to transition from growth with cheap labor and resources to growth based on efficiency and innovation. Countries in the middle income range have GDPs between \$2,000 and \$15,000. If these countries remain in this range for a long period of time, such as 40-50 years, it can be said that they are in the middle income trap (Glawe and Wagner, 2016).

In the 1980s, the OECD classified sectors according to their technological level based on the amount of R&D expenditures they made. Initially, the classification was made as high, medium, and low, but later it was developed and expanded to high technology, medium-high technology, medium-low technology, and low technology. As a result of this classification, sectors such as computers, medical devices, aircraft industry, automation, electronics, and pharmaceuticals were included in the high-tech product group.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

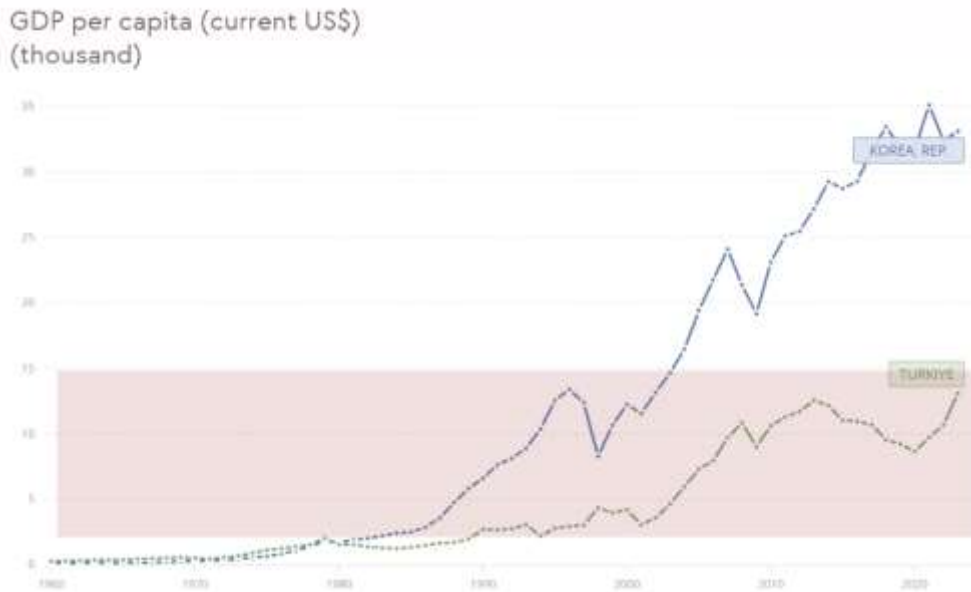


Figure 1.1 GDP per capita of South Korea and Türkiye

Countries that focus on high-tech exports generally achieve faster economic growth, create higher-quality employment opportunities, and attract more investment. South Korea is an example of this positive transformation. Today, a large portion of Korea's exports come from high-tech sectors. Türkiye, by contrast, is still struggling to increase its low- and medium-tech exports and has virtually no exports of high-tech products. To escape this middle-income trap, Türkiye must transition to an innovation-focused economy supported by investments in R&D, education, and industrial capacity. High-tech exports are not just about developing products; they are also about transforming the entire economic structure toward sustainable growth (Öztürk & Yavuz Tiftikçigil, 2020).

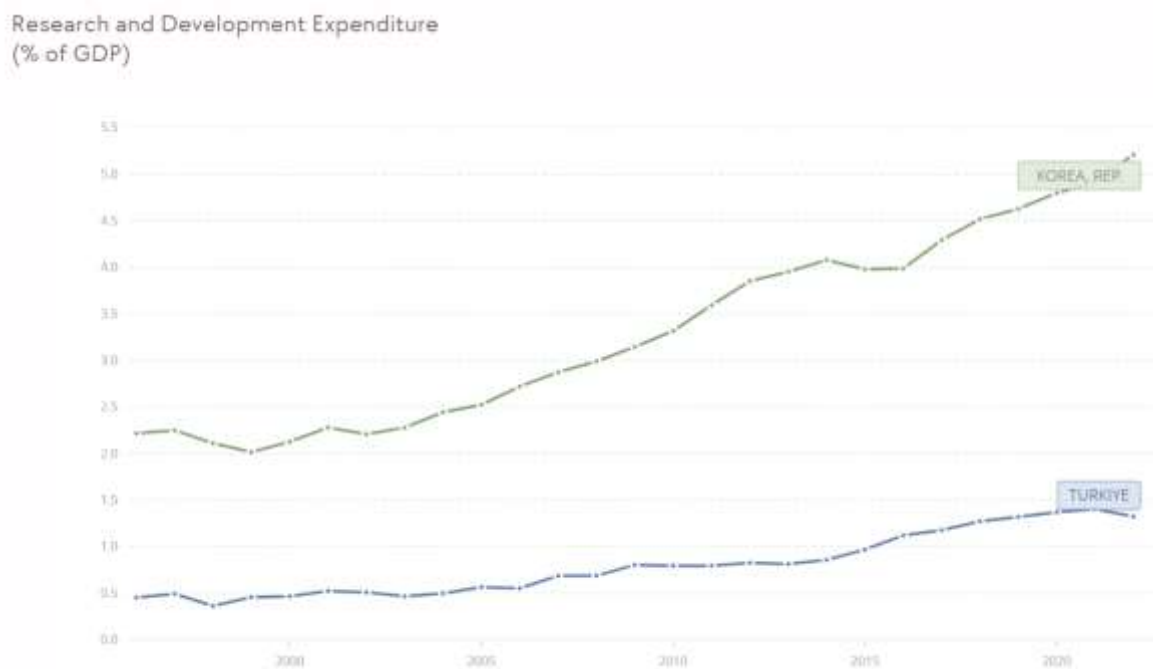


Figure 1.2 Research and Development Expenditure of South Korea and Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Comparison of Türkiye and South Korea

Although Turkey and South Korea had similar income levels in the 1960s and even into the 1980s, South Korea has gained a significant lead over time.

Today, South Korea has reached a high-income level, while Turkey remains in the upper-middle-income bracket. When comparing indicators such as per capita GDP, R&D expenditures, high-tech export share, and educational performance, we see significant differences. Korea also invests heavily in its innovation capacity.

This study examines some key economic indicators to better understand the differences between Türkiye and South Korea.

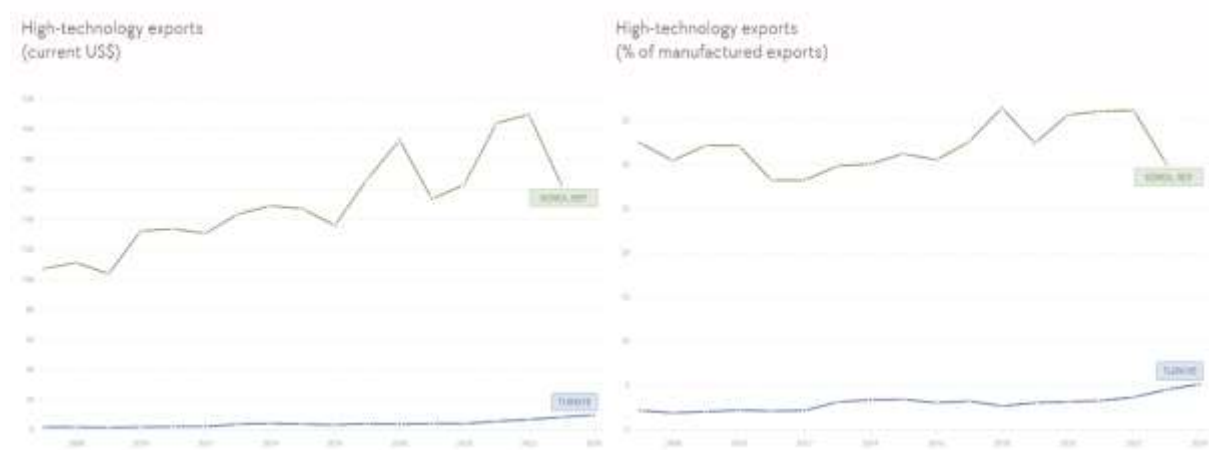


Figure 1.3 High Technology Exports of South Korea and Türkiye

In this study, a regression analysis was conducted using GDP and HTE data of Türkiye and South Korea. These data were obtained from the World Bank. The years 2007-2023 were considered. Two regression analysis are prepared.

There is a positive and significant relationship between the HTE variable and the dependent variable ($p = 0.032$). Each 1-unit increase in HTE increases GDP by an average of 51.6 billion units (see 1.1).

For Türkiye, there is a strong, positive and significant relationship between the HTE variable and the dependent variable ($p = 0.001$). Each 1-unit increase in HTE increases GDP by an average of 114 billion units (see 1.2).

$$\text{South Korea GDP} = -211,139,000,000 + 51,617,650,754 \cdot \text{HTE} \quad (1.1)$$

$$\text{Türkiye GDP} = 505,571,000,000 + 114,047,000,000 \cdot \text{HTE} \quad (1.2)$$

- HTE: High-technology exports (% of manufactured exports)
- GDP: Gross Domestic Product (current US\$)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Policy Recommendations

Turkey needs to take several strategic steps to accelerate its economic development and escape the middle-income trap. First and foremost, increasing R&D spending, currently less than approximately 1%, is crucial. In this area, the public and private sectors can collaborate, R&D centers can be incentivized, and science-focused institutions like TÜBİTAK (The Scientific and Technological Research Council of Turkey) can be more effectively operated. Technology-focused industrial policies should be clearly defined, prioritizing emerging fields such as the defense industry, biotechnology, and software.

Furthermore, the education system should focus particularly on STEM (science, technology, engineering, and mathematics) fields, and both the quality and reputation of vocational training should be strengthened.

Foreign investments should be encouraged, contingent on technology transfer. Exporting companies should be provided with financial, tax, and infrastructure support, and special incentive mechanisms should be developed, particularly for companies exporting high-tech products. This holistic approach can both accelerate Türkiye's economic growth and increase its technological capacity.

Conclusion

The middle-income trap poses a serious problem for many developing countries, and Turkey is one of the countries facing this risk. Being stuck in the same income bracket for an extended period both limits growth potential and puts us at a disadvantage in global competition. However, the example of South Korea demonstrates that breaking out of this trap is possible by increasing high-technology exports. Indeed, the results of our study show that the share of high-technology exports in total exports is strongly and positively correlated with GDP for both Turkey and South Korea. In other words, South Korea's journey to high-income status could serve as a model for Türkiye. While the transition from low-income to middle-income is more achievable, innovation is crucial when transitioning from middle to high-income. There is a substantial difference between the shares of high-technology exports between South Korea and Türkiye. South Korea also has a significant lead in research and development expenditures.

One of the most important strategies in this process is to ensure that high-technology exports are central not only to foreign trade but also to the overall development strategy. It is extremely difficult for a country that cannot produce and export technology to reach the high-income bracket. For Türkiye to escape the middle-income trap, it is essential to invest more in innovation, R&D, technology-based industry, and quality education.

References:

Ağır, H. (2010). Türkiye İle Güney Kore'de Bilim Ve Teknoloji Politikalarının Karşılaştırması. *Bilgi Ekonomisi Ve Yönetimi Dergisi*, 5(2).

Bozkurt, E., Bedir, S., Özdemir, D., & Çakmak, E. (2014). Orta gelir tuzağı ve Türkiye örneği. *Maliye Dergisi*, (167), 22–39.

Felipe, J. (2012). Tracking the middle-income trap: What is it, who is in it, and why? part 2. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2094725>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Glawe, L., & Wagner, H. (2016). The middle-income trap definitions, theories and countries concerned: A literature survey. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2777521>

Öztürk, A. C., & Yavuz Tiftikçigil, B. (2020). Assessment of the possibility of a middle-income trap in Turkey. *Journal of Life Economics*, 7(4), 331–348. <https://doi.org/10.15637/jlecon.7.025>

Tebaldi, E. (2011). The determinants of high-technology exports: A panel data analysis. *Atlantic Economic Journal*, 39(4), 343–353. <https://doi.org/10.1007/s11293-011-9288-9>

Yalçınkaya, M. H., & Salkım Arslan, A. (2024). *Türkiye'de orta gelir tuzağı sorununun ampirik analizi ve karşılaştırmalı değerlendirmesi* [An empirical analysis and comparative assessment of the middle-income trap issue in Türkiye]. **BMIJ (Business & Management Studies: An International Journal)**, 12(3), 552–570. <https://doi.org/10.15295/bmij.v12i3.2427>

World Bank. (n.d.). World development indicators. <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

RICARDIAN ANALYSIS OF CLIMATE CHANGE IMPACT ON CROP FARMING IN NIGERIA: A COMPARATIVE ANALYSIS OF NET REVENUE VERSUS SELF-REPORTED FARM VALUE

John Chiwuzulum Odozi

Ajayi Crowther University, Oyo, Nigeria

ORCID NO: 0000-0001-9637-8195

ABSTRACT

The Ricardian model has been widely used in assessing the impact of climate change in agriculture globally and Nigeria is not an exception. The model among many merits takes into consideration the implicit adaptation actions of farmland operators and stakeholders. Despite the merits, there are methodological concerns in the operationalization of the concept of land value. In Nigeria, gross revenue, net revenue and prices of land or rental price have been used to measure the value of land. Theoretically, land value is viewed as the market value of a piece of land measured by its competitive price. Although the price of land best captures the potential profitability or productivity of a parcel of land, it is jettisoned by researchers in developing countries on account of the underdeveloped agricultural land markets. It is also believed that in areas where land markets exist, considerations of investment security and prestige push the price well above the competitive price. There is however limited empirical information of the sensitivity of Ricardian estimate to these measures. This paper addresses this issue using Nigeria's data to compare the estimates of two specifications namely, a farm revenue versus self-assessed farm value. After adjusting gross revenue for future uncertainty, findings show overestimation of climate damage by farm revenue model by 3.6% over self-assessed farm value model.

Key Words: Climate Change, Agriculture, Land Value, Nigeria, Ricardian model and valuation

Introduction

The Ricardian model pioneered in Mendelsohn et al., 1994 has been widely used in assessing the impact of climate change in agriculture. Land values across farms are regressed on climate and non climate factors from which climate impacts are assessed. Impact is the degree to which a system is affected by an event (e.g. climate change) and consists of outcomes in the form of damages, losses and adaptation processes of the systems exposed (Odozi, 2015). Despite the spread over the last two decades, only a few researchers have applied the model for the Nigerian agriculture (e.g. Ajetomobi et al., (2010), Fonta et al., (2011) and Odozi (2015). The model among many merits takes into consideration, the implicit adaptation actions of farmland operators and stakeholders. It contrasts agronomic methods or physical measures- total production, productivity (e.g., crop yields or total factor productivity)- believed to ignore adaptation responses. Despite the merits however, estimates can be sensitive to a number of methodological concerns.

Among methodological concerns, there is the spatial spillover and autocorrelation estimate sensitivity that have been raised and addressed by some authors (e.g. Polsky (2004) and Seo (2008). Deschênes and Greenstone (2007) Le (2009) and Schlenker and Roberts (2009) Schlenker *et al.*, 2005, 2006; Lippert *et al.*, 2009, Dall'erba and Dominguez (2015). There is the incomplete model specification sensitivity (Mendelsohn 2000; Kurukulasuriya & Rosenthal 2003) and land value concept sensitivity (Mendelsohn, et al., 1994). Surprisingly not much has been advanced on estimate sensitivity to

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

approaches for Nigeria's agriculture. This article takes up the methodological issue of whether Ricardian estimates of climate impact are sensitive to land value concepts? The objective is to compare the estimates of two specifications namely; a Ricardian model of farm revenues and the Ricardian model of land values using Nigeria's data.

Empirical Literature presents a number of proxy values used to capture land value. Table 1 shows the various concepts of land value and studies. Arbitrariness in the choice of land value concepts has also been noted (Mendelsohn and Dinar (2009) suggesting that existing studies ignore the sensitivity of estimates to land value conceptualization. Gross revenue, net revenue and reported land values are commonly used in developing countries. Elsewhere, land prices, appraised land values and rental prices of land have been used.

Country	Land concepts	Authors
India	Net revenue	Kumar and Parikh (1998) Sanghi <i>et al.</i> (1998)
Kenya	Crop revenue	Kabubo-Mariara and Karanja (2006)
Zimbabwe	Net revenue	Mano and Nhemachena (2006)
Nepal	Net revenue	Thapa and Joshi (2010)
	Net revenue	Amassaib, <i>et al.</i> (2015)]
USA	Gross revenue, land values	Mendelsohn <i>et al.</i> (1994)
	net and gross revenue	

Source: Author's compilation from several studies

Theoretically, land value is viewed as the market value of a piece of land measured by its competitive price. Although the price of land best captures the potential profitability or productivity of a parcel of land, it is jettison by researchers in developing countries on account of the under developed agricultural land markets. It is also believed that in areas where land markets exist, considerations of investment security and prestige push the price well above the competitive price.

Materials and methods

Analytical framework

In traditional agricultural societies the practice of share cropping is common where a land owner rents out a part of its land to another farmer to cultivate and at harvest a portion of what is produced on the land is given to the land owner as rent for the use of the land. With increasing prevalence of land rental market in Nigeria, land rent is the price of land. Ricardo (1817) argues that land rents would reflect the net revenue of farmland under a competitive market. He viewed the value of land as the present value of future net revenue from the use of the land. The Ricardian model is expressed as:

$$V_{LF} = \int_0^{\infty} P_{LF} e^{-rt} dt = \int_0^{\infty} \frac{[P_i Q_i - C_i(Q, P, F)] e^{-rt}}{L_i(F)} dt$$

Where V_{LF} denotes land value, P_{LF} annual rent, P is output price and F is the characteristics of the land in the production of Q . The model posits that the observed rent on the land (P_{LF}) is equal to the annual profits from producing Q and that land value (V_{LF}) is equal to the present value of future rents (P_{LF}). A number of factors influence future rents or annual profits that add to land value. The biophysical factors

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

include: soil, climate, location of the farm while the socio economic factors include government policies, urbanization and demand for land from competing nonagricultural uses and farmers characteristics. The model argues that land value varies across farms because of differences in climate and soil. Climate is an important exogeneous factor determining annual profit and land value because beyond certain threshold of importance, it reduces the value of land through its effect on profit and profit variability. There is also the increased risk associated with climate conditions that raise the discount rate and consequently a drop in the value of land.

The takeoff hypothesis is that the magnitude of damages predicted by net revenue model is larger than land value model (Mendelsohn et al.,1994). Two models of land value conceptualization, Self-Assessed Value of Land (SAVL) and Net Revenue (NR) in naira per hectare were estimated and compared. NR is the earnings that accrue to farmers at the present time and measured as the gross income from crop production and livestock. It is a flow concept and does not capture future uncertainty. On the other hand, SAVL represent farmers' reports of the current market value of their farms per hectare. It captures future uncertainty because it is the discounted value of future streams of annual revenue from the farm. To make SAVL and NR concepts comparable, NR was normalized to capture future uncertainty. Mendelsohn et al., (1994) suggested two adjustment approaches: Interest rate of capital and the rate of profit on farms. In Nigeria's agriculture, subsistence farming and partial commercialization dominate, hence knowing the rate of interest on capital investment might be challenging. Furthermore, interest rate might be different across regions and local government areas since farming risk linked to climate conditions is heterogeneous. Thus in this study, a scale factor was generated that reflects the rate at which NR accumulates over time. Following Mendelsohn, a 5% interest rate of capital was assumed and used to derive the time frame using the formula $\frac{FV}{FR} = (1 + r^n)$. NR is comparable to SAVL using the formula $SAVL = NR(r)^n$.

The model is applied empirically as SAVL and NR equations that relates respectively net revenue and self assessed value of per hectare to a vector of exogenous variables expressed as:

$$SAVL_i = \beta_0 + \beta_{1i}F + \beta_{2i}F^2 + \beta_{3i}Z + \beta_{4i}S + \varepsilon_i$$
$$NR_i = \beta_0 + \beta_{1i}F + \beta_{2i}F^2 + \beta_{3i}Z + \beta_{4i}S + \varepsilon_i$$

The key explanatory variable is long term climate average specifically temperature and rainfall denoted by F. β represent the coefficients to be estimated and ε the error term. F^2 denotes the quadratic specification of the long term climate. The climate variables were specified as 3 months seasonal averages defined as: (1) September – November (2) June – August (3) March – May (4) December – February (5) November – March. Non climate variables are denoted by Z representing percentage clay soil, percentage sandy soil and percentage loamy soil. Population density, latitude and altitude. S denote socio economic characteristics of farmers. In the data set used the socio economic characteristics are many and in order not to make the model noisy, index were created using principal component analysis. These variables are hypothesized to influence farm revenue and reported farm values models.

The functional form of the model is semi log specification with a quadratic specification for the climatic variables and linear function for all other determinants. A log transformation of the dependent variable out performs a linear specification since land values are typically highly skewed (Fezzi and Bateman, 2012). The unit of analysis is the area council level. This reduces the challenge of linking farm level economic observation with observations collected over larger geographical space such as climate and soil variables.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This however comes with spatial error and aggregation bias. Hence while the use of Ordinary Least Squares to estimate farmland value equations provides useful results, it is not able to capture spatial differences within regions and control for aggregation bias (see Polsky and Easterling, 2001). This study used a Weighted Least Squares regression. Mendelsohn used two weighting mechanism, share of crop land cultivated and crop revenue to control for spatial effects on land use.

Apriori, the sign of the estimated climate parameter is both positive and negative. The sign reveals the nature of impact as well as the shape of climate – farm value relationship. In terms of impact, the negative sign reflects a reducing impact while the positive sign a beneficial impact. In terms of shape, the negative sign of the quadratic coefficient reflects a hill shaped relationship while the positive sign reflects a U- shaped relationship. From the parameter estimates, marginal impact or implicit value of climate is derived as:

$$\frac{\partial LandValue}{\partial f_i} = (LandValue) * b_{1i}$$

Where b_{1i} is the estimated coefficient for variable f_i . With squared terms included the marginal effect following the documentation in Mendelsohn et al.,(2009) is calculated as:

$$\frac{\partial LandValue}{\partial f_i} = (LandValue) * (b_{1i} + 2b_{2i}f_i)$$

The marginal values are calculated by summing both the linear and squared coefficients and average climate values (f) and then multiply by the expected value of the land. The values generated are summed across climate measures for each of the observation and averaged to arrive at impact. To the extent that climate conditions increase or decrease the discounted stream of net returns to land value, favourable or bad climate conditions imply higher or lower land values.

Data

The data set is part of the existing data modules of the National Bureau of Statistics (NBS) known as the General Household Survey (GHS) data with panel component collected in 2010(see Odozi and Awoyemi, 2015), Data were disaggregated to local government area council giving a total of 281 local government area council as units of analysis. Variables used for the analysis from NBS were reported farm values, farm revenue, land size, crops cultivated, area planted and socio economic characteristics of farmers such as age and household size. Baseline climate observations from 1950-2000 and projections (2000 -2050) were obtained from World clim data base (Hijmans et al., 2005, available at <http://www.worldclim.org>). From the data set, seasonal climate measures were constructed into seasonal averages using Excel spread sheet. Complementary data on population, soil and altitude for 281 Local Government Area Councils were sourced from National Population Commission (NPC) and Food and Agriculture Organisation (FAO). Variables from WCDB were Mean Temperature (MT) and Mean Precipitation (MP) for wet and dry seasons.

Results and Discussion

Table 1 provides the mean and standard deviation in brackets of key variables used in the analysis. From the table, the mean reported farm value is ₦194693.3 while farm revenue is ₦54014.14. Table 2, shows the baseline average and projected absolute change in temperature and precipitation for Nigeria's climate. From Table 2, the highest average precipitation is observed during the months of June, July and September with respective values 196.11mm/mo, 231.93mm/mo, 231.26mm/mo. The months of July –

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

September is often the peak of rainfall with a slight drop in the month of August. April to October period is regarded as the wet growing season. November to March period is also regarded as dry season. September to November period can be viewed as a kind of transition between the wet season and the dry season where most harvesting and dry season planting takes place. March to May period in the southern part in particular, represents the period of land preparation and planting. It also marks the onset of rainfall in the southern agricultural zones. Late onset of rainfall often ranges from mid-march to late June or early May to late July in northern agricultural zones (Takeshima, 2012).

Table 1. Mean distribution of key variables

Variables	Mean/SD
Farm revenue in ₦	54014.41(50180.08)
Self Assessed Value of Land in ₦	194693.8(184147)
Land size in hectares	3.889(18.231)
% sand top soil	58.1314(8.4826)
% silt top soil	23.6344(5.1721)
% clay top soil	18.2342(4.0770)
Altitude in meters	250.0006(215.5426)
Latitude in meters	8.6436(2.7925)
Socio economic index 1	2.12e-10(1.1533)
Socio economic index 2	8.65e-10(1.476)

Table 2. Baseline average and projected absolute change in climate for Nigeria

Months	Baseline average monthly climate		Projected absolute climate change	
	Precipitation mm	Temperature	Precipitation %	Temperature %
Jan	9.3557	25.38	-0.57	0.96
Feb	20.0398	26.94	-1.05	1.14
Mar	53.5341	28.46	-3.47	0.88
April	92.8394	28.93	-19.27	0.86
May	150.345	28.02	-12.60	1.08
June	196.114	26.58	-18.33	1.18
July	231.926	25.29	0.30	0.82
Aug	225.503	24.85	21.83	0.58

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sept	232.259	25.44	30.93	0.87
Oct	142.089	26.15	-3.38	0.82
Nov	34.7632	26.18	4.33	1.12
Dec	9.7534	25.29	0.77	1.14

Table 2 also presents the absolute change in precipitation and temperature calculated as the difference between the baseline climate and projections for 2050 under the low emission scenario. Deficit in precipitation is expected in January, February, March, April, May, June and October with high severity in April, May and June while the months of July, August and September are expected to be moist. Table 2, there appears little variation in temperature across months but the highest temperature is observed for the months of March – May. The absolute change in mean monthly temperature is presented also. As shown in the table, mean temperature on the average is expected to change across months by 2050.

Model estimates

Comparing land value and farm revenue climate estimates

Table 3 presents the coefficients and the t-statistic for both models. For both models the F statistics were significant at $p < 0.0001$. For the farm value model, 89% of the variance was explained by the included variables while for the farm revenue 89% was explained. As shown in the table, the signs of the climate variable estimates are the same for both models except for Mar-May temperature, Sept – Nov precipitation and Nov-Mar Precipitation estimates. The number of coefficients that were significant at $p < 0.05$ were 17 and 22 for the farm value and farm revenue models respectively. Table 4 presents the marginal estimates of the two models. The marginal estimates were generated using the coefficients in Table 2. The demeaned climate measures were used to multiply the coefficients presented in the table above and then summed across the climate measures for each of the observation. The values are averaged to arrive at the impact. The marginal estimates of all season temperature and precipitation are presented. The marginal estimate defines the effect of a change in temperature and precipitation on farm revenue and farm value. For the farm value model, a 1mm change in all season monthly temperature reduced per hectare farm value by 6.01%, while precipitation increased per hectare farm value by 6.50%. This suggests a detrimental temperature effect and a beneficial precipitation effect on farm value. For the farm revenue model, a 1mm change in all season's temperature increased revenue by 1.45%, while all season precipitation reduced revenue by 1.85%.

However, the marginal estimates of the farm revenue model appear more detrimental for most of the seasons compared to the farm value model. These findings conflicts with the argument that the impact of environmental effects would be exaggerated by a farm revenue model because farm revenue was not adjusted for future uncertainty. Using adjustment approach presented in the methodology section, farm revenue overestimates damage by 3.6%. This was found to be statistically significant at 10% using simple ANOVA as shown in Table 4. Table 4 shows the difference between farm value and farm revenue unadjusted. There is statistical difference between the two estimates at $p < 0.05$ but the estimated change appears outrageous at 126%. This reflects the importance of adjustment. This study supports the hypothesis of a farm revenue overestimation of climate effect

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 3 Farm value and farm revenue Ricardian coefficients for Nigeria

Variables	Self Assessed Land value	Farm revenue
TEMPERATURE MEASURES		
Sept-Nov	-21.691(1.35)	-3.2744(0.19)
Jun-Aug	-23.423(2.39)	-12.0472(1.15)
Mar-May	40.7234(3.06)	-48.5608(3.40)
Dec-Feb	-21.407(1.01)	-108.7765(4.81)
Nov-Mar	16.968(0.54)	178.0038(5.31)
Sept-Nov^2	0.493(1.61)	.0135(0.04)
Jun-Aug^2	0.386(2.19)	.2539(1.35)
Mar-May^2	-0.668(2.97)	.7936(3.30)
Dec-Feb^2	0.369(0.85)	2.0568(4.40)
Nov-Mar^2	-0.294(0.47)	-3.3170(4.94)
PRECIPITATION MEASURES		
Sept-Nov	0.103(0.45)	-.4987(2.04)
Jun-Aug	0.130(1.09)	.1160(0.90)
Mar-May	0.378(0.86)	-1.5262(3.26)
Dec-Feb	15.519(4.68)	-15.8579(4.47)
Nov-Mar	-6.58(2.91)	10.7117(4.43)
Sept-Nov^2	-0.0002(2.24)	.0001(1.20)
Jun-Aug^2	-0.0003(5.12)	-.00005(0.96)
Mar-May^2	0.0003(1.39)	-.0003(1.23)
Dec-Feb^2	0.013(2.93)	-.0138(2.90)
Nov-Mar^2	-0.0026(1.51)	.0060(3.18)
Latitude	-0.023(0.30)	-.0879(1.07)
Altitude	-0.00071(0.96)	-.0030(3.79)
Sand	0.0548(1.57)	-.0947(2.54)
Silt	0.0678(1.18)	-.1315(2.14)
Clay	#VALUE!	(omitted)
Socio economic 1	-0.054(0.69)	.2172(2.59)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Socio economic 2	-0.042(0.58)	.0417(0.54)
Pop den	-5.5E-07(0.50)	-1.36e-08(0.01)
Cons	9.314091(1.35)	20.4566(5.79)
F(37,208)	52.60	65.64
R-squared	0.8877	0.9079
Adj R-squared	0.8708	0.8941
No. of obs	246	246

Source: Author's computation. () T -statistics

Table 4. Marginal estimates of Ricardian farm values and farm revenues.

Climate measures	Self Assessed Land Value	Farm revenue
TEMPERATURE		
All seasons	-33076.5 (6.01)	2214.25(1.45)
PRECIPITATION		
All seasons	35773.06 (6.50)	-2824.49 (1.85)

Source: Author's computation. (Elasticity in percentage)

Table 5 Estimates test

Self Assessed Land value	992902.2	
Farm revenue adjusted	1028500	
Difference	-35598	3.60%
T-statistics	-1.0125(0.1561)	

Source: Author's computation.

Conclusion

While global warming associated changes in climate are evident in many local sites in Nigeria, there is little empirical knowledge of economic impacts. More importantly is the slow advancement in the knowledge frontier on climate change economic impact analysis which is still at infancy. Only a few studies have examined the extent to which climate conditions are capitalized in land values using the Ricardian model. Given the various ways land value is conceptualized in literature, this study compared the impact estimates of farm revenue and reported farm values of a cross section of small farmers in Nigeria using farm household data collected by National Bureau of Statistics in 2010 and climate data sourced from World Clim data base. Findings showed that when farm revenue is adjusted by a risk factor

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

to control for future uncertainty, farm revenue over estimates capitalized damages by 3.6% supporting the hypothesis that net revenue of farm revenue often over estimate damages arising from climate change.

REFERENCES

Ajetomobi, J.O., Ajiboye, A., and Hassan, R. 2010 Economic Impact of Climate Change on Irrigated Rice Agriculture in Nigeria Contributed Paper presented at the Joint 3rd African Association of Agricultural Economists (AAAE) and 48th Agricultural Economists Association of South Africa (AEASA) Conference, Cape Town, South Africa, September 19-23, 2010.

Dall’erba Sandy and Dominguez Francina (2015) The Impact of Climate Change on Agriculture in the Southwestern United States: the Ricardian Approach Revisited. REAL 15-T-8 The Regional Economics Applications Laboratory (REAL), Illinois www.real.illinois.edu

Deschênes, O. and Greenstone, M. (2007) The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather, *The American Economic Review*, 97, 1, 354–385.

Fonta, William M., Ichoku, Hyacinth Eme and Urama, Nathaniel E. 2011. *Journal of economics and Sustainable Development*. 2.4:63-75

Hijmans R.J., Cameron S.E., Parra J.L., Jones P.G., and Jarvis, A. 2005. Very high resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology* 25: 1965-1978.

Le, F. (2009) Impact of climate changes on farmland conversion in California, Dept. of Agriculture and Resource Economics, Univ. of California at Berkeley, *Working Paper*.

Lippert, C., Krimly, T. and Aurbacher J. (2009) A ricardian analysis of the impact of climate change on agriculture in Germany, *Climatic Change*, 97, 593–610.

Mendelsohn and Dinar (2009)

Mendelsohn, R., Nordhaus, W.D. and Shaw, D. (1994) The impact of global warming on agriculture: a ricardian analysis, *The American Economic Review*, 84, 4, 753-771.

Mendelsohn, R., Arellano-Gonzalez, J. and Christensen, P. 2009. A Ricardian analysis of Mexican farms Environment and Development Economics 15: 153– 171 C _ Cambridge University Press 2009 doi:10.1017/S1355770X09990143

Odozi, J.C., (2015) Economic Impact of Climate Change on Smallholder Crop Farms in Nigeria. Unpublished Ph.D. Thesis Submitted to the Department of Agricultural Economics, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Polsky, C. (2004) Putting space and time in ricardian climate change impact studies: the case of agriculture in the U.S. Great Plains, *Annals of the Association of American Geographers*, 94, 3, 549-564.

Polsky Collin, and Easteling, William 2001. Adaptation to climate variability and change in the US Great Plains: A multi-scale analysis of Ricardian climate sensitivities. *Agriculture, Ecosystems And Environemnt* 85:133-144

Schlenker, W. and Roberts, M.J. (2009) Nonlinear temperature effects indicate severe damages to U.S. crop yields under climate change, *Proceedings of the National Academy of Science*, 106, 37, 15594–15598.

Schlenker, W., Hanemann, W. M. and Fisher, A.C. (2005) Will U.S. agriculture really benefit from global warming? Accounting for irrigation in the hedonic approach, *The American Economic Review*, 95, 1, 395 – 406.

Schlenker, W., Hanemann, W.M. and Fisher, A.C. (2006) The impact of global warming on U.S. agriculture: an econometric analysis of optimal growing conditions, *Review of Economics and Statistics*, 88, 1, 113–125.

Seo, S.N. (2008) Assessing relative performance of econometric models in measuring the impact of climate change on agriculture using spatial autoregression, *The Review of Regional Studies*, 38, 2, 195–209.

Takeshima, Hiroyuki 2012. Onset risk and draft animal investment in Nigeria. IFPRI discussion paper 01198. Development Strategy and Governance Division. International Food Policy Research Institute www.ifpri.org

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

NAVIGATING EFFECTIVE LEADERSHIP IN EDUCATION: A THEORETICAL ANALYSIS

Mosharaf Hossain

M.A. at Department of English, University of Rajshahi, Bangladesh

ORCID ID: 0009-0002-4051-7496

ABSTRACT

Educational leadership, often known as teacher leadership, denotes a method within the educational system that consolidates all stakeholders behind a shared objective and fundamental values. We know that transformational leadership that focuses on positive change, motivating employees to achieve their maximum result. Moreover, leadership in education is crucial for addressing challenges and fostering innovation within the classroom. Effective leaders typically possess attributes such as robust communication skills, imaginative thinking, empathy, adaptability, honesty, and a dedication to ongoing growth. Equally significant, effective educational leaders champion student success and welfare, foster genuine relationships within their communities, and enhance their critical consciousness to promote diversity and inclusion. Leadership is always evolving. In a swiftly changing world, leaders must comprehend the complexities of intricate global issues and difficulties. Although leadership programs have been established in the past fifty years, many have been designed with no overall direction or foundation. These programs aim to equip future leaders to address intricate global challenges in the coming years. Nonetheless, there is limited comprehension of whether leadership education programs cultivate certain traits that equip pupils for future issues. This research aimed to analyse the influence of leadership throughout educational sectors.

Keywords: Education, leadership, communication

Introduction

“Leadership is at the heart of quality education. There is a growing belief that educational leadership is the second most important factor explaining learning outcomes. Leaders at multiple levels matter, from those within the school, to those outside of the school such as middle managers, and including those outside of education systems in government, or those working on legislature and oversight” (UNESCO, 2023). Additionally, it has been a concern for centuries, and the discourse surrounding leadership has gained prominence in contemporary society. In general, the achievements of individuals, and organisations significantly rely on the efficacy of their leaders. School of Education shares “Educational leadership—sometimes called teacher leadership refers to an educational system approach that unites everyone under a common goal and a core set of values. It is most closely associated with transformational leadership, a leadership style that emphasizes positive change and growth” (2023).

In general, Educational leadership follows the principle of utilising knowledge to the higher level. Educational leaders collaborate and communicate with various groups to establish relationships that foster positive results by creating and achieving transformational goals. Although numerous educational leadership professionals are capable of functioning in academic environments, they are practitioners engaged in practical roles. It is mostly seen that educational leaders deal with problem-solving approach by practical initiatives and circumstances. “Educational leaders play a pivotal role in affecting the climate, attitude and reputation of their schools. They are the cornerstone on which learning

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

communities function and grow. With successful school leadership, schools become effective incubators of learning, places where students are not only educated but challenged, nurtured and encouraged” (Lathan, 2019).

The fundamental responsibility of an educational leader is to assist the human beings. Rachael George, an elementary school administrator, in her blog article "Leading with Compassion", she examines the influence of two colleagues in leadership positions. Establishing connections and deliberately nurturing ties within your community is fundamental to academic success. The profound dedication is certainly a contributing factor in school . Besides, Leadership responsibilities encompass objectives and measurements, but they also pertain to culture, fostering a feeling of belonging, and empowering individuals via connection. Individuals who inherently possess compassion and strive to nurture it in their life exhibit a fundamental characteristic of educational leaders. As exemplified by George, a focus on compassionate care for others frequently results in favourable outcomes and notable metrics.

Research Method

I apply leadership theory to expend my ideas in a logical manner so far, and in general theory provides us basic knowledge to clarify the ideas in a well organised way.

They focus on people’s adaptation to increase their leadership capabilities.

At the same time, I reviewed more than fifteen journal articles, internet sources, several magazines and so on. “The literature review revealed a research gap in both the school and general leadership literature concerning theories of leadership that directly address the flourishing of teaching staff” (Granville-Chapman et al., 2024).

Leadership for teacher flourishing (LTF) Theory

We present an innovative viewpoint of leadership: “leadership for teacher flourishing”. This approach includes literature review, and other methods of research to investigate how school leaders might improve teacher well-being. It can be said that critical reasons for promoting teacher flourishing, were positive relationships, a beneficial factor for subjective well-being, and a better choice in the profession. Actually, leaders can support these factors by exhibiting support and empathy, fostering trust, providing teachers with autonomy, promoting professional development, acknowledging contributions, highlighting strengths, and enabling teachers to participate in significant tasks. Research indicates that not just leaders can promote thriving; instructors without formal leadership positions may also positively impact teacher flourishing. Virtuous qualities in leaders are crucial for consistent acts, and we assert that the virtue and the desire are crucial to move it forward. In the interactive part of the research, educators identify factors that would promote their flourishing. The conclusion outlines the outcome of this project for policies concerning the training, with the objective of improving all communities.

Integration of Theories in Educational Leadership

Earley et al. (2012) depict “The influence of school leaders on flourishing was much less commonly explored in the school leadership literature, which seems to focus more on the impact of school leaders on pupil outcomes (attainment) and a focus on strategy and operations rather than on teacher or, indeed, pupil flourishing”. “while there is considerable evidence of the positive effects of teacher leadership, there is limited research on the nature of teacher leadership, adding that there is a need for both empirical

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

evidence of teacher leadership in action and for different models of teacher leadership” (Harris et al.,2002). Leadership must ensure responsive culture , elucidating how their prosperity has been acknowledged. Here, accountability should emphasise right to advocate for one another's flourishing, recognising that stakeholders' needs for flourishing will evolve over time. Granville-Chapman et al.(2020) portrays “This proposal reflects the core philosophy of a book a colleague and one of the article’s published which can be summarised as ‘know your people; love your people; inspire your people’. The book posits that genuine understanding of individuals is essential for demonstrating love; only after achieving this understanding and expressing love can one motivate them by facilitating their engagement in worthwhile pursuits. It utilises business literature with executives from several fields, including sports, technology, politics, and so on.

Moral Disposition and Actions

This investigation highlighted many primary methods by which leaders may influence flourishing: demonstrating support and compassion; establishing trustworthiness; granting autonomy or empowering teachers; facilitating professional growth; expressing appreciation; and allowing teachers to concentrate on useful tasks. To effectively execute these behaviours, virtuous dispositions can guarantee the leader consistently acts in ways to move forward. Newstead et al. (2019) describe “The specific virtues a leader needs to influence positively the flourishing of teachers will, however, vary depending on their relationship and the context. Furthermore, a key recognition the LFTF model makes is that, when articulated in words or actions, virtuousness tends to be interpreted as one or more discrete virtues; the attributing of virtues to words or actions is arguably, though, a subjective exercise”. Moreover, a school leader demonstrates virtuous intent by covering a teacher's session to allow them to attend school performance. It is a common factor that some people may define this as a manifestation of compassion, whilst other people could characterise it as self-sacrifice activity. Actually, such approach cannot determine certain virtues that are vital for school leaders. It suggests that the leadership acts may be advantageous for teacher flourishing.

Hannah et al. (2011) share “The LFTF model builds upon research into the dispositions of leaders and the impact of this on flourishing”. At the same time, “a review of the literature on dispositions revealed that in spite of a lack of consensus on a precise definition for the term, researchers predominantly describe dispositions as internal attributes or psychological characteristics that motivate action, or as a propensity to act in a certain way that tends to be predictive of future action” (Bair, 2017). “while dispositions are related to action, they only predict acts, rather than causing them”(Sockett, 2009). “Disposition is a choice to act or react in a characteristic way, thus highlighting the agency of school leaders to choose to act virtuously” (Hollon et al. , 2010). Besides, Diez (2006) depicts that “a disposition is the regular expression of attitudes in stable behavioural patterns. This thesis posits that the decision to consistently conduct virtuously is contingent upon the attitudes of school leaders; hence, if a school leader possesses a compassionate disposition, they are inclined to act compassionately”. Ultimately, the leader must regularly exhibit compassion to constitute a disposition. “The model, LFTF, employs the term disposition, acknowledging that a school leader's habitual virtuous actions may more effectively foster flourishing, as some scholars contend that habits can occur unconsciously, while dispositions are deliberate and voluntary” (Bair, 2017). In this case, compassion may need less efforts, and it is considered as good habit.

“Dispositions also have a social component; she proposes that they are the tendency to act in a certain way, under particular circumstances and are strengthened or weakened through experiences with others” (Villegas , 2007). At the same time, Feiman-Nemser et al.(2010) depict “reinforcing the idea that

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

dispositions are not static traits; they are likely to develop as people encounter experiences and opportunities”. In the formation of dispositions, relationships and cultural variables play a significant role. This article does not deal with cultural background rather , it focusses on the role of individual leaders. Nonetheless, it acknowledges the significance in fostering character development and, consequently, flourishing. This region is suggested for further investigation.

Development of Leadership

“Many new leaders emerge through structured, formal training provided by their organisations. Standards and expectations of desirable leadership styles and behaviours are communicated through the acceptable actions within the culture. Observing how others lead and the type of styles that would be complementary to the work culture has a significant influence on how new leaders engage with their followers” (Kafilat, 2022). In numerous businesses, transferring to leadership presents a "sink or swim" predicament. Individuals who do not effectively assimilate their new identity within a reasonable timeframe, transitioning from follower to leader, may face penalties and/or potential demotion or marginalisation. Performance is monitored and assessed through various official and informal methods, while new leaders who demonstrate excellence are often compensated in some manner. Upon the circumstances, we find a blend of leadership in new leaders. To maintain team concentration, decent projects may necessitate a more direct methodology . Transformational leadership is employed when the emphasis is on enhancing team members' abilities, instigating change, and empowering individuals. Thus, several circumstances affect the identity of emerging leaders in their immediate surroundings, their cumulative experiences with leadership, and their own convictions regarding the successful use of power and influence. “Communities and whole societies are changing at a rapid pace, creating a tremendous need for practical-minded leaders who can innovate new ways of learning and meet the needs of diverse communities. Whether in traditional school settings, nonprofit organizations, or large corporations, thoughtful and skillful educational professionals in leadership roles can make all the difference” (Marymount University, 2021).

Conclusion

Leadership is a key factor in all globalised work place, and education sector largely depends on it to make qualified and skilled candidates in the job sector. Ultimately, without critical knowledge and understanding, one cannot survive in the present world though he or she has other knowledge. As we can see, problem solving skill plays a significant role to solve the global issues of the world, and there is no alternative option to replace leadership skill at this moment.

Further Study

Actually, it is not based on empirical study rather it focuses on theoretical analysis. That is why, other researchers can do empirical based research in which data is collected from people, and their real experiences. “The project hypothesises that the model, LFTF, would be applicable because the literature provides evidence to support the leadership behaviours that emerged in the findings as being influential in follower flourishing, as well as contributing to the flourishing of the leader themselves. This research is being carried out by members of the ‘Leadership for Flourishing’ group” (Ritchie-Dunham, 2024).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Acknowledgement

I dedicate this article to my friend who continuously supports me in my research. Additionally, no organisation manipulates or interferes my research project, and I do not take any financial support from anyone.

REFERENCES

- UNESCO. (2023). *Leadership and education*. Unesco.org. <https://www.unesco.org/gem-report/en/leadership>.
- Kafilat. (2022, November 2). *How New Leaders Emerge and Form Their Identity*. The Oxford Review - or Briefings. <https://oxford-review.com/how-new-leaders-emerge-and-form-their-identity/>
- Marymount University. (2021, December 6). *Educational Leadership: What Is It and Why Is It Important?* Marymount University Online. <https://online.marymount.edu/what-is-educational-leadership>.
- Lathan, J. (2019, May 15). *10 Effective Educational Leadership Qualities*. University of San Diego. <https://onlinedegrees.sandiego.edu/effective-educational-leadership/>
- Granville-Chapman, K., Lee, M. T., & Ritchie-Dunham, J. (2024). The Development of a New Model of Educational Leadership: Leadership for Teacher Flourishing. *Humanistic Management Journal*. <https://doi.org/10.1007/s41463-024-00181-z>. 2548. <https://doi.org/10.1177/1741143216659296>.
- Earley, P., R. Higham, R. Allen, T. Allen, J. Howson, R. Nelson, S. Rawar, S. Lynch, L. Morton, P. Mehta, and D. Sims. 2012. *Review of the school leadership landscape*. Nottingham: National College for School Leadership.
- Harris, A. R., and D. Muijs. 2002. Teacher Leadership: A Review of Research. *National College for School Leadership*. Available from: www.ncsl.org.uk/researchpublications.
- Ritchie-Dunham, J. L. ed. 2024. *2023 World agreements for ecosystem-wide Flourishing Report*. Institute for Strategic Clarity. <https://isclarity.org/pages/research>.
- Granville-Chapman, K., and E. Bidston (2020). *Leader: Know, love and inspire your people*. Carmarthanshire: Crownhouse Publishing.
- Newstead, T., S. Dawkins, R. Macklin, and A. Martin(2019). The virtues project: an approach to developing good leaders. *Journal of Business Ethics* 1–18. <https://doi.org/10.1007/s10551-019-04163-2>.
- Bair, M. A. (2017). Identifying dispositions that Matter: reaching for Consensus using a Delphi Study. *The Teacher Educator* 523: 222–234. <https://doi.org/10.1080/08878730.2017.1315475>.
- Hannah, S. T., and B. J. Avolio (2011). The locus of leader character. *The Leadership Quarterly* 22(5): 979–983. <https://doi.org/10.1016/j.leaqua.2011.07.016>.
- Hollon, R., M. Kolis, S. McIntyre, T. Stephens, and R. Battalio (2010). *Toward a professional consensus around dispositions: lessons from practice in teacher education*, eds. P. C. Murrell Jr., S. Feiman-Nemser, M. E. Diez, and D. L.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Schussler. 117–140. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Feiman-Nemser, S., and D. Schussler (2010). Defining, developing, and assessing dispositions: a cross-case analysis. In *Teaching as a moral practice. Defining, developing, and assessing professional dispositions in teacher education*, eds. P. C. Murrell Jr., M. E. Diez, S. Feiman-Nemser, and D. L. Schussler. 177–201. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Villegas, A. (2007). Dispositions in teacher education: a look at social justice. *Journal of Teacher Education* 58(5): 370–380. <https://doi.org/10.1177/00224871073084>.
- Sockett, H. (2009). Dispositions as virtues: the complexity of the construct. *Journal of Teacher Education* 60(3): 291–303. <https://doi.org/10.1177/00224871093351>.
- Diez, M. (2006). Assessing dispositions: five principles to guide practice. In *Teacher dispositions: building a teacher education framework of moral standards*, ed. H. Sockett. 49–68. Washington, DC: AACTE.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KÜLTÜREL YETERLİLİKTE BÜTÜNCÜL BİR YAKLAŞIM: LEININGER'İN GÜNDOĞUMU MODELİ'NİN HEMŞİRELİK UYGULAMALARINDAKİ ROLÜ A HOLISTIC APPROACH TO CULTURAL COMPETENCE: THE ROLE OF LEININGER'S SUNRISE MODEL IN NURSING PRACTICE

Mevlûde ÇINAR¹

¹Uzm. Hem, Sivas Numune Hastanesi, Koroner YBÜ, Sivas, Türkiye.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3796-4917>

Semra KOCATAŞ²

² Doc. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Halk Sağlığı Hem. ABD, Sivas, Türkiye.

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7566-0060>

ÖZET

Küreselleşen dünyada sağlık hizmetleri giderek daha fazla kültürel çeşitlilik içeren topluluklara hitap etmektedir. Bu bağlamda Madeleine Leininger'in geliştirdiği Gündoğumu Modeli, kültürel duyarlılığı artırarak birey merkezli hemşirelik bakımını destekleyen önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Model, bireyin kültürel değerlerini ve inançlarını çevreleyen sosyal, dini, ekonomik ve politik faktörleri sistematik biçimde değerlendirerek bütüncül bir bakım anlayışı sunmayı amaçlamaktadır. Teorik temelini "Kültürel Bakım Çeşitliliği ve Evrenselliği" yaklaşımından alan model; kültürel bakımın korunması, uzlaştırılması ve yeniden yapılandırılması olmak üzere üç temel bakım eylemiyle, farklı kültürlerden bireylerin ihtiyaçlarına uygun bakım planlamayı mümkün kılmaktadır.

Modelin klinik uygulamaları göçmen sağlığından kronik hastalık yönetimine, yaşlı bakımından ruh sağlığı hemşireliğine kadar geniş bir yelpazede başarılı biçimde kullanılmaktadır. Bununla birlikte, modelin uygulanabilirliğini sınırlandıran unsurlar arasında zaman alıcılığı ve standart ölçme araçlarının eksikliği yer almaktadır. Son dönem çalışmalarda dijital sağlık teknolojileriyle entegrasyonun bu sınırlılıkları azaltabileceği öne sürülmektedir.

Sonuç olarak, Gündoğumu Modeli hemşirelerin kültürel yeterliliklerini geliştirmelerine yardımcı olarak hasta memnuniyetini, iletişimi ve sağlık sonuçlarını olumlu yönde etkilemektedir. Modelin hemşirelik eğitiminde ve dijital sistemlerde daha fazla yer alması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Gündoğumu Modeli, kültürel yeterlilik, transkültürel hemşirelik, kültürel duyarlılık, hasta merkezli bakım, Leininger, hemşirelik eğitimi

ABSTRACT

In an increasingly globalized world, healthcare systems are serving communities with growing cultural diversity. In this context, Madeleine Leininger's Sunrise Model emerges as a key tool that enhances cultural sensitivity and supports patient-centered nursing care. Grounded in the Theory of Culture Care Diversity and Universality, the model enables a holistic understanding of individuals by systematically assessing the sociocultural, religious, economic, and political factors that shape health beliefs and

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

behaviors. The model emphasizes three core nursing actions: cultural care preservation, accommodation, and repatterning, which guide nurses in planning appropriate care for individuals from diverse cultural backgrounds.

The Sunrise Model has been effectively applied in various clinical settings, including immigrant health, chronic disease management, elderly care, and mental health nursing. Despite its strengths, certain limitations—such as the time-consuming nature of its implementation and the lack of standardized assessment tools—have been noted. Recent studies suggest that integrating the model into digital health platforms may help overcome these barriers.

In conclusion, the Sunrise Model contributes significantly to the development of cultural competence among nurses, improving patient satisfaction, communication, and health outcomes. Incorporating the model into nursing education and digital healthcare systems is recommended to ensure culturally responsive care in diverse populations.

Keywords: Sunrise Model, cultural competence, transcultural nursing, cultural sensitivity, patient-centered care, Leininger, nursing education

GİRİŞ

Türk Dil Kurumu'nun (TDK) tanımına göre kültür; tarihsel, toplumsal gelişme süreci içinde yaratılan bütün maddi ve manevi değerler ile bunları yaratmada, sonraki nesillere iletmekte kullanılan, insanın doğal ve toplumsal çevresine egemenliğinin ölçüsünü gösteren araçların bütünüdür (Türk Dil Kurumu, 2025). Kültür yaşamın dokusudur ve her insan bir kültüre sahiptir (Bekar, 2001). Günümüz sağlık sistemlerinde küreselleşme ile birlikte çok kültürlü toplumlar daha yaygın hale gelmiş, bu durum sağlık profesyonellerinin kültürel duyarlılık temelinde hizmet sunmalarını zorunlu kılmıştır (Andrews ve Boyle, 2016; Başlı ve ark., 2018; Tortumluoğlu, 2004; Öztaş ve Öztürk, 2012).

Farklı kültürlere sahip bireylerin sağlık sistemleriyle karşılaştıklarında yaşadıkları iletişim problemleri, tedaviye katılımı güçlükler ve kültürel çatışmalar, kültüre uygun bakım anlayışını ön plana çıkarmaktadır (Napier ve ark., 2014; Topbaş ve ark., 2013). Kültür bireylerin iyileşme, iyilik hali ve ölüme inanç sistemlerini belirleyen bir etkidir (Abitz, 2016). Kültürel faktörleri dikkate almayan sağlık uygulamaları, bireylerin kendilerini yanlış anlaşılmış, dışlanmış veya değersiz hissetmelerine neden olabilir (Leininger ve McFarland, 2002). Bu durum, hasta memnuniyetini düşürmekle kalmaz; aynı zamanda tedaviye uyumu olumsuz yönde etkiler ve tedavi sürecindeki iletişim engelleri güven kaybına yol açar (Betancourt ve ark., 2016; Öztürk ve Öztaş, 2012).

Bu bağlamda kültürel yeterlilik, çağdaş hemşirelik pratiğinin ayrılmaz bir bileşeni haline gelmiştir (Türk ve ark., 2023). Madeleine Leininger tarafından geliştirilen Transkültürel Hemşirelik Teorisi ve bu teorinin görsel modeli olan Gündoğumu Modeli (Sunrise Model), kültürel çeşitliliğin hemşirelik bakımına entegrasyonunda önemli bir araç olarak öne çıkmaktadır. Model, hemşirelerin bireyin kültürel yapısını değerlendirmesine yardımcı olarak, etkili ve kişiselleştirilmiş bakım sunmalarını sağlamaktadır (Leininger, 2002). Modelin temel hedefi, hemşirelerin hastaların kültürel değerlerini bütüncül bir perspektifle analiz edebilmelerini sağlamaktır (Jeffreys, 2016).

Modelin analiz süreci; bireyin dilini, dini inançlarını, sosyal yapısını, değerlerini ve geleneksel tedavi anlayışlarını kapsamlı şekilde değerlendirir (Tanrıverdi, 2016). Özellikle göçmen ve azınlık gruplar üzerinde yapılan çalışmalar, kültürel değerlerle uyuşmayan tıbbi uygulamaların sağlık hizmetlerine

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

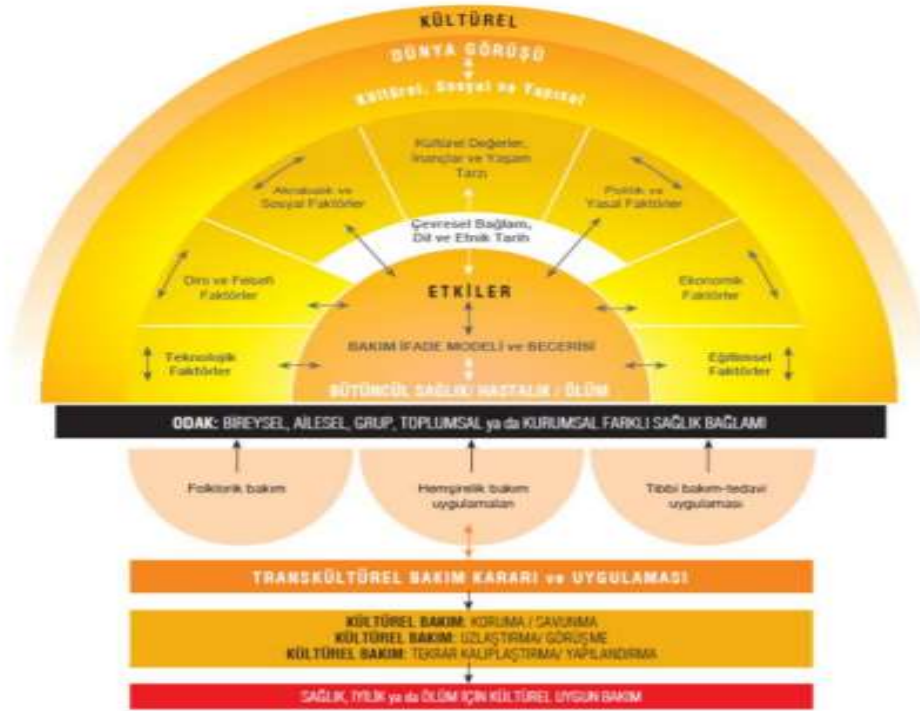
erişimde engel teşkil ettiğini ortaya koymuştur (Zou, 2017). Örneğin, bazı hastalar geleneksel tıbbi yöntemleri tercih etmekte veya modern tıbbi reddetmektedir. Bu gibi durumlarda kültürel duyarlılığı yüksek hemşirelik uygulamaları, bireyin bakım sürecine aktif katılımını artırmaktadır. Yine, bazı kültürlerde aile karar verme sürecinde merkezi rol oynar, bu da hasta özerkliği ile çatışabilir (Culhane-Pera ve ark., 2017).

Gündoğumu Modeli, kültürel faktörlerin sistematik bir biçimde değerlendirilmesini sağlar. Bu model aracılığıyla hemşireler, bireyin kültürel inanç ve değerlerini göz önünde bulundurarak daha bütüncül bir bakım planı oluşturabilir (Tanrıverdi, 2016). Örneğin, ağrıya verilen tepkiler kültürden kültüre farklılık gösterebilir; bazı bireyler ağrılarını açıkça dile getirmezken, bazıları ise bunu daha yoğun bir şekilde dışa vurabilir.

Kültürel yeterlilik, hasta merkezli bakımın temel bileşenlerinden biridir (Campinha-Bacote, 2011). Leininger'in modeli, bu yeterliliği kazandırmak için hemşirelere kültürel veri toplama, analiz etme ve uygun müdahaleler tasarlama konularında rehberlik eder. Modelin uygulamaya geçirilmesi, hemşirelerin kültürel önyargılardan uzak, daha kapsayıcı ve empatik bir yaklaşım sergilemelerine katkıda bulunur. Bu da hasta-sağlık profesyoneli ilişkisinde güvenin oluşmasını kolaylaştırmakta ve sağlık sonuçlarını olumlu yönde etkilemektedir (Papadopoulos, 2006).

Kültüre duyarlı bakımın olumlu etkileri bilimsel çalışmalarla da desteklenmektedir. Örneğin, Andina-Díaz ve Siles-González'in (2020) çalışması, kültürel yeterliliğe sahip hemşirelerin hastalarıyla daha etkili iletişim kurduğunu, hasta memnuniyetinin ve tedaviye uyumun arttığını göstermektedir. Bu bulgular, kültürel bakım modellerinin hemşirelik eğitime entegre edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Sonuç olarak, Gündoğumu Modeli, hemşirelerin kültürel çeşitliliği anlamalarını ve buna uygun bakım sunmalarını kolaylaştıran bir araçtır. Modelin kullanımı, yalnızca bireysel hasta sonuçlarını iyileştirmekle kalmayıp, sağlık sisteminde kültürel eşitliğin sağlanmasına da katkı sunmaktadır (Leininger ve McFarland, 2002).



Şekil 1: Leininger'in Gün Doğumu Modeli (Hotun Şahin ve ark, 2009)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TEORİK TEMELLER

Gündoğumu Modeli, Leininger'in Kültürel Bakım Çeşitliliği ve Evrenselliği Teorisi'ne dayanmaktadır ve bu teorinin görselleştirilmiş hali olarak hemşirelik pratiğinde uygulanmaktadır. Teoriye göre kültür, bireyin sağlık anlayışını, hastalık algısını ve bakım tercihlerini belirleyen temel bir etkidir (Leininger, 2002).

Modelin merkezinde bireyin dünya görüşü yer alırken; çevresel, sosyal, teknolojik, dini, ekonomik, eğitimsel ve politik faktörler bu merkezi çevreleyen katmanlar şeklinde yer almaktadır (McFarland ve Wehbe-Alamah, 2019). Bu yapı, hemşirenin bireyi sadece biyolojik değil, aynı zamanda kültürel ve toplumsal bir varlık olarak ele almasını sağlar.

Leininger'in hemşirelik ve antropoloji disiplinlerini bir araya getirmesi, Gündoğumu Modeli'ne özgün bir teorik temel kazandırmıştır. Bu yaklaşım, bireyin yaşadığı kültürel çevrenin derinlemesine incelenmesini ve elde edilen bulguların klinik bakım süreçlerine entegre edilmesini mümkün kılmaktadır (Andrews ve Boyle, 2016).

Modelin en dikkat çekici yönlerinden biri, üç temel kültürel bakım eylemini içermesidir: kültürel bakımın korunması, kültürel bakımın uzlaştırılması ve kültürel bakımın yeniden yapılandırılması. Bu eylemler, hemşirelerin farklı kültürel yapıdaki bireylere nasıl yaklaşacaklarını belirlemelerine yardımcı olmaktadır (Leininger ve McFarland, 2002).

Kültürel bakımın korunması, bireyin kültürel uygulamalarının bakım süreciyle uyumlu olduğu durumlarda bu uygulamaların sürdürülmesini destekler. Örneğin, dini dua uygulamalarının tedavi sürecine engel teşkil etmediği durumlarda teşvik edilmesi, bu kapsama girer (Tanrıverdi, 2017).

Kültürel bakımın uzlaştırılması, bireyin kültürel inançları ile tıbbi müdahalelerin çatıştığı durumlarda, taraflar arasında denge ve uyum sağlanmasını hedefler. Bu süreçte hemşireler, kültürel değerlere saygı göstererek uygun bakım stratejileri geliştirmekle yükümlüdürler (Papadopoulos, 2006).

Kültürel bakımın yeniden yapılandırılması ise, bireyin sağlığını tehdit eden ya da bilimsel bakım ile uyuşmayan kültürel uygulamaların, bireyin değerlerine saygı duyularak dönüştürülmesini içerir. Bu süreç, hemşirelerin danışmanlık ve eğitim rollerini ön plana çıkardığı, kültürel olarak hassas bir müdahale biçimidir (Kılınç ve Korkmaz Aslan, 2021).

Gündoğumu Modeli'nin sunduğu teorik yapı, yalnızca bireyin değil, içinde bulunduğu sosyal ve kültürel çevrenin de analiz edilmesine olanak tanır. Bu sayede hemşireler, sadece belirti ve semptomlara değil, aynı zamanda hastanın yaşam tarzına, değerlerine ve inanç sistemine göre şekillenen daha bütüncül bir bakım sunabilir (McFarland ve Wehbe-Alamah, 2019).

KLİNİK UYGULAMALARDA KULLANIMI

Gündoğumu Modeli, transkültürel hemşireliğin klinik uygulamalarda etkili bir aracı olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Model, hemşirelerin hasta merkezli ve kültüre duyarlı hizmet sunmalarına yardımcı olurken, aynı zamanda bireyin sosyo-kültürel yapısını anlamlandırma sürecini sistematik bir biçimde yönlendirmektedir (Leininger ve McFarland, 2002).

Modelin en yaygın uygulama alanlarından biri, göçmen ve azınlık gruplarıyla yürütülen hemşirelik uygulamalarıdır. Zou (2017) tarafından Çinli Kanadalılar üzerinde yapılan bir çalışmada, model kullanılarak bu grubun hipertansiyon yönetimindeki kültürel engeller tanımlanmış ve geleneksel Çin tıbbına olan inancın tedaviye etkisi ortaya konmuştur.

Gebelik ve doğum bakımı alanında da modelin etkin kullanımı söz konusudur. Andina-Díaz ve Siles-González (2020), İspanya'nın kırsal bölgelerinde evde doğum yapan kadınların kültürel inanç ve

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

uygulamalarını Gündoğumu Modeli ile analiz etmiş ve manevi iyilik haline verilen önemin bakım planlarına entegre edilmesini sağlamıştır.

Kronik hastalık yönetiminde model, bireyin yaşam tarzı ve inançları doğrultusunda özelleştirilmiş bakım sunulmasına olanak tanır. Kılınç ve Korkmaz Aslan (2021), spinal tümör tanılı bir erkek hastanın kültürel yapısını model aracılığıyla analiz ederek, bireysel ve toplumsal faktörlerin tedaviye etkisini değerlendirmiştir.

Yaşlı bakımında model, bireyin dini ve felsefi değerlerinin bakım gereksinimlerini şekillendirdiğini ortaya koymaktadır. Örneğin, Özsezer ve arkadaşlarının (2022), demans tanılı Budist bir kadın hastanın bakımında model aracılığıyla dini pratiklerin bakıma etkisini incelemiş ve kültürel değerlerin bakım kalitesini nasıl artırdığını göstermiştir.

Ruh sağlığı hemşireliği alanında da model önemli bir analiz aracıdır. Finn (1993), Kosta Rika toplumunda model kullanarak bireylerin sosyal yapılarını ve dünya görüşlerini analiz etmiş ve bu analiz, hemşirenin kültüre duyarlı ruh sağlığı girişimleri planlamasına olanak tanımıştır.

Model, fiziksel aktivite gibi görece az çalışılmış alanlarda da kullanılabilir. Rio ve Saligan (2023), farklı kültürlerde fiziksel aktivitenin anlamını analiz ederek model aracılığıyla kültüre uygun fiziksel aktivite programları geliştirilmesine katkı sağlamıştır.

Model, hasta bakımında bireyselleştirilmiş yaklaşımlar geliştirmek için hemşirelere esneklik sağlamaktadır. Kültürel farklılıkları anlamaya yönelik bu sistematik yaklaşım, hasta memnuniyetini ve tedaviye uyumu artırmaktadır (Papadopoulos, 2006).

MODELİN GEÇERLİLİĞİ

Gündoğumu Modeli'nin geçerliliği, farklı kültürel bağlamlarda yürütülen çok sayıda bilimsel çalışmayla desteklenmektedir. Model, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerdeki farklı hasta gruplarına uygulanabilirliğiyle dikkat çekmektedir (Andina-Díaz ve Siles-González, 2020; Zou, 2017).

Modelin en önemli güçlerinden biri, bireyin kültürel yapısını çevreleyen sosyal, ekonomik, dini ve politik faktörleri kapsamına alarak bütüncül bir değerlendirme sunmasıdır (Leininger ve McFarland, 2002). Bu, hemşirelik uygulamalarının kültürel duyarlılığını artırmak için somut bir temel oluşturmaktadır.

Model, hem nicel hem de nitel araştırma yaklaşımlarıyla uyumlu olacak biçimde tasarlanmıştır. Özellikle etnohemşirelik araştırmalarında model, kültürel faktörlerin sistematik şekilde analiz edilmesini sağlamaktadır (Tanrıverdi, 2016).

Tabudlo ve Saligan (2022) tarafından SLE ile ilişkili yorgunluk deneyimlerinin incelendiği nitel bir araştırmada model, hasta deneyimlerinin kültürel bağlamda yorumlanmasına katkı sağlamıştır. Bu, modelin araştırma ve uygulama alanlarında esnekliğini ortaya koymaktadır. Ancak modelin bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. Kılınç ve Korkmaz Aslan (2021), modelin uygulanmasının zaman alıcı olduğuna ve hemşirelerin kültürel yeterlilik eksikliklerinin uygulamada zorluklara yol açtığına dikkat çekmiştir. Modelin kültürel faktörlerin ölçülmesinde standart bir değerlendirme aracı sunmaması, farklı çalışma bulgularının karşılaştırılmasını zorlaştırabilmektedir (Papadopoulos, 2006).

Son dönemde yapılan çalışmalar, modelin dijital platformlara entegrasyonu ile bu sınırlılıkların aşılabileceğini göstermiştir. Rio ve Saligan (2023), dijital sağlık uygulamalarında modelin uyarlanmasına dair öneriler sunmuş ve teknoloji destekli kültürel değerlendirme sistemlerinin gelişmesi gerektiğini belirtmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SONUÇ VE ÖNERİLER

Leininger'in Gündoğumu Modeli, hemşirelerin farklı kültürel yapılarla sahip bireylerin sağlık inancını, uygulamalarını ve beklentilerini anlamasını sağlayarak, kültüre duyarlı hemşirelik bakımının temelini oluşturur. Modelin farklı klinik ortamlarda başarıyla uygulanması, hem bireysel hasta sonuçlarını iyileştirir hem de genel sağlık hizmeti sunum kalitesini yüksek düzeye taşır.

Modelin etkinliğini artırmak için öncelikle hemşirelik eğitim programlarında transkültürel hemşirelik ve Gündoğumu Modeli'ne dair uygulamalı içeriklere yer verilmelidir. Bu, hemşirelerin mezuniyet sonrası uygulamalarda kültürel yeterliliklerini daha etkili şekilde kullanmalarını sağlayacaktır (Andrews ve Boyle, 2016).

Ayrıca, modelin uygulanabilirliğini artırmak adına, kültürel değerlendirme için geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış standart ölçme araçları geliştirilmelidir. Bu, farklı sağlık kurumlarında uygulama birliği sağlayacak ve bilimsel araştırmaların karşılaştırılabilirliğini yükseltecektir.

Modelin dijital sağlık uygulamalarıyla entegrasyonu, hasta değerlendirme süreçlerini kolaylaştırabilir. Bu kapsamda, mobil uygulamalar veya elektronik sağlık kayıt sistemlerine entegre edilecek kültürel değerlendirme modülleri geliştirilebilir.

Son olarak, gelecekteki araştırmalar modelin pandemi gibi yeni sağlık krizlerinde veya iklim değişikliğinin neden olduğu sağlık etkilerinde nasıl kullanılabileceğine odaklanmalıdır. Ayrıca, modelin halk sağlığı, sosyal hizmetler gibi disiplinlerle entegrasyonu, kültüre duyarlı hizmet sunumunun yaygınlaşmasına katkı sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

- Abitz, L. (2016). *Cultural humility in nursing practice*. Journal of Transcultural Nursing, 27(4), 414–420. <https://doi.org/10.1177/1043659615617591>
- Andina-Díaz, E., & Siles-González, J. (2020). Cultural competence in rural maternal health care: Application of the Sunrise Model. *Nurse Education Today*, 90, 104451. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104451>
- Andrews, M. M., & Boyle, J. S. (2016). *Transcultural concepts in nursing care* (7th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Başlı, K., Yılmaz, D., & Taşdemir Yiğitoğlu, G. (2018). Hemşirelerin kültürel yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Education and Research in Nursing*, 15(2), 123–129. <https://doi.org/10.5222/HEAD.2018.123>
- Betancourt, J. R., Green, A. R., Carrillo, J. E., & Owusu Ananeh-Firempong, I. I. (2016). Defining cultural competence: A practical framework for addressing racial/ethnic disparities in health and health care. *Public Health Reports*, 118(4), 293–302.
- Campinha-Bacote, J. (2011). Delivering patient-centered care in the midst of a cultural conflict: The role of cultural competence. *Online Journal of Issues in Nursing*, 16(2), Manuscript 5. <https://doi.org/10.3912/OJIN.Vol16No02Man05>
- Culhane-Pera, K. A., Pergament, S., Kasouaher, M. F., Pattock, A., & Bettin, G. (2017). Healing by heart: Clinical and ethical case stories of Hmong families and Western providers. *University of Minnesota Press*.
- Finn, J. (1993). Transcultural nursing care of Costa Rican clients. *Journal of Transcultural Nursing*, 4(2), 17–24.
- Jeffreys, M. R. (2016). *Teaching cultural competence in nursing and health care: Inquiry, action, and innovation* (3rd ed.). Springer Publishing Company.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Kılınç, T., & Korkmaz Aslan, G. (2021). Leininger'in Sunrise Modeline göre spinal tümörlü bir hastanın hemşirelik bakımı. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(1), 110–120.
- Leininger, M. (2002). *Culture care theory: A major contribution to advance transcultural nursing knowledge and practices*. Journal of Transcultural Nursing, 13(3), 189–192.
- Leininger, M., & McFarland, M. R. (2002). *Transcultural nursing: Concepts, theories, research & practices* (3rd ed.). McGraw-Hill.
- McFarland, M. R., & Wehbe-Alamah, H. B. (2019). *Leininger's culture care diversity and universality: A worldwide nursing theory* (3rd ed.). Jones & Bartlett Learning.
- Napier, A. D., Ancarno, C., Butler, B., et al. (2014). Culture and health. *The Lancet*, 384(9954), 1607–1639.
- Öztaş, D., & Öztürk, H. (2012). Hemşirelerin kültürel yeterlilik düzeylerinin belirlenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 16(3), 1–8.
- Özsezer, D., Gültekin, T., & Yalçın, E. (2022). Budist bir hastada kültürel değerlerin bakım sürecine etkisi: Leininger'in modeli ile bir değerlendirme. *Kültürel Çalışmalar Dergisi*, 6(1), 87–95.
- Papadopoulos, I. (2006). Transcultural health and social care: Development of culturally competent practitioners. *Elsevier Health Sciences*.
- Rio, A., & Saligan, L. (2023). Cultural considerations in physical activity: A transcultural nursing perspective using Leininger's model. *International Journal of Nursing Sciences*, 10(2), 223–231. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2023.02.001>
- Tabudlo, M., & Saligan, L. (2022). Exploring cultural fatigue beliefs in SLE patients: A qualitative study. *Journal of Transcultural Nursing*, 33(4), 456–463.
- Tanrıverdi, G. (2016). Kültürel bakım modelleri ve transkültürel hemşirelikte Leininger'in önemi. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 19(3), 245–251.
- Tanrıverdi, G. (2017). Leininger'in Gündoğumu Modeli ve hemşirelik bakımında kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Dergisi*, 20(1), 53–60.
- Topbaş, M., Zileli, R., & Sönmez, Y. (2013). Kültürün sağlık davranışlarına etkisi. *Türkiye Klinikleri Halk Sağlığı Hemşireliği Özel Dergisi*, 1(1), 13–20.
- Tortumluoğlu, G. (2004). Hemşirelikte kültürel bakım ve kültürel bakımın kavramsal temelleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*, 8(1), 27–34.
- Türk, S., Kara, F., & Arslan, G. (2023). Hemşirelerin kültürel yeterlilik düzeylerinin incelenmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu Dergisi*, 8(1), 25–32.
- Türk Dil Kurumu. (2025). *Kültür*. <https://sozluk.gov.tr/>
- Zou, P. (2017). Traditional Chinese medicine in the Chinese Canadian community: Cultural beliefs, barriers, and hypertension management. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 17(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-1868-2>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

LIQUEFACTION POTENTIAL ASSESSMENT OF BOREHOLE DATA FROM ANTAKYA, TÜRKİYE USING DEEP SOIL SIMULATIONS AND TURKISH SEISMIC CODE METHODOLOGIES

Salama Omar Ahmad Alosman

*University of Gaziantep, Department of Civil Engineering, Gaziantep, Turkey
(Responsible Author) ORCID: 0000-0001-6736-7956*

Prof. Dr. Ali Firat Cabalar,

*University of Gaziantep, Department of Civil Engineering, Gaziantep, Turkey
ORCID: 0000-0002-0390-5652*

Assoc.Prof. Dr. Muge Akin

*Abdullah Gul University, Department of Civil Engineering , Kayseri, Turkey
ORCID: 0000-0001-8873-5287*

ABSTRACT

This study assesses the liquefaction potential of multiple boreholes located along the Asi River in Antakya, Türkiye, where the subsurface profile is characterized predominantly by sandy soils with variable stratigraphy and depth ranging from 0 to 20 meters. A nonlinear site response analysis was performed using the Deep Soil software to simulate seismic loading and the generation of excess pore water pressure under earthquake shaking. two representative ground motions were employed in the simulations: the 1999 Kocaeli and 2020 Elazig earthquakes. These motions were selected for their varying magnitudes, frequency content, and relevance to regional seismicity. The dynamic response of each borehole was analyzed under these motions, enabling the calculation of key liquefaction-related parameters, including shear strain, pore pressure ratio, and factor of safety (FS). A comparative interpretation of the Deep Soil outputs and the Turkish Building Earthquake Code (TBDY-2018) based results was carried out. This dual-method approach revealed consistent patterns of liquefiable layers in certain depth intervals, but also underscored notable differences in liquefaction prediction, particularly in zones with nonlinear stress-strain behavior and high pore pressure build-up. The findings demonstrate the value of combining numerical simulations with codified assessments to improve the reliability of liquefaction hazard evaluations in complex alluvial basins.

Keywords: Liquefaction, Deep soil program, Seismic Analysis, Pore water pressure.

INTRODUCTION

Seismic activity generates cyclic shear stresses within the soil, leading to a rise in groundwater levels and an associated increase in pore water pressure. As this process continues, the effective stress within the soil decreases progressively, potentially approaching zero. This reduction in effective stress results in a significant loss of soil strength, a phenomenon commonly referred to as soil liquefaction. Turkey is situated in a seismically active zone, and despite the structural adequacy of many reinforced concrete buildings, the occurrence of liquefaction can still lead to considerable damage and loss of life. Therefore, geotechnical considerations are as critical as structural design in earthquake-prone regions (Zorluer et al.,2022). The concept of soil liquefaction was first introduced by Casagrande in the late 1930s (Day,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2002). Its practical implications became widely recognized in the mid-20th century, particularly following two significant seismic events: the 1964 Alaska earthquake and the 1964 Niigata earthquake in Japan. Both events provided clear and well-documented examples of severe damage resulting from liquefaction (Kramer, 1996). In subsequent decades, liquefaction continued to be a critical concern, notably during the 1995 Kobe earthquake in Japan and the 1999 Kocaeli earthquake in Turkey. These events demonstrated the destructive potential of both liquefaction and its aftermath, which included structural settlement, building tilting, and lateral ground displacement. The Kocaeli earthquake, which occurred on 17 August 1999 at 03:01:37 local time in the Marmara Sea region of northwestern Anatolia (epicenter: 40.702°N, 29.987°E; surface-wave magnitude, $M_s = 7.8$; moment magnitude, $M_w = 7.4$), resulted in widespread destruction across an area of approximately 300 km². According to official statistics provided by the Turkish government (as of 8 October 1999; Ozdemir, personal communication), the event led to the complete or severe damage of 77,342 buildings, with an additional 77,169 sustaining moderate damage and 89,872 experiencing minor damage. The confirmed death toll reached 15,845, with thousands more reported missing. Damage to reinforced concrete structures was particularly extensive, including numerous cases of total collapse and widespread structural and non-structural failures. Preliminary assessments identified poor construction quality as a major contributing factor. Additionally, site-specific seismic response and bearing capacity failures of foundations were also highlighted as significant contributors to the overall level of destruction (Elnashai, 2000). The second considered earthquake in this study is The Elazığ earthquake of 24 January 2020, with a moment magnitude of M_w 6.8, occurred at 17:55 UTC (20:55 local time), impacting the southern regions of Elazığ and Malatya provinces. The earthquake resulted in approximately 41 fatalities and around 1,600 injuries (Çetin et al., 2020). As the most powerful event recorded along the Eastern Anatolian Fault (EAF) in over a century, it has prompted significant interest in its rupture dynamics and associated fault behavior. The earthquake nucleated near Lake Hazar, an area considered a transitional boundary between segments of the EAF. This location is of particular interest as it offers the potential to clarify existing uncertainties regarding the structural configuration of the fault and the factors influencing rupture propagation (Aksoy et al., 2007; Barka & Kadinsky-Cade, 1988; Duman & Emre, 2013; Garcia Moreno et al., 2011). This study focuses on assessing the liquefaction potential of several borehole sites in Antakya, Türkiye, utilizing deep soil simulations and methodologies outlined in the Turkish Seismic Code. The relevance of this investigation has been heightened by a series of major earthquakes that affected the region in February 2023. Specifically, a M_w 7.7 earthquake occurred near Pazarcık (Kahramanmaraş) on 6 February, followed by a M_w 7.6 event in Elbistan (Kahramanmaraş) later the same day, and a M_w 6.4 earthquake in Defne (Hatay) on 20 February see Figure 1 for this earthquake locations. These high-magnitude seismic events had a significant impact on Antakya, primarily due to the city's susceptible soil conditions and complex geological setting. Evaluating the liquefaction susceptibility in this context is critical for advancing the understanding of seismic hazards and informing both geotechnical and structural mitigation strategies.

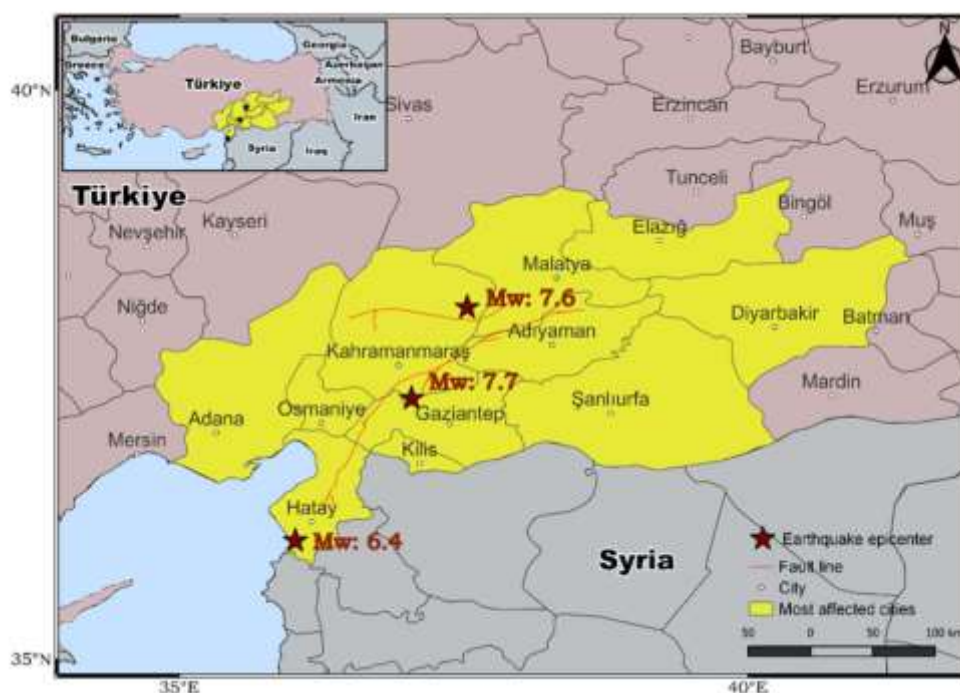


Fig. 1. Epicenters of Kahramanmaraş and Hatay earthquakes (Ayso et al., 2024).

STUDIED AREA AND ITS SEISMICITY

This research focuses on Antakya, a prominent urban center in Hatay Province, Türkiye. Situated in a seismically active region of the eastern Mediterranean, Antakya lies near the complex tectonic junction where the African, Arabian, and Eurasian plates converge—an area known for frequent and potentially destructive earthquakes (Emre et al., 2018; Reilinger et al., 2006). Figure 2 shows Turkey danger zones which Antakya city one of them. The study area is located at $36^{\circ}11'50.8''\text{N}$ latitude and $36^{\circ}10'22.9''\text{E}$ longitude, with an elevation of approximately 67 meters. A detailed map illustrating Antakya's geographic and topographic context is presented in Figure 3. Officially designated as the administrative center of Hatay Province, Antakya had a reported population of 399,045 in 2024, according to data provided by the Hatay Governorship (Hatay Governorship, 2024). Historically, Antakya—formerly a major urban center in the region historically associated with ancient Mesopotamia—has been repeatedly affected by devastating earthquakes throughout its long settlement history. The city lies within a region of high seismic hazard, as evidenced by both historical and instrumental records that span nearly two millennia (Willis, 1928; Ergin et al., 1967; Ambraseys, 1970, 1989; Soysal et al., 1981). These records, supported by seismic catalogues and historical analyses (Poirier & Taher, 1980; Ambraseys & Barazangi, 1989), underscore Antakya's location within one of Türkiye's most seismically active zones. Most recently, on 6 February 2023, at 04:17 local time (01:17 GMT), a moment magnitude (M_w) 7.7 earthquake struck near Kahramanmaraş. According to the Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD, 2023), the effects of the earthquake were especially catastrophic in Antakya, which suffered extensive destruction. Thousands of lives were lost, thousands more were injured, and the vast majority of the city's infrastructure, including residential and public buildings, was either severely damaged or completely destroyed.

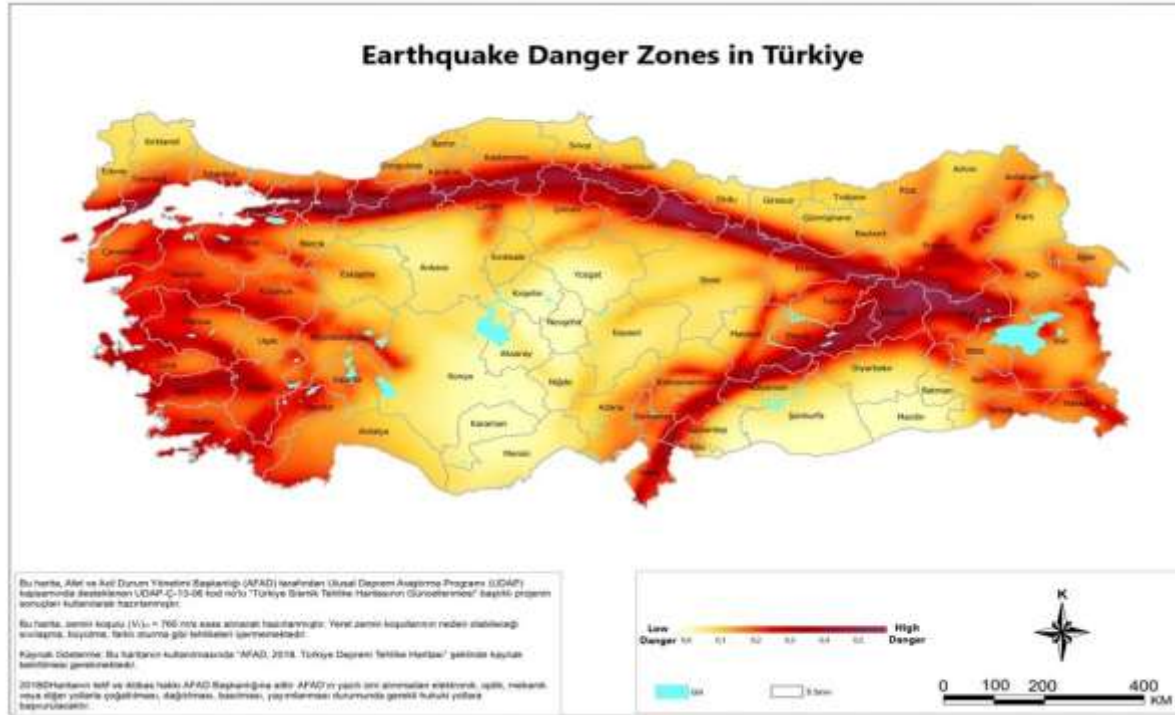


Fig. 2. Türkiye's official "Earthquake Danger Zones Map," updated with the efforts of five universities and two state institutions for the first time in 21 years, is expected to be presented to the council of ministers on Jan. 1, 2018. (Mapping by AFAD).

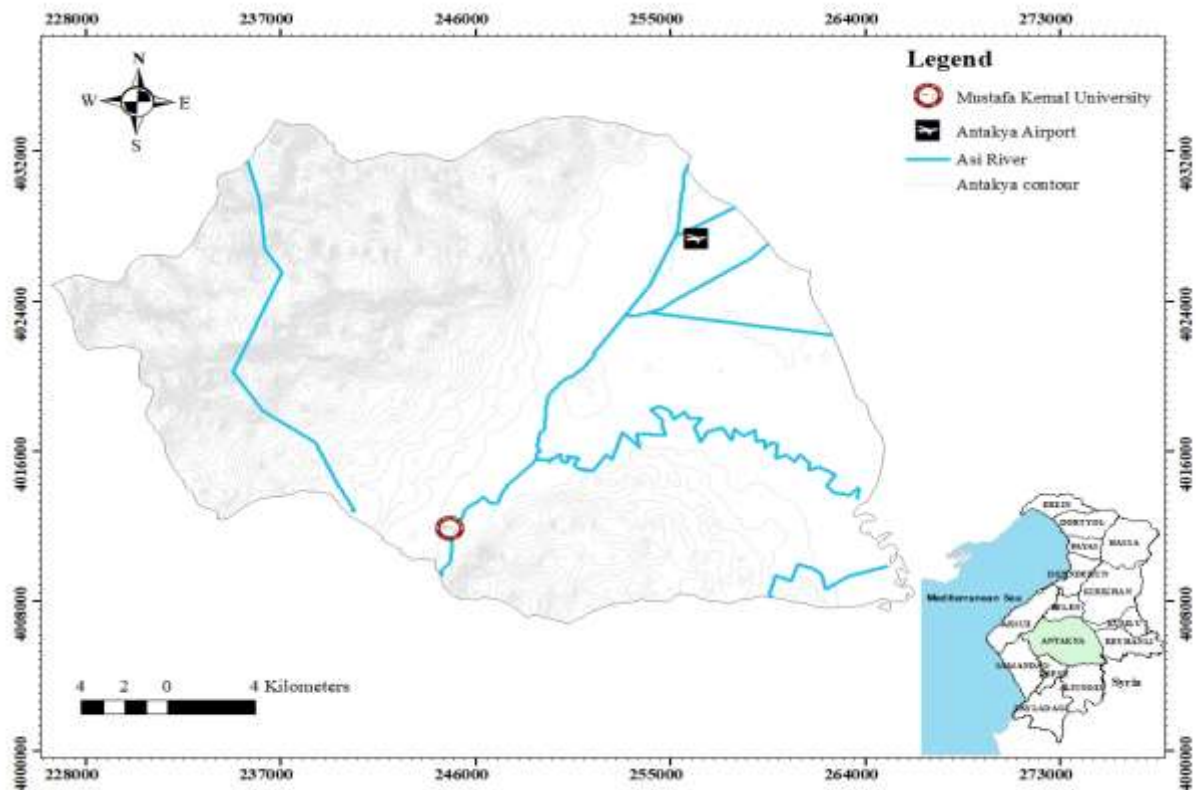


Fig. 3. Location and Topography Map of Antakya city.

IN-SITU FIELD TEST

The geotechnical data for this study were obtained from borehole investigations conducted under the supervision of the Antakya Municipality. Standard Penetration Tests (SPT) were performed in accordance with ASTM D1586 to evaluate the subsurface soil conditions and assess liquefaction potential. The SPTs were carried out in boreholes with a diameter of 150 mm, using a 65 kg hammer falling freely from a height of 750 mm. The SPT-N value, defined as the number of blows required for the final 300 mm penetration of the split-spoon sampler, was recorded at 1.5-meter depth intervals along each borehole. To ensure consistent energy transfer and alignment, the sampler was driven into the soil using a vertically aligned, tightly coupled rod. A drop hammer system with approximately 60% energy efficiency was employed during the tests, consistent with field practice standards. A noticeable increase in SPT-N values was observed in deeper, denser soil layers, indicating higher soil resistance. The borehole depths in the study area ranged from the ground surface to a maximum of 20 meters. In addition to the Standard Penetration Test (SPT), shear wave velocity (V_s) measurements were conducted to support site characterization and seismic response analysis. One of the most widely used techniques for estimating shear wave velocity profiles and computing the average velocity in the upper 30 meters (V_{s30}) is the **Multichannel Analysis of Surface Waves (MASW)** method (Anbazhagan & Kumar, 2013). MASW is a surface wave-based seismic technique that records the propagation of Rayleigh waves using multiple geophones arranged along a linear array (Park et al., 1999). In the present study, the Municipality of Antakya carried out MASW surveys at 14 locations within the study area to improve the resolution of the subsurface geophysical model and to support the assessment of local site effects (Figure 4 shows the location of this boreholes).

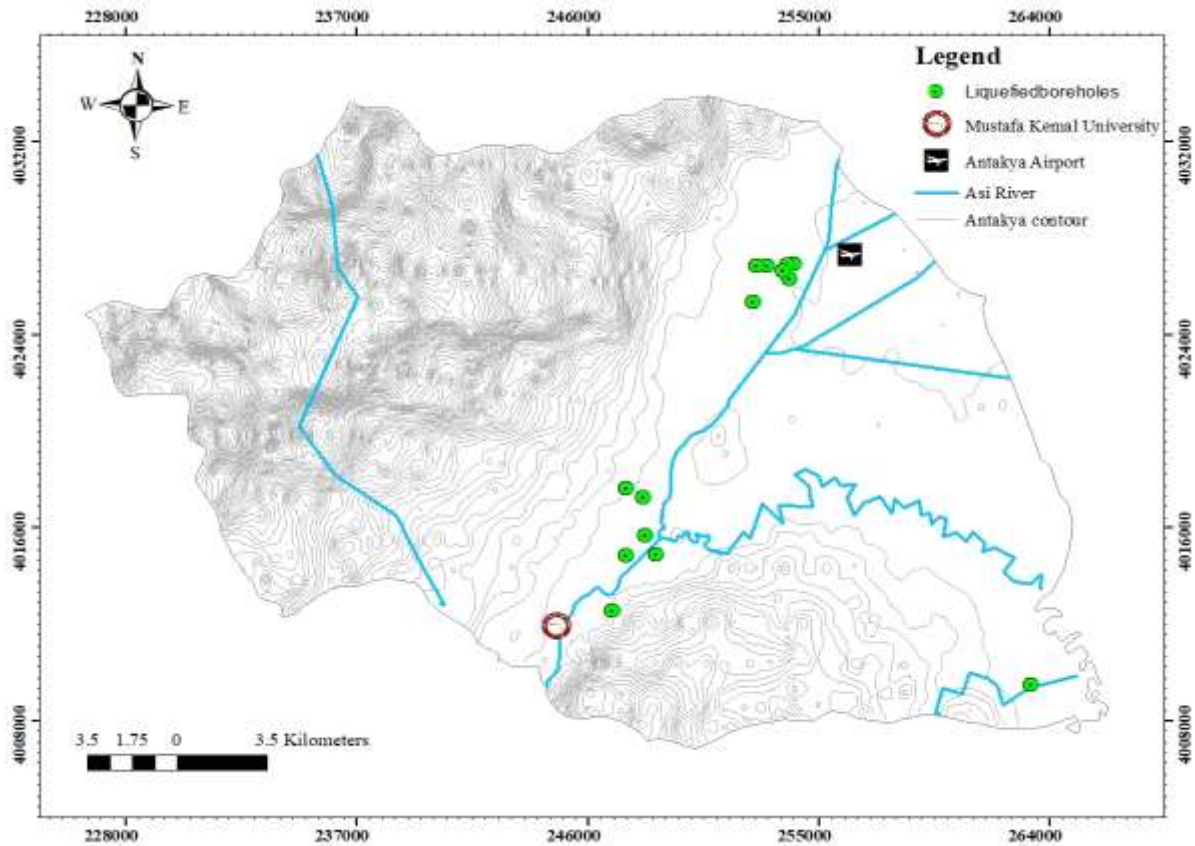


Fig. 4. SPT and MASW Borehole Locations.

DETERMINATION OF LIQUEFACTION POTENTIALS

To evaluate liquefaction hazards in the Antakya region, potentially liquefiable soils were assessed using available subsurface soil profile data. The susceptibility of soils to liquefaction is primarily influenced by factors such as groundwater table depth, grain size distribution, and soil plasticity, as liquefaction typically occurs in saturated, cohesionless soils. Subsurface conditions most prone to liquefaction generally include loose sandy deposits situated beneath a shallow groundwater table. Key parameters influencing liquefaction potential include the geological age of the deposit, soil type, particle size characteristics, plasticity index, groundwater level, and the intensity and duration of seismic loading. Several empirical and analytical approaches are available to identify areas susceptible to liquefaction, many of which are based on in-situ testing methods such as the Standard Penetration Test (SPT) and Cone Penetration Test (CPT) (Day, 2002). To identify areas susceptible to liquefaction, the **Liquefaction Potential Index (LPI)** is often employed as an alternative or complementary method to traditional factor-of-safety-based approaches. The LPI concept was first introduced by **Iwasaki et al. (1982)** as a means of quantifying the severity of liquefaction potential across a soil profile. In their work, they proposed a specific formulation—commonly referred to as Equation 1—for calculating LPI values:

$$LPI = \int_0^z F(z)W(z)dz \quad (1)$$

Specifically, z represents the depth below the ground surface in meters, and $F(z)$ is a function that reflects the severity of liquefaction potential at depth z , based on the factor of safety (FS). This function is defined in relation to a threshold value of 1.0, where soils with FS values less than 1.0 are considered potentially liquefiable. The weighting factor, denoted as $W(z)$ is used to account for the influence of soil depth in the overall LPI value. Since shallow liquefaction is generally more damaging to structures, this factor reduces the contribution of deeper soil layers. The weighting function is defined as:

$$W(z)=10-0.5z \quad (2) \quad z < 20$$

The Liquefaction Potential Index (LPI) is influenced by both the thickness and depth of liquefiable and non-liquefiable soil layers, as well as the corresponding factor of safety values throughout the soil profile. By integrating these parameters, LPI provides a single numerical value that quantifies the overall severity of liquefaction potential at a given site. This makes it a valuable tool for seismic hazard assessment and for generating liquefaction susceptibility maps, Table 1 shows its index category. The LPI methodology has been widely utilized in the development of liquefaction hazard maps due to its ability to incorporate subsurface variability and depth-dependent weighting (Sonmez, 2003; Ulusay & Kuru, 2004; Ku & Chi, 2006; Lenz & Baise, 2007). In practice, the LPI is commonly calculated using data derived from in-situ testing methods such as the Standard Penetration Test (SPT) and the Cone Penetration Test (CPT). Numerous studies have refined the application of LPI using empirical correlations with SPT and CPT results (Sonmez, 2003; Toprak & Holzer, 2003; Sonmez & Gokceoglu, 2005; Juang et al., 2008; Papathanassiou, 2008), further enhancing its reliability and interpretive value in liquefaction assessment.

Sonmez and Gokceoglu (2005) proposed the **Liquefaction Severity Index (LSI)** as an alternative metric for assessing and mapping liquefaction susceptibility. This index was developed to complement the Liquefaction Potential Index (LPI) by offering a more detailed interpretation of liquefaction severity, particularly useful in regional susceptibility mapping Table 2 shows its index category. In their study, the authors defined an upper threshold value for the occurrence of liquefaction as **1.411**, which serves as a criterion for classifying zones based on their vulnerability.

$$L_s = \int_0^{20} P_L W(z)dz \quad (3) \quad \text{where } P_L \text{ (probability of liquefaction) depends on}$$

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

$$P_L(z) = \frac{1}{1 + \left(\frac{F_L}{0.96}\right)^{4.5}} \quad (4) \text{ for } FL \leq 1.411$$

$$P_L(z)=0 \quad (5) \text{ for } FL > 1.411 \quad \text{where } W(z) \text{ can be calculated from Equation 2.}$$

Another liquefaction potential determination is by using deepsoil program where soil classification, groundwater table depth, Standard Penetration Test (SPT) N-values, plasticity index, and fine content ratios are necessary for analysis. These parameters served as the basis for calculating the essential geotechnical properties required for liquefaction and dynamic analyses. The analysis of excess pore water pressure generation was carried out using the **DeepSoil** software, where site-specific soil profiles and dynamic input parameters were defined to simulate soil response under seismic loading conditions (Figure 5). Following the initial setup phase, the soil parameter data and the pore pressure generation model inputs were entered into the DeepSoil software for each 1.5-meter interval along the borehole profiles. This allowed for the development of detailed soil models representing the stratigraphy and dynamic behavior of the subsurface. To characterize the nonlinear stress-strain behavior of the soils, **Darendeli (2001)** reference curves were utilized within the software as the basis for defining modulus reduction and damping ratio relationships, also the study employed the Dobry and Matasovic models for analysis. The selected earthquake records were scaled according to the Earthquake Ground Motion Level defined for each neighborhood in the study area. Specifically, Earthquake Ground Motion Level-2 (DD-2) was used, which corresponds to a 10% probability of exceedance in 50 years, equivalent to a 475-year return period. This level of ground motion is commonly adopted as the design ground motion in seismic hazard analyses and structural design applications. The definition and use of DD-2 are based on the provisions outlined in the Turkish Building Earthquake Code (TBDY, 2018).

Table. 1 Liquefaction index categories proposed by Iwasaki et al. (1982).

Liquefaction index (Li)	Liquefaction potential
0	Very low
$0 < Li \leq 5$	Low
$5 < Li \leq 15$	High
$15 > Li$	Very high

Table. 2 Liquefaction index categories proposed by Sonmez and Gokceoglu (2005).

Liquefaction index (LS)	Liquefaction potential
0	Non-liquefied
$0 < LS < 15$	Very low
$15 \leq LS < 35$	Low
$35 \leq LS < 65$	Moderate
$65 \leq LS < 85$	High
$85 \leq LS < 100$	Very high

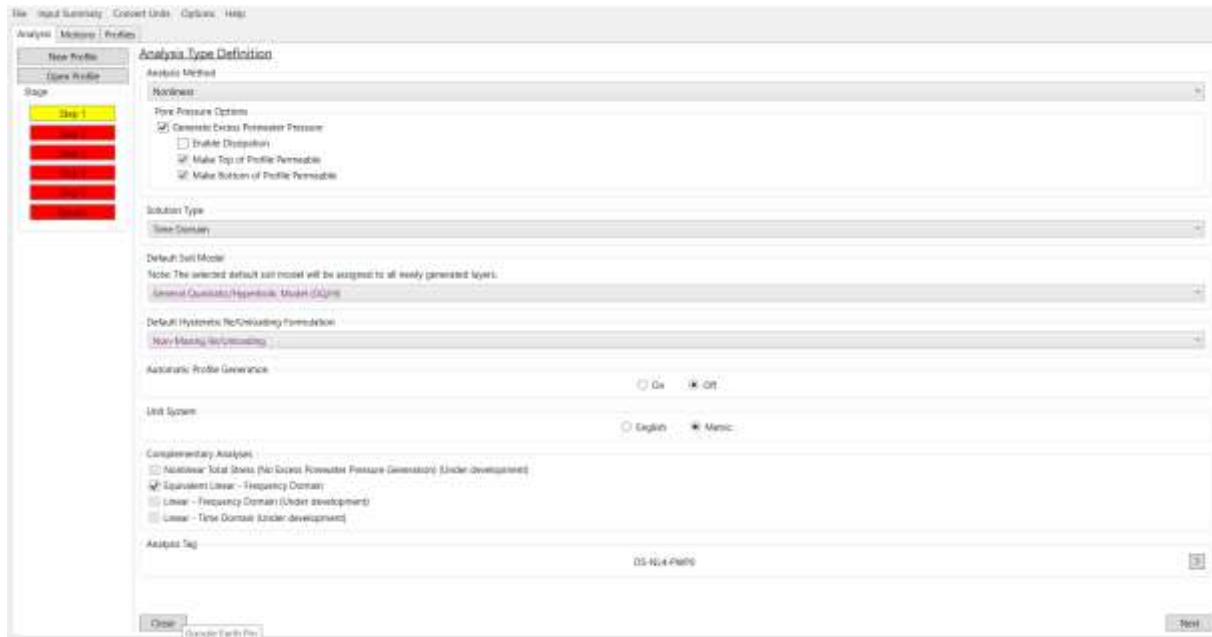


Fig. 5. Pore water pressure analysis in Deepsoil 7.1 software.

RESULTS

To illustrate the sequence of operations involved in the liquefaction analysis, a borehole located in Antakya city—at the coordinates 4015926° latitude and 254037° longitude near the Asi River and at ground water table 5.5 m was selected as a representative example. The same analysis steps were applied to all boreholes. Data such as soil type, groundwater level, Standard Penetration Test (SPT) values, plasticity index, and fine soil content were obtained from the borehole reports. These values were then used to calculate the necessary soil parameters for the analysis. The liquefaction potential at various depths was assessed using two widely recognized methods: **Iwasaki et al. (1982)** and **Sönmez & Gökçeoğlu (2005)** Figure 6 . The analysis was performed at borehole locations, and the outcomes are summarized below.

1. Iwasaki et al. (1982) Method

This method evaluates liquefaction potential using a weighted factor $W(z)$, considering soil parameters at each depth and combining them to calculate a **Liquefaction Potential Index (LPI)**.

- In the table, the calculated LPI is **17**, which according to classification criteria ($LPI > 15$), indicates a **very high liquefaction risk**.
- This is also supported by the individual $W(z)$ and Liquefaction Potential Index values across the soil profile, which show consistently high risk zones in most layers.
- Example: Depths with $W(z)=1.5$ and index values like 4.90, 4.63, 6.30 reflect a strong tendency toward liquefaction under seismic loading.

2. Sönmez & Gökçeoğlu (2005) Method

This approach also evaluates liquefaction severity using both a potential index $P(L)$ and a **Liquefaction Severity Index (LS)**. the **LS value is 31**, which lies in the “**Low**” **liquefaction severity** category according to this method’s criteria ($LS \leq 31$). However, note that some individual layers still show relatively significant $P(L)P(L)P(L)$ values (e.g., 4.04 and 3.95), indicating that although the overall severity is low, specific layers may still pose a risk. And also based on Deepsoil software analysis for

same borehole and As a result of the DD-2 level earthquake analysis conducted on the borehole, the pore water pressure ratios obtained using DeepSoil software are presented in Figure 7. These ratios range from 0 to 1, with values approaching 1 indicating an increased risk of liquefaction. As a result of the DD-2 level earthquake analysis conducted on the borehole, the pore water pressure ratios obtained using DeepSoil software are presented in Figure 6. These ratios range from 0 to 1, with values approaching 1 indicating an increased risk of liquefaction. Two ground motion records were used in the analysis: the İzmit (Kocaeli) earthquake with a magnitude of 7.4 and a focal depth of 15.4 km, and the Elazığ earthquake with a magnitude of 6.8 and a depth of 8.06 km. The Figure 7 presents the variation of pore water pressure ratio (r_u) with depth for two different earthquake scenarios: the **1999 Kocaeli Earthquake (Mw 7.4)** and the **2020 Elazığ Earthquake (Mw 6.8)**. The pore pressure ratios were obtained using **DeepSoil software** to assess the potential for **liquefaction** under seismic loading.

- For both earthquakes, the r_u values range from **0 to 1**, where values **approaching 1 indicate higher liquefaction potential**, as they reflect a near-complete buildup of pore pressure.
- In the **Kocaeli earthquake**, the highest pore pressure values are observed at depths between **12 m and 18 m**, indicating zones with potentially lower resistance to liquefaction.
- In contrast, the **Elazığ earthquake** produced higher r_u values across **most of the depth profile**, particularly near the **surface (0–6 m)** and at **deep layers (16–20 m)**, suggesting a broader and more widespread liquefaction risk in this scenario.

Comparison between (Iwasaki et al., 1982) and (Sönmez & Gökçeoğlu, 2005) Methods:

The findings from the pore water pressure ratio analysis were compared with the **Iwasaki et al. (1982)** and **Sönmez & Gökçeoğlu (2005)** liquefaction potential indices:

- According to **Iwasaki's method**, the **Liquefaction Potential Index (LPI)** was calculated as **17**, classifying the site as having a **very high liquefaction risk**. This aligns with the **Elazığ motion results**, where r_u values are consistently high throughout the soil profile.
- In contrast, the **Kocaeli motion** resulted in more moderate r_u values, consistent with localized liquefaction risk. However, it still supports Iwasaki's classification, especially in specific depth zones (12–18 m) where r_u increases.
- The **Sönmez method** yielded an **LS value of 31**, placing the site at the **upper limit of the “low severity” category**. This somewhat contrasts with the pore pressure findings for the Elazığ earthquake, indicating that Sönmez's method may underestimate liquefaction severity when compared with dynamic analyses like DeepSoil.



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CONCLUSION

This study investigated the liquefaction potential of multiple boreholes along the Asi River in Antakya, Türkiye, by combining nonlinear site response analysis using DeepSoil with empirical evaluations based on the Turkish Building Earthquake Code (TBDY-2018). The results emphasized that specific soil layers—particularly loose, saturated sandy deposits—exhibited significant susceptibility to liquefaction, especially under strong seismic shaking such as that observed during the 1999 Kocaeli and 2020 Elazığ earthquakes. The comparison between numerical simulations and code-based assessments revealed both complementary insights and critical differences, particularly in zones characterized by high pore water pressure and nonlinear soil behavior. These findings highlight the importance of integrating field data, geophysical testing, and advanced modeling tools for more accurate seismic hazard assessments. Ultimately, the outcomes of this research contribute to a better understanding of site-specific liquefaction risks in alluvial basins like Antakya, supporting the development of more resilient geotechnical and structural design strategies in earthquake-prone regions.

REFERENCES

- Aksoy, E., Inceoez, M., & Köçyiğit, A. (2007). Lake Hazar basin: A negative flower structure on the east anatolian fault system (EAFS), SE Turkey. *Turkish Journal of Earth Sciences*, 16(3), 319–338.
- Ambraseys, N. N. (1970). Some characteristic features of the Anatolian fault zone. *Tectonophysics*, 9(2-3), 143-165.
- Ambraseys, N. N. (1989). Temporary seismic quiescence: SE Turkey. *Geophysical Journal International*, 96(2), 311-331.
- Ambraseys, N. N., & Barazangi, M. (1989). The 1759 earthquake in the Bekaa Valley: implications for earthquake hazard assessment in the Eastern Mediterranean region. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 94(B4), 4007-4013.
- Anbazhagan, P., Kumar, A., & Sitharam, T. G. (2013). Seismic site classification and correlation between standard penetration test N value and shear wave velocity for Lucknow City in Indo-Gangetic Basin. *Pure and applied geophysics*, 170, 299-318.
- ASTM. (2020). *D1586-20: Standard Test Method for Standard Penetration Test (SPT) and Split-Barrel Sampling of Soils*. ASTM International.
- Ayso, E., Köz, İ., Doğanalp, S., Aslan, M., Tuşat, E., Kahveci, M., & Taşpınar, C. (2024). Assessing the impact of the 2023 Kahramanmaraş and Hatay earthquakes on cadastre and property data using GPS and GIS. *Bulletin of Earthquake Engineering*, 1-19.
- Barka, A. A., & Kadinsky-Cade, K. (1988). Strike-slip fault geometry in Turkey and its influence on earthquake activity. *Tectonics*, 7(3), 663–684.
- Çetin, K. O., Ilgac, M., Can, G., Çakır, E., & Söylemez, B. (2020). January 24, 2020 Elazığ-Sivrice earthquake (M_w=6.8) reconnaissance studyreport (METU/EERC 2020-01): Middle East Technical University.
- Darendeli, M. B. (2001). *Development of a new family of normalized modulus reduction and material damping curves* (Doctoral dissertation, University of Texas at Austin). University of Texas Digital Repository.
- Day, R., 2002. *Geotechnical Earthquake Engineering Handbook*. McGraw Hill Handbook. 700 pp.
- Duman, T. Y., & Emre, O. (2013). The East Anatolian Fault: Geometry, segmentation and jog characteristics. In A. H. F. Robertson, O. Parlak, & U. C. Ünlügenç (Eds.), *Geological development of*

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Anatolia and the easternmost Mediterranean Region (Vol. 372, pp. 495–529). London: Geological Society, London, Special Publications.

Elnashai, A. S. (2000). Analysis of the damage potential of the Kocaeli (Turkey) earthquake of 17 August 1999. *Engineering Structures*, 22(7), 746-754.

Emre, Ö., Duman, T. Y., Özalp, S., Elmacı, H., Olgun, Ş., & Şaroğlu, F. (2018). Active Fault Map of Turkey. General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA).

Ergin, K. (1967). A catalogue of earthquakes for Turkey and surrounding area (11AD to 1964AD). *Tech. Univ. Mining Eng. Fac. Publ.*, 24, 189.

Gücek, S., Zorluer, İ., & Kabak, S. (2022). Liquefaction risk maps determined by nonlinear analysis method using geographical information systems: Kütahya case.

Hatay Governorship. (2024). *Population statistics of Hatay Province*.

Iwasaki, T., Tokida, K., Tatsuoka, F., Watanabe, S., Yasuda, S., Sato, H., 1982. Microzonation for soil liquefaction potential using simplified methods. *Proceedings of the 3rd International Conference on microzonation*, Seattle, 3, 1310-1330.

Juang, C.H., Liu, C.N., Chen, C.H., Hwang, J.H., Lu, C.C., 2008. Calibration of liquefaction potential index: a re-visit focusing on a new CPTU model. *Engineering Geology*, 102, 19-30.

Ku, C.S., Chi, Y.Y., 2006. A study of the CPT-based liquefaction potential index. *Geophysical Research Abstracts*, 8, 01292.

Lenz, J.A., Baise, L.G., 2007. Spatial variability of liquefaction potential in regional mapping using CPT and SPT data. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 27, 690-702.

Moreno, D. G., Hubert-Ferrari, A., Moernaut, J., Fraser, J. G., Boes, X., Van Daele, M., ... & De Batist, M. (2011). Structure and recent evolution of the Hazar basin: A strike-slip basin on the East Anatolian fault, eastern Turkey. *Basin Research*, 23(2), 191-207.

Papathanassiou, G., 2008. LPI-based approach for calibrating the severity of liquefaction induced failures and for assessing the probability of liquefaction surface evidence. *Engineering Geology*, 96, 94-104.

Park, C. B., Miller, R. D., & Xia, J. (1999). Multichannel analysis of surface waves. *Geophysics*, 64(3), 800-808.

Poirier, J. P., & Taher, M. A. (1980). Historical seismicity in the near and Middle East, North Africa, and Spain from Arabic documents (VIIth-XVIIIth century). *Bulletin of the Seismological Society of America*, 70(6), 2185-2201.

Reilinger, R., McClusky, S., Vernant, P., Lawrence, S., Ergintav, S., Cakmak, R., ... & Balassanian, S. (2006). GPS constraints on continental deformation in the Africa–Arabia–Eurasia continental collision zone and implications for the dynamics of plate interactions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 111(B5).

Republic of Turkey, Ministry of Environment and Urbanization. (2018). *Turkish Building Earthquake Code (TBDY 2018)*. Official Gazette No. 30364, Ankara.

Sonmez, H., 2003. Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction-prone area (Inegol-Turkey). *Environmental Geology*, 44(7), 862-871.

Sonmez, H., 2003. Modification to the liquefaction potential index and liquefaction susceptibility mapping for a liquefaction-prone area (Inegol-Turkey). *Environmental Geology*, 44(7), 862-871.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sonmez, H., Gokceoglu, C., 2005. A liquefaction severity index suggested for engineering practice. *Environmental Geology* 48, 81-91.

Soysal, H., Sipahioglu, S., Kolcak, D., & Altinok, Y. (1981). *Türkiye tarihsel deprem katalogu*. TUBITAK Project (No: TBAG-341), Ankara.

Toprak, S., Holzer, T.L., 2003. Liquefaction potential index: field assessment. *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, ASCE 129(4), 315-322.

Ulusay, R., Kuru, T., 2004. 1998 Adana-Ceyhan (Turkey) earthquake and a preliminary microzonation based on liquefaction potential for Ceyhan town. *Natural Hazards*, 32, 59-88.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE NUMBER OF QUEEN CELL CUPS PER GRAFTING FRAME AND PERFORMANCE IN ROYAL JELLY PRODUCTION

Lumturi Sena¹, Manjola Kuliçi², Sabah Sena³

*¹Department of Animal Science, Faculty of Agriculture and Environment, Agricultural
University of Tirana, Tirana, Albania*

*²Department of Food and Biotechnology, Faculty of Biotechnology and Food, Agricultural
University of Tirana, Tirana, Albania*

³Freelance Agricultural Consultant - Tirana, Albania,

ABSTRACT

The effect of the number of queen cell cups per grafting frame on larval acceptance rate and royal jelly (RJ) production was studied. The experiment was conducted in an apiary in Cërrik-Albania during June 2023. Twelve colonies of *Apis Mellifera Carnica* were used, grouped into three treatments (T), with four colonies each. The main difference between treatments was the number of queen cell cups placed per grafting frame: 50, 100, and 140 cups, respectively. In all the three treatments, two plantings were monitored, spaced 6 days apart. The results showed that increasing the number of cups per frame led to a higher total RJ yield per colony (90.9% more jelly harvested in T3 compared to T1). However, the percentage of accepted larvae decreased (significant differences at $p < 0.05$ only between T1 and T3, in favor of T1 by 7.2%), as did the amount of RJ per cell (T1 yielded 22.64% more RJ per cell than T2 and 24.88% more than T3). Within each treatment, differences between the two plantings for all three indicators were not statistically significant ($p < 0.05$). Thus, the group with 50 cups had the highest larval acceptance rate and the best RJ provision per cell. Correlations among indicators showed a positive relationship between the number of grafted larvae and total RJ production ($r = 0.968$), but a negative impact on the quality of larval feeding ($r = -0.889$). The study highlights the importance of carefully balancing queen cell density with the colony's capacity to provide optimal nutrition, in order to avoid overload that can reduce larval care quality and overall RJ production performance.

Key words: RJ production, grafted larvae percentage, grafting frame, queen cell cups

INTRODUCTION

Royal jelly (RJ) is a highly nutritious secretion produced by worker bees (*Apis mellifera*) and serves as the exclusive food for larvae destined to become future queens. Beyond its biological role within the bee colony, this substance holds significant commercial value due to its nutritional, pharmacological, and cosmetic properties (Ahmad, Campos, Fratini, Altaye, & Li, 2020; Ramadan & Al-Ghamdi, 2012). The growing demand for RJ has encouraged researchers and beekeepers to explore methods for increasing production without compromising quality.

One of the most commonly used techniques for producing this product is artificial queen rearing through larval grafting (Altaye, Al-Ghamdi, & Kassem, 2019; Hu, Li, & Xu, 2019). This procedure stimulates nurse bees to produce and deposit royal jelly (RJ) in the grafted queen cells, believing they are nurturing new queens (Wright, Nicolson, & Shafir, 2018). The number of queen cell cups per grafting frame is a critical factor that influences both the acceptance rate of grafted larvae and the quantity and quality of the RJ produced (Khan, Ghramh, & Ahmad, 2021). Overloading the frame with larvae can exceed the

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

feeding capacity of the nurse bees, leading to a decreased larval acceptance rate and a reduction in RJ volume per cell (Chen, Chen, & Wang, 1993; Khatun, Bari, & Islam, 2011).

Previous studies have shown that factors, such as the age of the larvae at grafting (Sahinler & Kaftanoglu, 1997; Huang, Lin, & Chen, 2023), seasonality (Rangel, Keller, & Tarpy, 2013; Sena L., Kuliçi M., & Sena S., 2025; Şahinler & Kaftanoğlu, 2005), pollen intake (Altaye, et al., 2010), and the physiological condition of the nurse bees (Wright, Nicolson, & Shafir, 2018) significantly affect the success of RJ production. Research continues regarding the optimal number of queen cups per colony, especially for the *Apis mellifera carnica* subspecies, which is widely used in Central and Southeastern Europe.

Having said this, the aim of this study is to assess the impact of the number of queen cell cups per grafting frame on larval acceptance rates and RJ production in *A. m. carnica* colonies under the environmental conditions in Albania. The hypothesis is that increasing the number of queen cups may enhance the overall yield of RJ, but may simultaneously reduce the quality of larval care and per-cell RJ productivity. This study aims to contribute to the sustainable beekeeping practices by identifying an appropriate balance between the quantity and quality of RJ production.

MATERIALS AND METHODS

To investigate the relationship between the number of queen cell cups per grafting frame and both the number of accepted larvae and the amount of RJ produced, an experiment was conducted in an apiary located in Cërrik-Albania, using 12 honeybee colonies headed by second-year *Apis mellifera carnica* queens. The study took place in early June 2023 and included two rounds of larval grafting and RJ harvesting, spaced six days apart.

Colonies with equal strength were selected; each consisted of nine frames covered with bees. The colonies were divided into three treatments, with four colonies per treatment (two nurse colonies and two feeder colonies). For each grafting session, two grafting frames were used per treatment (one per colony).

- **Treatment 1:** Each grafting frame contained 50 queen cell cups, arranged in two strips of 25 cups each.
- **Treatment 2:** Each grafting frame contained 100 queen cell cups, arranged in two strips of 50 cups each.
- **Treatment 3:** Each grafting frame contained 140 queen cell cups, arranged in three strips of 50, 50, and 40 cups respectively.

The preparation of the colonies (including intensive feeding) began 7–10 days prior to the first RJ collection in order to increase the number of young worker bees and to stimulate their hypo pharyngeal and mandibular glands, which are responsible for producing RJ. During the experimental period, bees relied solely on natural forage.

A queen excluder was placed to prevent the queen from accessing the area containing the grafted queen cells. Worker larvae (less than 24 hours old) were transferred to pre-polished queen cell cups mounted on the grafting frames. These frames were then placed in the nurse colony between two brood frames. A drop of starter diet (a 1:1 mixture of RJ and honey) was added to the bottom of each cup before the larva was inserted.

After three days, the frames were inspected to assess larval acceptance rates and to collect RJ, following standard procedures. RJ was removed from the cells using a mini spatula and transferred into plastic containers, then weighed with an electronic scale. This procedure was repeated for both grafting rounds in each treatment.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The following parameters were recorded:

- Number of grafting frames per treatment for each grafting session
- Number of queen cell cups with larvae placed on each grafting frame
- Number of accepted (nursed) larvae per grafting frame for each colony
- Amount of RJ produced by each colony and per queen cell (cup) for each grafting session

The data obtained from this monitoring were statistically analyzed using ANOVA, along with descriptive statistics, and comparisons were performed using the *t*-test.

RESULTS AND DISCUSSION

The following table presents the variation between the two harvests for each treatment in terms of larval acceptance rate, amount of RJ harvested per grafting frame, and RJ harvested per queen cell.

Table 1. Results from both grafting according to the number of queen cell cups per grafting frame

Treatment	Grafting	No. of grafted larvae	No. of accepted larvae	Acceptance rate (%)	RJ (g/frame)	RJ (mg/cell)
1	I	50	38.0 ± 4.24	76 ± 8.49	13.5 ± 2.12	354.35 ± 16.19
	II	50	39.0 ± 1.41	78 ± 2.83	14.0 ± 1.41	358.55 ± 23.26
	Average			77.00 ± 1.41	13.75 ± 0.35	356.45 ± 2.97
2	I	100	71.5 ± 3.54	71.5 ± 3.54	19.5 ± 2.12	272.35 ± 16.19
	II	100	73.5 ± 2.12	73.5 ± 2.12	22.0 ± 0.00	279.20 ± 4.24
	Average			72.50 ± 2.12	20.75 ± 1.77	275.77 ± 4.84
3	I	140	96.0 ± 2.83	68.55 ± 2.05	26.0 ± 1.41	269.35 ± 8.70
	II	140	99.5 ± 2.12	71.05 ± 1.08	26.5 ± 2.12	266.15 ± 15.63
	Average			69.80 ± 1.77	26.25 ± 0.35	267.75 ± 2.26

In Treatment 1 (T1) and Treatment 2 (T2), the larval acceptance rate increased by 2% in the second grafting, while in Treatment 3 (T3), it increased by 2.5%. The amount of RJ harvested per frame increased by 0.5 g in T1 and T3—corresponding to a 3.7% and 1.92% increase, respectively—while in T2, it increased by 1.5 g, or 12.82%.

Between the first and second harvests, the harvested RJ per queen cell in T1 increased by 4.2 mg (1.17%), and in T2 by 6.85 mg (2.45%). However, in T3, a reduction of 3.2 mg (1.18%) was observed. Nonetheless, for all three indicators, the differences within each treatment between the two harvests were not statistically significant ($p > 0.05$).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

In the group with 50 queen cups per frame (T1), the percentage of accepted larvae was the highest ($77.00 \pm 1.41\%$), but statistically significant differences were only confirmed between T1 and T3, in favor of T1, with 7.2% more accepted larvae. The amount of RJ per queen cell was also the highest (356.45 ± 2.97 mg/cell), in T1. 80.68 mg more RJ (22.64%) was harvested per cell compared to T2, and 88.70 mg more (24.88%) than in T3. These differences were statistically significant ($p < 0.05$). This indicates that a lower queen cup load, allowed the nurse bees to provide better care to each larva. These findings are consistent with the results of Khatun, Bari, M. and Islam (2011), who reported that a limited number of queen cells is associated with improved quality of production per unit.

In the second group (100 cups/frame), the acceptance rate ($72.5 \pm 2.12\%$) was lower than in the first group, but the total yield of RJ per frame significantly increased (20.75 ± 1.77 g/frame). However, the amount per cell decreased to 275.77 ± 4.84 mg. According to Sahinler and Sahinler (2002), Li, Huang, and Chen (2010), this is a result of a biological limitation in the amount of royal jelly a colony can produce at a given time.

In the third group, with 140 cups per frame, the acceptance rate decreased further ($69.8 \pm 1.77\%$), and the amount per cell significantly dropped to 267.75 ± 2.26 mg. Although the total amount per frame was highest (26.25 ± 0.35 g)—representing 90.9% more RJ in T3 compared to T1 and 26.5% more than in T2—this was achieved at the expense of per-unit quality. The differences between treatments were statistically significant ($p < 0.05$). Similar results were reported by Ma, Ahmat, and Li (2022), who found that a high load of queen cells, leads to overburdening of nurse bees and consequently reduced care for each larva.

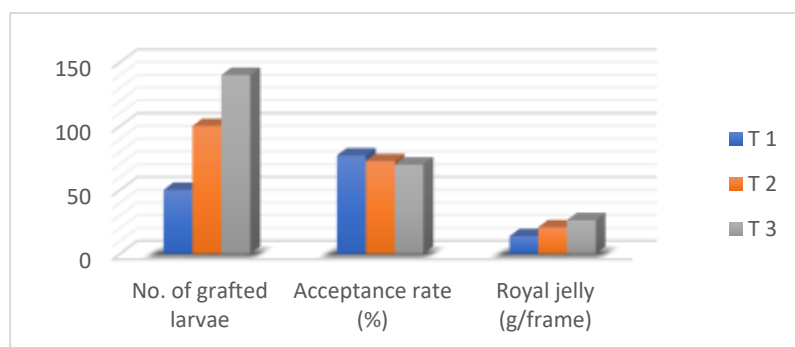


Figure 1. Larval acceptance rate and amount of harvested RJ depending on the number of grafted larvae

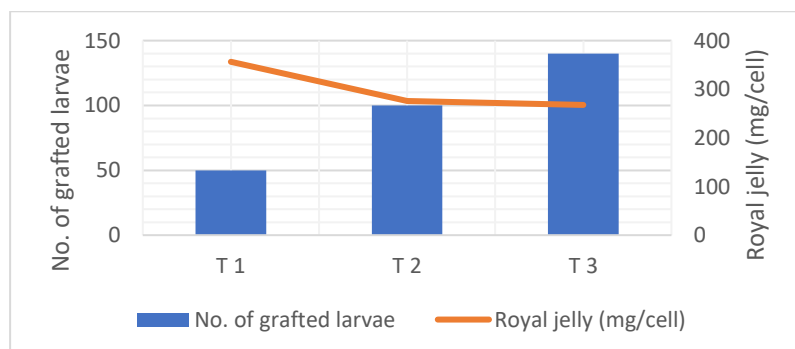


Figure 2. RJ (mg/cell) depending on the number of grafted larvae

In conclusion, increasing the number of queen cups per grafting frame, increased the total amount of harvested RJ per colony. However, this also reduced the larval acceptance rate, especially noticeable when moving from 50 to 140 cups. Similarly, there was a decline in the amount of RJ per cell when the cup number increased from 50 to 100 and 140. This decline, however, was not significant when comparing the 100-cup to the 140-cup frame.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The above findings are further reinforced through the correlation analysis between key parameters, as presented in the following table:

Table 2. Pearson correlation coefficients between key parameters

	No. of grafted larvae	No. of accepted larvae	Larval acceptance (%)	RJ per frame (g)	RJ per cell (mg)
No. of grafted larvae	1	0.995	-0.686	0.968	-0.889
No. of accepted larvae		1	-0.620	0.981	-0.877
% of accepted larvae			1	-0.520	0.758
RJ per frame (g)				1	-0.776
RJ per cell (mg)					1

From the above table, it is bserved a strong positive correlation between the number of grafted larvae, the number of accepted larvae, and the total RJ harvested per frame. This indicates that the more larvae are grafted, the more are they likely to be accepted—an expected outcome from a biological standpoint (Ali M. A. M. (2017).

However, there is also a strong negative correlation between the number of grafted larvae and both the amount of RJ per cell and the larval acceptance percentage. This suggests that when the colony is overloaded with too many grafted larvae, the quality of care given to each individual larva declines. Nurse bees are unable to adequately feed all larvae, resulting in a reduced amount of RJ per cell.

The percentage of accepted larvae is positively correlated with the amount of RJ per cell ($r = 0.758$), indicating that when fewer larvae are accepted (likely those of higher quality), they are better and more intensively nourished.

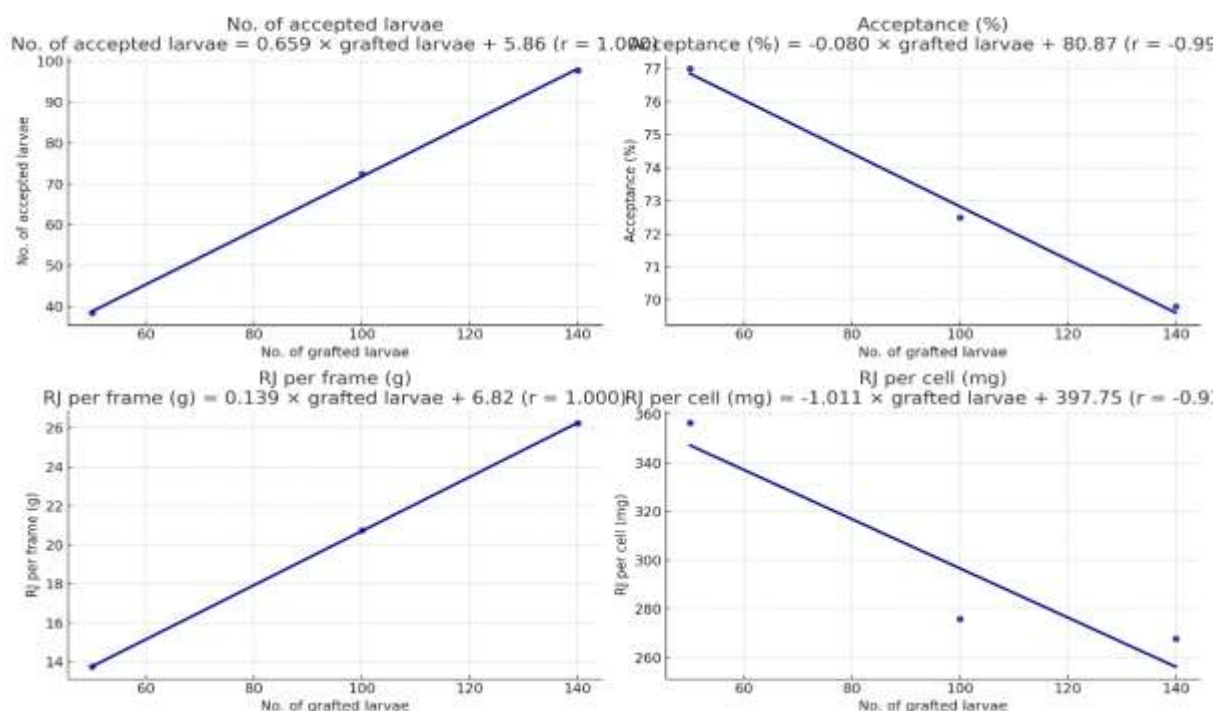
Furthermore, the amount of RJ per frame is negatively correlated with its amount per cell ($r = -0.776$). This means that an increase in total royal jelly (RJ) production, often comes at the expense of per-cell quality—a finding consistent with Ma, Ahmat, and Li. (2022).

In summary, the correlation analysis supports the earlier conclusion that increasing the number of queen cell cups per grafting frame can raise the total amount of harvested RJ, but it tends to lower the quality of care and nutrition per larva, emphasizing the trade-off between quantity and quality in RJ production.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Regression Analysis and Graphical Trends

Regression Analysis: Effect of Grafted Larvae



Graph 1 Very strong positive linear relationship — more grafts result in more accepted larvae.

Graph 2 Acceptance rate decreases as grafting density increases — possible saturation effect.

Graph 3 Strong increase in RJ yield per frame with more grafted larvae.

Graph 4 Negative trend showing reduced RJ per cell with more larvae — less time or nutrients per larva.

CONCLUSIONS

- Low density (50 cups/frame): Yields in high efficiency per cell, with the highest larval acceptance rate and highest RJ quantity per cell, but results in lower total RJ production per colony.
- Medium density (100 cups/frame): Represents the optimal compromise between total yield and per-unit quality, making it the most balanced approach for both biological efficiency and commercial production.
- High density (140 cups/frame): Maximizes total RJ yield, but this comes at the expense of its quality per cell, and a reduced larval acceptance rate, indicating overburdening of the nurse bees.

REFERENCES

1. Ahmad, S., Campos, M. G., Fratini, F., Altaye, S. Z., & Li, J. (2020). New insights into the biological and pharmaceutical properties of royal jelly. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(2), 382. <https://doi.org/10.3390/ijms21020382>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2. Ali M. A. M. (2017). Relationship Between Number of Grafted Queen Cell Cups and Amount of Produced Royal Jelly in Honey Bee Colonies *Apis mellifera* L. Egypt. Acad. J. Biolog. Sci., 10(3): 65–70
3. Altaye, S. Z., Meng, L., & Li, J. (2019). Molecular insights into the enhanced performance of royal jelly secretion by a stock of honeybee (*Apis mellifera ligustica*) selected for increasing royal jelly production. *Apidologie*, 50, 436–453.
4. Altaye, S. Z., Pirk, C. W. W., Crewe, R. M., & Nicolson, S. W. (2010). Convergence of carbohydrate-biased intake targets in caged worker honeybees fed different protein sources. *Journal of Experimental Biology*, 213(19), 3311–3318.
5. Chen, C.-T., & Chang, S.-Y. (1993). Relationship between royal jelly production and number of queen cups in the honey bee, *Apis mellifera* L. *Bee Science*, 3(1), 44–49.
6. Hu, F. L., Bilikova, K., Casabianca, H., Daniele, G., Espindola, F. S., Feng, M., Guan, C., Han, B., Krakova, T. K., Li, J. K., Li, L., Li, X. A., Simuth, J., Wu, L. M., Wu, Y. Q., Xue, X. F., Xue, Y. B., Yamaguchi, K., Zeng, Z. J., Zheng, H. Q., & Zhou, J. H. (2019). Standard methods for *Apis mellifera* royal jelly research. *Journal of Apicultural Research*, 58(1), 1–68.
7. Huang, W.-H., Chinkangsadarn, S., Su, J.-Y., & Kafle, L. (2023). Effects of honey bee larvae age on royal jelly yield under field conditions. *Bee Science*, 47(3), 569–572.
8. Khan, K. A., Ghramh, H. A., Ahmad, Z., El-Niweiri, M. A., & Ahamed Mohammed, M. E. (2021). Queen cells acceptance rate and royal jelly production in worker honey bees of two *Apis mellifera* races. *PLoS ONE*, 16(4), e0248593. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0248593>
9. Khatun, A., Bari, M. L., & Islam, M. A. (2011). Effect of queen cell cup number on royal jelly production. *Journal of the Bangladesh Agricultural University*, 9(2), 297–302.
10. Li, Y., Huang, Z. Y., & Chen, Y. (2010). Royal jelly production in relation to the number of queen cells and larval age. *Journal of Apicultural Research*, 49(2), 265–271.
11. Ma, C., Ahmat, B., & Li, J. (2022). Effect of queen cell numbers on royal jelly production and quality. *Current Research in Food Science*, 5, 1818–1825. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2022.10.028>
12. Ramadan, M. F., & Al-Ghamdi, A. (2012). Bioactive compounds and health-promoting properties of royal jelly: A review. *Journal of Functional Foods*, 4(1), 39–52. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2011.12.007>
13. Rangel, J., Keller, J. J., & Tarpy, D. R. (2013). The effects of honey bee (*Apis mellifera* L.) queen reproductive potential on colony growth. *Insectes Sociaux*, 62(2), 215–220.
14. Sahinler Nuray
15. & Sahinler Suat. (2002). Effects Of The Number Of Queen Cells And Harvesting Interval On The Acceptance Rates Of The Larvae, Royal Jelly Quality And Quantity, *Journal of Animal and Veterinary Advances* 1(3):120-122
16. Sahinler, N., & Kaftanoğlu, O. (1997). Effects of feeding, age of the larvae, and queenlessness on the production of royal jelly. In G. R. M. Crane (Ed.), *Bee Products* (pp. 173–178). Springer.
17. Şahinler, N., & Kaftanoğlu, O. (2005). The effects of season and honeybee (*Apis mellifera* L.) genotype on acceptance rates and royal jelly production. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(2), 499–503.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

18. Sena, L., Kuliçi, M., & Sena, S. (2025). Assessment of the impact of several factors on the acceptance rate of larvae and the royal jelly production of the *Apis mellifera carnica* breed. *European Academic Research*, 12(10).
19. Wright, G. A., Nicolson, S. W., & Shafir, S. (2018). Nutritional physiology and ecology of honey bees. *Annual Review of Entomology*, 63, 327–344.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EFFICACY OF POLYESTERAMIDE FROM *MANGIFERA INDICA* AS EMULSIFIER IN FORMULATING DRILLING MUDS

Akinsanoye, Olakunle. A.^{1a*}, Falode, Olugbenga. A.^{2b}, Ifedi, Emmanuel.N.^{3c}, Aderoju, Kehinde.B.^{4d},

^{1a}Department of Chemical Sciences, Dominican University, Samonda, Ibadan, Nigeria.

<https://orcid.org/0009-0002-4544-8047>

^{2b}Centre for Petroleum, Energy and Economics, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria.

<https://orcid.org/0000-0001-8860-2986>

^{3c}Department of Chemical Sciences, Faculty of Applied Science, KolaDaisi University, Ibadan, Nigeria

<http://orcid.org/0000-0003-0066-3843>

^{4d}Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Osun State University, Osogbo, Nigeria

<http://orcid.org/0009-0000-3124-5121>

ABSTRACT

Polymers from petroleum sources used in drilling and production operations release toxic gases like hydrogen sulphide and NO_x that are inimical to the environment. Due to this, measures are taken to replace them with biodegradable alternatives.

Fruits of *Mangifera indica* were collected in Ibadan and authenticated at Botany Department Herbarium, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. Seed oils of this fruits were extracted using n-hexane and concentrated. A biopolymer was prepared by polymerising the oil with phenol through cationic polymerization technique. Acrylamide homopolymer was prepared through free radical polymerisation method. The copolymer (polyester-amide) was prepared via free radical polymerisation method by reacting the biopolymer and acrylamide homopolymer. Degree of unsaturation in the oil and biopolymer were monitored using iodine values. The biopolymer and copolymer were characterised using FTIR and ¹H-NMR. Rheological Properties (RP), thixotropy and Alkalinity Content (AC) of the mud from the copolymer were determined using standard methods. Their results were compared with American Petroleum Institute (API) standards.

The oil yield is 12.99%. Iodine value (gI₂/100g) of oil is 98.68±0.13 and the Phenolated derivatives (PMIB) is 66.99±0.80. The band shifts observed at 1599.40cm⁻¹ confirm grafting of C=C stretch of phenol to the triglyceride backbone in the biopolymer while 3300cm⁻¹ assigned to NH₂ bending vibration of amides confirmed the copolymer formation. The ¹H NMR from 400 MHz, CDCl₃ showed δ 7.83 (s, 3H) and 6.73 (s, 1H) to confirm primary amide formation in the new polyester-amide. The RP, thixotropy and AC of drilling muds obtained were 13-60cp at 30°C, 1.80 to 2.20lb/100ft and 0.1-0.3lb/bbl. These values are within API range for mud properties.

The mud properties revealed the copolymer to be promising drilling mud emulsifier.

Keywords: Polymers, Emulsifier, Rheological properties, Drilling muds, *Mangifera indica*.

Introduction

Environmental risks associated with fossil fuels, institutional tendencies toward sustainable development principles, the finite nature of crude oil, political landscapes of petroleum-producing countries, pricing policy uncertainties, and similar factors force the chemical industries to consider sustainable chemistry [8]. It is imperative to decrease the environmental pollution caused by the many actions and activities carried out in the various chemical sectors. Based on the United Nations policies on the green chemistry objectives, It has become imperative to start thinking about ideas that will save the planet for coming generations. One way to achieve this result is the development of procedures that help to optimize the quantity of raw materials that are transformed into finished goods. Additionally, synthetic techniques are created to maximize the quantity of feedstock utilized in industrial

operations in order to generate beneficial goods. Also, incorporating renewable feedstock instead of finite, safe, and ecologically acceptable sources will be a crucial way to address this menace [14].

In the petroleum industries, a lot of chemicals are deployed. Drilling and production are the two main operational divisions of the oil production sectors. These businesses are thought to provide a total yearly market for more than 200,000 tons of chemicals. Furthermore, about half of these two hundred thousand tons are released into the environment annually. Petroleum has been the main source of producing these chemicals. Because of this, the oil production businesses are under significant regulatory pressure to switch to using greener chemicals in their different activities in order to protect the environment [10, 22].

Chemicals derived from plants and animals exhibits varieties of physicochemical characteristics that are significant to the oil and gas sectors and have uses in key areas of the gas and oil sectors. These including base oil, lubricants, corrosion inhibitors, emulsifiers, shale inhibitors, wax inhibitors, enhanced oil recovery, surfactant, emulsion breaker, demulsifier and shale stabilizers. These are used in drilling operations and absorbents/adsorbent for cleaning up oil or chemical spills on production platforms or during drilling operations. Because of this, the offshore oil and gas sectors ought to constitute a sizable and ongoing market for chemicals, many of which may have been created by employing feedstock from seed oils with similar features to petroleum[6].

A significant amount of research has been done on the synthesis of biopolymeric materials with various architectural designs, which have the potential to produce elastomeric, semi-crystalline, and amorphous materials. Additionally, a few of them may result in solvents and grease that are crucial and important. According to Willey et al. (2007), synthetic greases have a number of benefits over traditional hydrocarbon-based greases, such as high viscosity with good pumpability, local torque, the capacity to operate at lower temperatures, and superior thermal and oxidative durability[15]. Due to these advantages, several commercially available synthetic forms of green polymeric chemicals have been developed for a range of specialized applications in the oil industries [7].

Drilling muds have potential uses in both onshore and offshore drilling operations. They are utilized in the recovery of crude oil from aged fields, balancing downhole pressures, lubricating oil bits, cementing and sealing the drill hole walls, and cracking oil-bearing strata during drilling operations. Parts of the component of making drilling muds is the emulsifier or viscosifiers. These are majorly sourced from petroleum sources. Some have also been obtained from some vegetables. As a way of contributing to the stability of the oleochemical industries and minimizing environmental pollution and carbon emission, this research developed novel polyesteramide from *Mangifera indica* oil by obeying the green chemistry principles. The polyesteramide was characterized using FTIR and ¹H-NMR. They were deployed as emulsifiers in making oil based synthetic muds. The rheological parameters such as yield point, plastic viscosity, apparent viscosity, thixotropy, gel strength, and alkalinity test of the synthetic muds were ascertained and contrasted with a that of a commercial drilling mud.

Materials and Methods

Materials and Reagents

Seeds of *Mangifera indica* (mango seeds), acrylamide, phenol, distilled water, hydroquinone, Fenton's reagent (Hydrogen peroxide+ ferric ammonium sulphate in 1:1), ethanol.

Extraction and characterisation of seed oils

The collection of *Mangifera indica* seeds and sampling were done in Ibadan areas of Oyo state, Nigeria. It was authenticated at the Herbarium unit of the botany Department, University of Ibadan, Ibadan, Nigeria. By mechanical means, the seeds were extracted from the fruits. 800g of the seeds were prepared for extraction. utilising n-hexane as the solvent, the oil was extracted via a Soxhlet device. Filter paper was used to wrap up a good amount of the seed sample, which was then placed within the thimble. It was secured to a reflux in a five-liter round bottom flask. After filling the thimble with n-hexane, the extraction process started, lasting six hours at 60°C due to the setup's water bath.

Grafting phenol unto the vegetable oils backbone

50ml of melted phenol and 200 ml of the *Mangifera indica* oil sample were mixed in a batch reactor in the presence of nitrogen gas to provide inert environment. The liquids were homogenised for 20 minutes. The reaction mixture (1% of the combination) was combined with perchloric acid (HClO₄) as

a catalyst [15]. They were re-homogenised, and then allowed to proceed for six hours at 90°C degrees celsius in an inert atmosphere created by utilizing nitrogen gas. After the reaction material was polymerised for five hours, it became reddish-brown. The reaction product had grown very thick after four hours of polymerisation. The final product was a reddish-brown viscous liquid. The process was halted after six hours. They were allowed to cool for 20 minutes. To ensure the removal of the unreacted phenol, triglycerides, and acid catalysts, powdered $\text{Ca}(\text{OH})_2$ was added to the reaction mixture. To get rid of any remaining impurities, ethanol was used to wash the finished product. The resulting product was dried for 48 hours on sodium sulfate. Proton NMR and FTIR were used in the analysis.

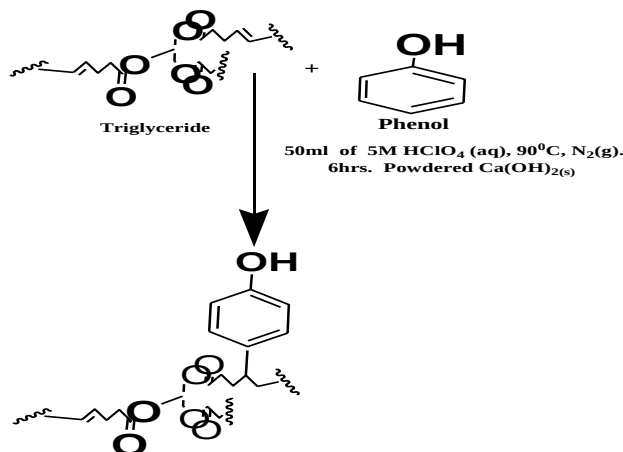


Figure 1: Polymerization Scheme for PMIB

Preparation of polyacrylamide(PAM)

1.4 litres of 30% wt./vol. acrylamide in water was transferred into a three necked batch reactor, 30ml of 0.05M NaNO_3 solution was added. The mixture was thoroughly stirred for 20 minutes under nitrogen gas. Fe^{2+} - H_2O_2 (Fenton's reagent) was added as initiator and this was stirred for few minutes. Nitrogen gas was bubbled through for some minutes and the reaction continued for the next four hours. After the desired reaction time, the reaction was terminated by adding 0.2 g hydroquinone powder and the contents were stirred for another 10 minutes before opening the reactor. The homopolymer was washed with ethanol to remove unreacted acrylamide, remnants of NaNO_3 solution and catalyst and other possible impurities. The product was allowed to dry for 12 hours until the odour of the solvent was no longer perceived. The resulting homopolymer was dried over sodium sulphate for 12 hours. It was kept in a cool dry place until the period of further application and analysis [15].

Preparation of *Mangifera indica* polyesteramide

200g of PMIB (Phenol *Mangifera indica* biopolymer) was loaded into a batch reactor and were mixed with 15 ml of distilled water. The mixture was thoroughly stirred for a few minutes under nitrogen gas. This was followed by adding 100g of homopolymerised polyacrylamide in ratio 2:1. The mixture was stirred for 5 minutes and was heated under nitrogen gas atmosphere at 70°C for 25 minutes. The temperature was increased to 80°C for 6 hours for the polymerisation process [3]. The sequence of synthesis is shown in Figure 2. The polymerisation reaction process was terminated by adding 0.2 g hydroquinone and the contents were stirred for another 10 minutes before opening the reactor to collect representative samples of product. The copolymer obtained was separated from the unreacted homopolymer by cleaning a representative sample from the reaction contents with 5ml of ethanol for several times until the homopolymers, biopolymers and catalyst could not be detected. The final product was brown in colour. The product obtained was dried over sodium sulphate for 48 hours. It was then transferred into a separately labeled glass containers.

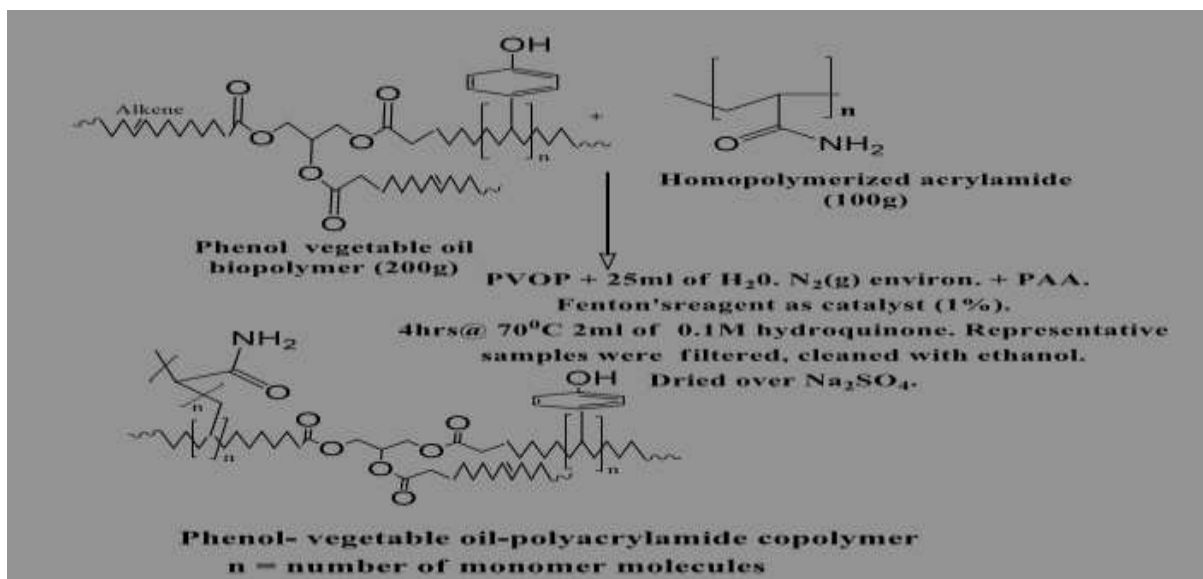


Figure 2: Copolymerisation process

Preparation of synthetic muds

The *Mangifera indica* polyesteramide was used as emulsifiers in the synthesis of the drilling mud. The compositions of the drilling mud were organophilic clay (prepared and characterised), emulsifiers (copol), brine (rock salt), lime (rock), barite (rock) and water in different proportions. The compositions of the drilling mud is presented in Table 1. The components were added and homogenized for 30 minutes at 300 rpm. It was then heated together at a temperature of 80°C for 8 hours and was simultaneously stirred at 300 rpm using a mixer. The products obtained were filtered for 24 hours and were stored in clean dry bottles until analysis.

Table 1: Composition of synthesised drilling muds

Sample	Base oil (g)	Emulsifiers (g)	Organophilic clay (g)	Brine (g)	Barite (g)	Water (mls)	Lime (g)	Total(g)
PMIB-PAA	120.0	20.0	70.0	200.0	20.0	150.0	10.0	592

Preparation of Organophilic clay

Modified (organophilic clay) and unmodified (non-organophilic) clay were prepared and characterised using FTIR. The organophilic clay was prepared by using a modified method of Salawudeen et al., 2015. 700 ml of distilled water was measured into 1L beaker, heated and maintained at a temperature of 80°C in a thermostatic water bath for 60 minutes. 40 grams of clay sample was measured into the hot water and allowed to disperse using a mixer rotating at 300 rpm for 90 minutes. A solution containing 200 ml of NH₃ with 100ml of HCl in 200 ml of distilled water maintained at 70°C was subsequently added into the mixture and allowed to mix for another 90 minutes with the speed adjusted to 400 rpm. After this, the solid was filtered severally. The clay residue was dried in an oven maintained at 70°C for 12 hours [18].

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Preparation of Unmodified Clay

The unmodified clay was conditioned by dispersing 20g of bentonite clay in 700mls of hot distilled water at 70°C. The suspension was thoroughly mixed for 90 minutes. The solid was filtered and dried in a vacuum oven maintained at 70°C for 12hrs.

Rheological properties of synthetic muds

Using an Ofite Model 800 8-Speed Electronic Viscometer with retractable legs, which was created and is only produced by OFI Testing Equipment, Inc. in the United States of America, the rheological characteristics of the synthetic muds were measured. One Rheometer cup was filled with 50g of the agitated sample, and the sleeve was submerged in the drilling mud sample. The rheometers were adjusted to different revolutions per minute (RPM), including 600, 300, 200, 100, 60, 30 and 6. Each of them provided a constant dial reading, which was used to calculate the rheological parameters. By establishing a relationship between share rate and shear stress—shear stress was obtained from the dial reading, which is in the degree of the circle—and shear rate (sec^{-1}) = $\text{rpm} \times 1.067$, apparent viscosity (AV), plastic viscosity (PV), and yield point (YP) were found. D stands for dial reading. Plastic viscosity (cp) = $D_{600} - D_{300}$, and apparent viscosity (cp) = $D_{600}/2$. Point of yield ($1\text{b}/100\text{ ft}^2$), $D_{300} - \text{PV}$. Units of measurement: YP in $1\text{b}/100\text{ ft}^2$, AV in centipoises (cp), and PV in centipoises (cp).

Determination of gel strength and thixotropy of muds

The minimal shearing force required to cause fluid to slide slip-wise is measured by the mud's gel strength. Two measurements were made: one at 10 seconds (G10s) and the other after 10 minutes (G10min) of resting the dirt in the cup. The same 50g was used to determine each mud's gel strength, and the dial readings were taken at 600 rpm and 6 rpm, respectively. After letting the muck settle for ten minutes and ten seconds, the dial readings were taken. After setting the rheometer to 6 rpm, measurements were taken often until a consistent result was found. The values derived from the difference between the low reading after 10 seconds and 10 minutes of the muds.

Alkalinity contents of synthetic muds

A mixture of toluene and ethanol (20 ml) was poured into a 250 ml beaker. The mud was put in 1 milliliter. The mixture was then mixed with 75 milliliters of de-ionized water. After adding ten drops of phenolphthalein evenly to the liquid, it was homogenized for three minutes using a magnetic stirrer. The mixture was constantly swirled and gradually titrated with a 2.8 M solution of sulfuric acid until the solution 64's pink hue vanished. The result was allowed to stand for five minutes each after it vanished. The average titre readings at this point were noted, and the pink color did not return. Each of the titration exercises was performed three times. The outcomes (acid volume) were examined to determine the lime level in the muds according to the relationship.

Alkalinity ($1\text{b}/\text{bbl}$ of lime) = $1.3 / \text{volume of H}_2\text{SO}_4$.

Volume of acid in ml.

Determination of the mud density and specific gravity.

A multimixer with a cup and a mud balance were used to calculate the densities of the muds. The balance of mud was adjusted. A small amount of the mud sample was added to the cup in the mud balance after the lid was removed. After that, the lid was placed over the cup, and it was turned until the cup was

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

securely seated. Using the spirit level, the balance was adjusted to guarantee equilibrium. At the rider's edge, the mud weight was taken. The findings were reported in pounds per gallon, or lb/gal, to the closest scale division. Without delay, the muck was removed from the cup.

Specific gravity: The specific gravity of the various mud samples were determined using the relation; Specific gravity = Mud density in ppg/8.

Result and discussion

Table 2: **Physicochemical analysis of oil**

Samples	Oil yield (%)	Iodine value of oil and PMIB (gI ₂ /100g)	Peroxide value (meq/kg)	Saponification value (mgKOH/g)	Free fatty acids (%)
<i>Mangifera indica</i> oil	12.99	79.68±0.13	PMIB 10.13±2.42	190.56±0.08	4.90±0.01
65.99±0.08					

Mean value ±standard deviation (n=3).

The percentage oil yields of the oil is 12.99% (Table 2). This suggests that the volume of the oil is low on commercial terms, it however shows that it can complement other oils with similar triglyceride via blending during production [32]. The mean iodine value (gI₂/100g) of the oil is 79.68±0.13. This suggests that the oil is semi drying [1, 3, 19]. This shows that the oil contains a moderate unsaturation that can make it an important feedstock for addition polymerization. The phenol mangifera indica biopolymer(PMIB) showed lesser iodine values to suggest that the polymerization reaction occurred at the vinyl moiety within the triglyceride backbone. The mean peroxides value (meq/kg) is 10.13±2.42. The value shows that the oil is not rancid since it is within the acceptable range for good oils. Average saponification value (mgKOH/g) of the oil is 190.56±0.08 to affirm that the oil is unadulterated. The high saponification values of the oil indicates the presence of high percentage of fatty acids [1]. The saponification values agree with those found in the literature for same and similar oils. The high saponification values show that the oil possesses the potential to be employed in industrial processes [3]. This also suggest that the oil is a good renewable feedstock that can be modified to desired products. The free fatty acids of the oils(%) is 4.90±0.01. The value is in tandem to those reported for oils. The physicochemical parameters affirm the oil to be suitable for developing suitable industrial chemicals.

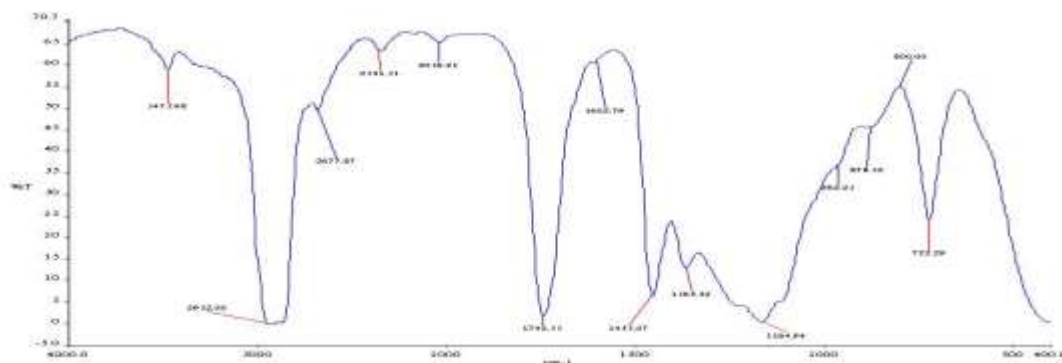
FTIR Analysis of *Mangifera indica* oil and the derivatives

Figure 3a is the spectrum of MIO. Carbonyl peak was affirmed at 1742.33cm⁻¹. C-O stretch at 1164.94cm⁻¹, C-H stretch at 2933.00cm⁻¹ appearing as a doublet. They confirm the ester functional group within the triglyceride. Peaks at 722.29cm⁻¹ and 962.21cm⁻¹ are due to C-H bend of aromatics and occurred within the finger print region. C-C stretch of aromatics occurred at 1453.27cm⁻¹. The presence of vinyl groups and conjugated pi bonds were confirmed with =C-H stretch that occurred at 2677.87cm⁻¹, 2351.31cm⁻¹ and 2030.21cm⁻¹. These peaks confirm that the triglyceride is rich in vinyl groups that make the oil suitable for addition polymerization process. The phenolated material showed (Ar-O) phenolic peak at 1230.36cm⁻¹ (Figure 3b). This peak was absent in the oil and may have resulted from the introduced phenolic group. O-H stretch of phenol was found at 3391.00cm⁻¹. This is additional evidence that the grafting of phenol to the triglyceride occurred. Figure 3c is the spectrum of polyacrylamide (PAA). The spectrum shows the presence

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

of C=O stretch at 1680cm^{-1} , C-N stretch at 2285.71cm^{-1} , N-H stretch at 3834.28cm^{-1} . These peaks essentially confirmed that the homopolymer is an amide.

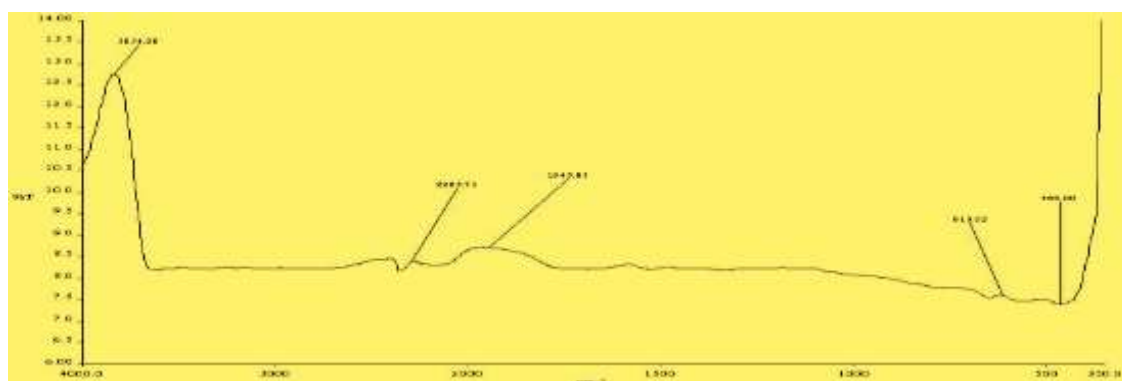
Copolymerising PMIB and PAA produced the spectrum at 3d. It showed The spectrum of PMIB-co-PAA showed a carbonyl peak at 1711.21cm^{-1} . C-O stretch occurred at 1023.38cm^{-1} and C-H stretch at 2927.57cm^{-1} and 2802.37cm^{-1} appearing as a doublet. All these bands confirm that the ester functional group is still present in the copolymer. C=N band occurred at 2051.42cm^{-1} confirmed amide group. This affirm that PAA was grafted unto the PMIB biopolymer. These peaks suggest that both the ester and amide groups are present in the new material to confirm it as an ester-amide. The $^1\text{H-NMR}$ analysis was further used to establish this.



MIO (a)



PMIB (b)



Polyacrylamide (PAA) (c)



PMIB-PAA (d)

Figure 3: FTIR spectrum of PMIB-PAA and its starting material.

¹H-NMR Analysis

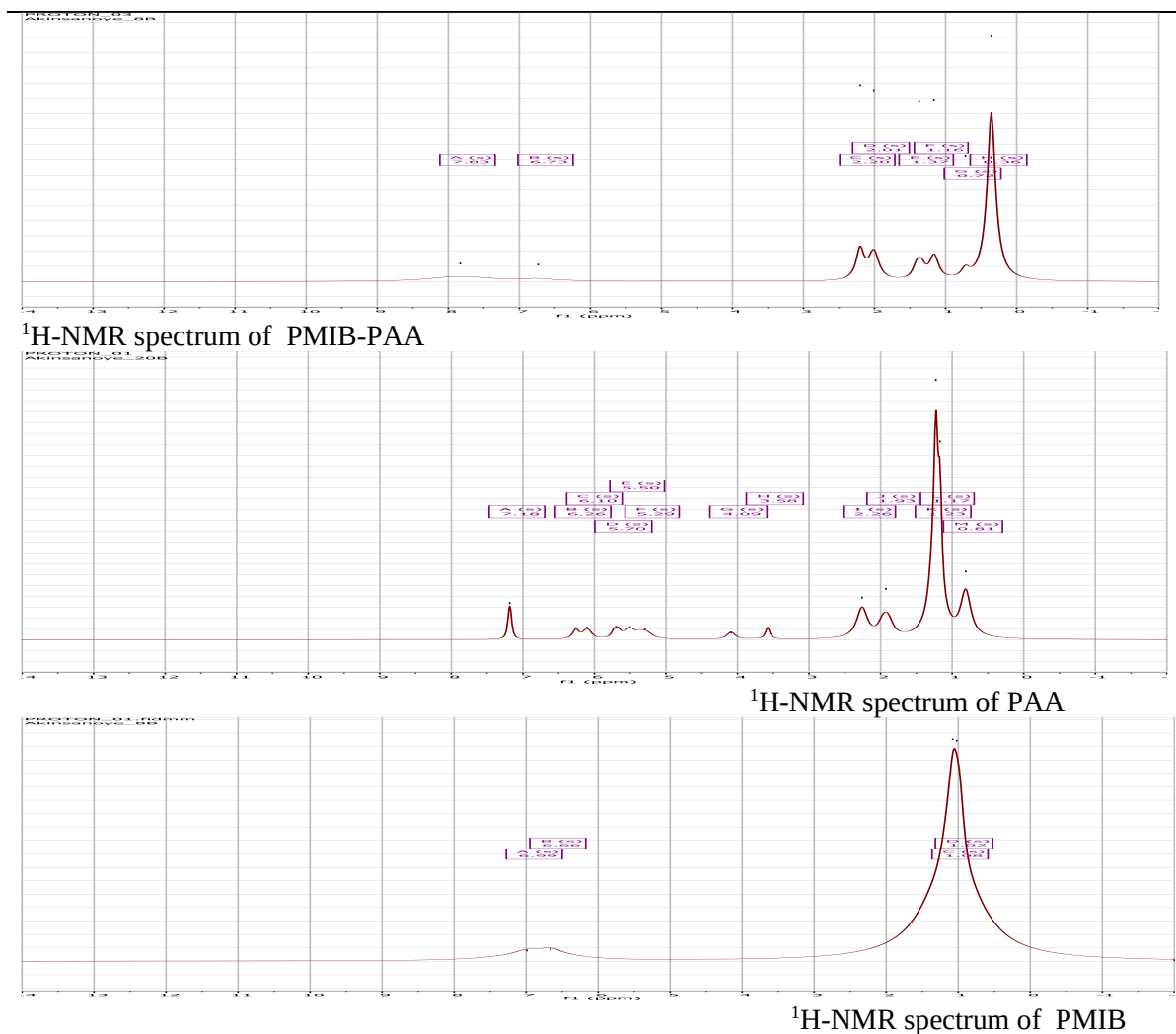
¹H-NMR was used to follow the changes that occurred in the various reactive groups of the starting mangifera indica oil to the final PMIB-PAA. Mangifera indica triglyceride(a) shows eight different chemical environments. Vinyl protons occurred at δ 5.49 (s, 1H), The singlet affirm it is substituted and this suggests it is occurring in a triglyceride. δ 4.44 (s, 1H) establishes that the vinyl group is conjugated vinyl proton occurring as a doublet. This suggests that the oil is rich in unsaturation. This is in tandem with the FTIR result (Figure 3a) and the physicochemical parameters (Table 2). This oil therefore possess important features that can make it a valuable technical oil [14]. Substituted carbonyl protons were expressed with δ ppm at δ 2.47 (s, 1H), 2.27 and (s, 2H). These peaks identify the oil as ester or triglyceride (Figure 4a). Allylic protons were confirmed by the peak at δ ppm 2.16 (s, 1H). Substituted saturated protons were affirmed via 1.42 (s, 10H), 1.03 (s, 2H) to show that the oil is rich in linear structures. The presence of allylic and vinyl protons are evidences that the oil is viable starting material for polymerization processes either addition or condensation processes[9].

The spectrum of Phenol Mangifera indica biopolymer(PMIB)(Figure 4b) shows the presence of aromatic protons at δ ppm 6.99 (s, 1H) and 6.66 (s, 1H). These peaks were not found in the oil. They serve as evidences of grafting of phenol to the Mangifera indica triglyceride. Saturated protons were affirmed at δ ppm 1.08 (s, 13H) and 1.02 (s, 1H). They were higher than those found in the mangifera indica oil. This shows that some of the vinyl groups have been hydrogenated in the course of been polymerized. The PMIB showed improved reactive groups that makes it an improved industrial feedstock for industrial processes[13].

Polyacrylamide (PAA) spectrum showed the presence of non-substituted and substituted amide protons at δ ppm 7.18 (s, 2H) and 6.26 (s, 1H) within the polyacrylamide moiety. Peaks at δ ppm 6.10 (s, 1H), 5.70 (s, 1H), 5.50 (s, 2H) and 5.29 (s, 1H) are evidences of alkene protons in the acrylamide homopolymer(PAA). These peaks suggest that the homopolymer is unsaturated. This suggests it is still suitable for further addition polymerization processes. peaks at δ ppm 4.09 (s, 1H) and 3.58(s, 1H), are evidences of substituted protons on C-N bond. Carbonyl protons were found at δ ppm 2.26 (s, 5H). This peaks confirm the amide group in the new homopolymer. Non-substituted allylic protons occurred at δ ppm 1.93 (s, 4H). Saturated and highly saturated protons occurred at δ ppm 1.23 (s, 21H), 1.17 (s, 3H), 0.81 (s, 6H) respectively. Acrylamides have been reported to be very important

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

polymer precursor in making useful materials. It has found viable uses in producing materials like paper products, water treatment, crude oil production, mineral ore processing, concrete processing, cosmetic additives and food processing. It also found uses in molecular biology where it is utilised for gel electrophoresis. The acrylamide homopolymer was adopted as a vital monomer in this research for the preparation of polyester-amide. ^1H NMR PMIB-PAA (400 MHz, cdCl_3) is presented in Figure 4d. δppm 7.83 (s, 3H) is an evidence of the N-H formation. Substituted Vinyl groups also occurred at δppm 6.73 (s, 1H). This affirm that the amide was formed and still possess living protons. Therefore, aside from the new amide group in new material, the vinyl group is still present in the materials to facilitate electrophilic addition and hydration reactions. These accrued functional groups made the new polyestamide more reactive[1,17]. A good emulsifier is expected to be stable in terms of reactivity, possess viable reactive site to mix well with the other components of a mud and enhance their stability. These reactive goods with the long saturated protons in the new material showed it may be suitable for this role. Carbonyl group occurred at δppm 2.20 (s, 2H). The carbonyl group, C-N peak and N-H peak established the amide group. Vinyl peak was found at δppm 2.01 (s, 3H) to establish the unsaturation. Saturated protons were largely found at δppm 1.37 (s, 2H), 1.16 (s, 2H), 0.72 (s, 1H), 0.36 (s, 14H).



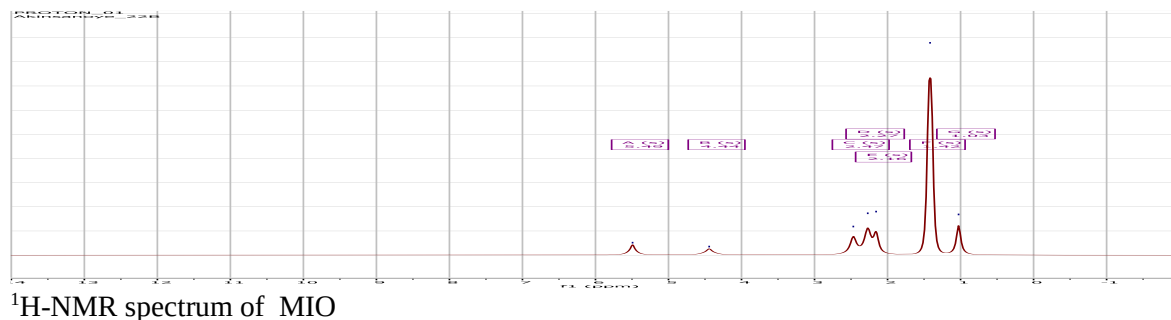
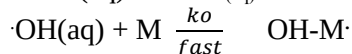
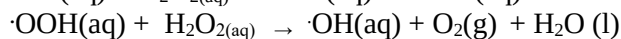
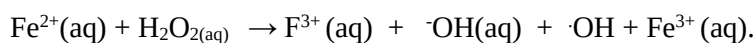


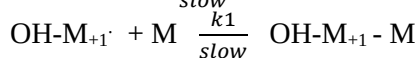
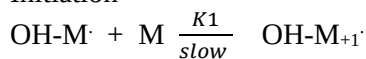
Figure 4: ¹H-NMR spectrum of MIO and the synthesized biomaterials

Proposed kinetics for the free radical polymerisation

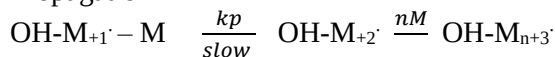
The first step in the polymerization phase was the reaction of hydrogen peroxide with a reducing agent. The ion (II) hydroxide-peroxide system (Fenton's reagent) was employed as the redox initiator. The generation of the radical occurs at room temperature. The OH radical created from Fenton's reagent combine with a monomer to form secondary radical. The reaction is expected to occur very fast. The kinetics involve the initiation, propagation and termination phases.



Initiation



Propagation



Termination



Where M = the Phenol/cresol vegetable oil biopolymers. K_0 is the initiation constant for fast reaction. K_i is the rate constant for the initiation reaction. K_p is the rate constant for propagation phase. K_t is the rate constant for the termination reaction[12].

Drilling mud rheological studies

Figures 5a and b are the rheological properties of the synthesized mud and the commercial reference sample. The parameters considered include apparent viscosity, plastic viscosity and yielding point. The commercial sample deployed for this study is oligomeric fatty acid (OMCTM). The efficiencies of these properties along with good thermal stability determines a lot in the effectiveness of muds to fulfill its objectives of wellbore stabilization, suspension, transportation of solids and pressure control under varying wellbore conditions and the type of oil field they can be applied to enhance recovery of crude oil in new and aging oil fields, balance down-hole pressures, lubricate oil bits, cementing and sealing the walls of the drill hole and fracture the oil bearing formations.

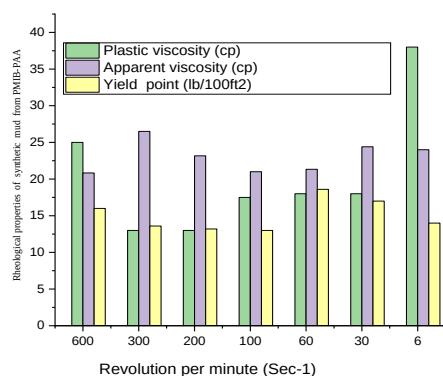


Figure 5a: Rheological properties of synthesized mud from PMIB-PAA as emulsifier

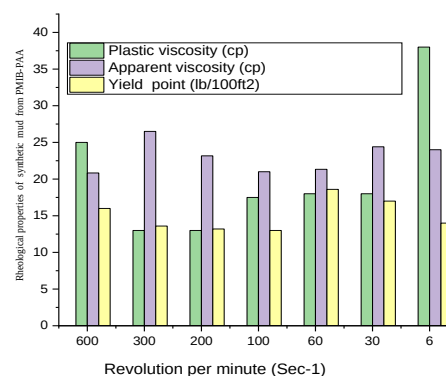


Figure 5b: Rheological properties of synthesized mud from PMIB-PAA as emulsifier

The results of the rheological properties considered were in similar range to the OMC reference sample. This suggests that the muds obtained using PMIB-PAA as emulsifier will be as effective as those commonly sold in the market. The results were also within the API/ASTM acceptable range for each of the properties considered under the rheological analysis. The apparent viscosity is the viscosity of a fluid measured at a given shear rate and at a fixed temperature. From American petroleum institute (API) standards, the apparent viscosities are expected to be in the range of 25-100 centipoise. None of the values obtained for the apparent viscosity exceeded these range of values, hence based on this parameter, the synthesised muds satisfied the requirement for apparent viscosities for muds that can be useful in drilling operations in oil production operations of the oil industries [2,17]. The graph also show the apparent viscosities to be in tune with that from the OMC reference sample. Good apparent viscosities of muds/fluids are important to drilling operations because it will prevent various drilling problems and improve well cleaning efficiency. High apparent viscosities at high shear rates suggest that the muds can experience plug, lamina or turbulent flow.

The plastic viscosities of the newly prepared muds from the prepared PMIB-PAA emulsifier ranges from 20.00 ± 0.50 to 27.50 ± 3.04 cp for rpm of 6-600 sec^{-1} . The reference sample gave a range of 20.00 ± 0.216 to 26.00 ± 1.27 cp for the plastic viscosity from the same equipment. The fact that the newly synthesized mud is in the same range as the OMC sample used for the study shows that the new mud can be a valuable addition to drilling oil services. The slight differences in values obtained for the various RPM are all within the API acceptable limit. This observation shows that the plastic viscosities are similar to some other drilling muds that are currently in the market. The resistance of drilling fluids to flow is called plastic viscosity. It shows the extent of physical and chemical interactions between fluids and solid particles in muds. The API acceptable range majorly reported are between 25 centipoise to 60 centipoise for plastic viscosities of drilling muds. A very high plastic viscosity will make oil wells a bit difficult to pump since plastic viscosity set the relationship between pump power and pumping rate. High plastic viscosities result from increase in solid content in drilling muds. Fluid loss materials and mud composites like barites could contribute to high plastic viscosities of muds. Very high plastic viscosities can also affect the cutting lifting performances of muds. The plastic viscosities obtained from this mud are within the acceptable range of plastic viscosities properties (Figure 5a). This shows that they are expected to work efficiently as alternative muds. In case of unseen solidifications, adjustments can be made to mud by some interface regulating agents like lime content, surfactant, gas presence, electrical stability and settling.

The yielding point of the synthetic mud (prepared from PMIB-PAA as emulsifier) is in a range of 1.80 lb/100Sq.ft to 2.20 lb/100Sq.ft. for the 6 to 600 rpm dials. The reference sample showed a yield point in the same range for similar rpms. The values are similar to those reported in literatures. Dardir *et al* in 2014 reported an apparent viscosities of 38 to 13 cp, plastic viscosity of 23 to 8 cp and yield point of 13.200 to 30.00 lb/100ft² for some ester-amide they prepared [11, 20, 21]. The values are within the API/ASTM standard for yield point. Yield points are important because they set the

size of the peak on the startup. If the yield is extremely high it may be impossible to restart. A moderate peak is required to prevent the setting of large particles.

Another important rheological property of the mud chosen and determined is the gel strength and thixotropy of the synthesized mud. The gel strength of the synthetic mud and reference sample is presented in Figure 6a

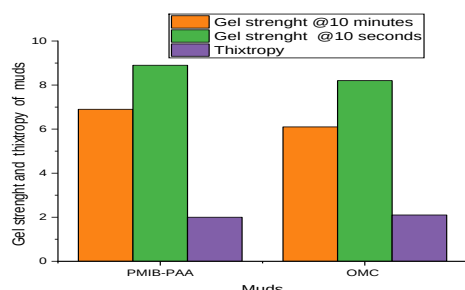


Figure 6a: Comparison of the Gel strength and Thixotropy of synthesized mud and the reference sample

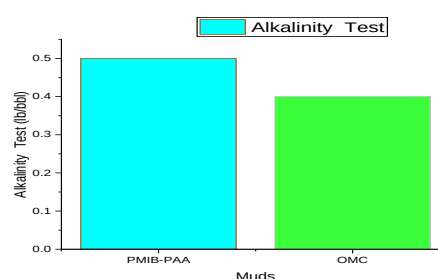


Figure 6b: Comparison of the Alkalinity test of synthesized mud and the reference sample

Gel strength of a mud will give ideal of the pressure needed to start flow after the mud has been static for a while. It also give information on the suspension properties of muds, therefore, the ability of the mud to suspend cuttings when the mud is static depend strongly on the gel strength of the various muds. The gel strength at 10 seconds and 10 minutes for the synthetic mud shows similar trend to the reference sample from the curve (Figure 6a). The gel strengths obtained showed that the prepared drilling muds have the ability to suspend drill solid weighting materials when circulation is ceased. They also suggest that the mud are stable and they can keep their rheological properties for a period of time during the drilling operations[15, 23]. The values showed that the PMIB-PAA will be effective drilling mud emulsifier in preparing drilling muds and could be successfully used on its own for enhanced oil recovery in aging or new oil fields. For all temperature activities, the minimum temperature at which the muds were effective is at 70°C. This suggests that they can withstand very high temperatures. Hence, they can become very useful in aging oil fields as well as new sights where drilling oil operations are expected to take place.

The thixotropy is the tendency of a non-newtonian material to become less viscous when subjected to an applied stress [4, 5,9]. The synthetic mud showed thixotropy (lb/100ft²) between 1.8-2.2. These thixotropy values have the tendency to increase with increase in viscosity in static stations. The reference sample showed thixotropy at 2.0 lb/100 ft². The thixotropy that are up to 3.50 lb/100 ft², are accepted okay and are within the acceptable range of API standards. The values are in the same range with the reference sample. Hence, it is in the range of values of those that are acceptable in the market.

A good drilling mud will exhibit thixotropy that will enhance qualitative and fast drilling process, efficient cutting lifting and support weighting materials when mud flow drops or come to a halt. Based on the results of the analysis of these muds, their comparison with API recommended range of values and comparison with properties of a commercial mud in the market. This mud should find usefulness as drilling operation processes of the oil industries[2].

The density of the mud in lbs/Gal is 11.4. It was in tune with those reported in literature for drilling muds. Based on API, this value may be relatively okay for most oil fields. The values are also within the applicable range of densities permitted by API standards. Drilling mud densities are crucial to the management of hydrostatic pressure of the oil wells. An extremely low mud weight and density can lead to wellbore collapse. An extremely high mud weight can result in lost circulation, differentially stuck pipe and decrease in the rate of penetration of muds [10]. The common value reported as API is in the region of 11.5 lb/gal, values at 22 and 23 lb/gal are also acceptable for some oil fields. The densities of the muds are all within this range to show that

they will be viable as drilling muds. A relatively high density muds can be lowered by introducing calculated amount of barites for use when low density muds are required. The specific gravity and density are closely related.

Alkaline stability test for the muds are presented in Figure 6b. Alkalinity test in drilling muds and fluids is essential to keep the mud stability in a steady shape by supplying excess hydroxyl ions (OH^- ions). Alkaline test is also essential since it can control gases like CO_2 and H_2S when in excess in a particular oil field. The alkaline stability tests were reported in lb/bbl. Lime content can at times be employed in emulsion stability of muds. It can also be utilized to neutralize excess acidity of muds and help to keep the mud properties intact [2,4]. The alkalinity/lime content test was carried out via titration method on the synthetic muds to ascertain their effectiveness in acidic field and how they can contribute to the mud stabilities. A high alkali content such as lime ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) shows that muds are more stable as it can neutralize carbon dioxide and acidic gases generated in the reaction process [5]. The synthetic mud showed strongly alkaline pH. The pH values were determined via calculations using the acid values from the titration results. This was done because of the difficulties encountered using the pH meter. The calculated pH value was compared to that obtained from the pH meter and they were found to be in the same range as titrated alkaline values. The difficulty encountered using pH must have occurred due to the composition of the mud. The result of the pen type pH meter was 11.86 and the calculated value is 12.96. Since these values are strongly alkaline. They suggest that the muds will be effective in acidic and high pressure oil fields. The Alkaline values were reported in lb/bbl of lime (Figure 6b). The alkaline can however be controlled via additives like soda ash, potash and TEA [5,6]. The high alkalinity suggests that the mud has good stability but can be improved upon in terms of flow. The results of the rheological properties show that the prepared drilling mud from PMIB-PAA as emulsifier has similar efficiency as its counterparts in the market and will successfully replace them in the various drilling operations of the oil and gas industries. The effective viscosity of the prepared polyester-amide emulsifier and the stability of the muds are similar to the result obtained from the reference sample. The hydrophilic and lipophilic of the emulsifiers made them very suitable for synthetic oil based muds. The prepared mud is therefore expected to be efficient in high temperature and high pressure conditions and provide a very degree of wellbore stability. It can therefore be very useful in different oil fields, either old oil fields that require very high temperature or onshore drilling operations.

Conclusion

Polyester-amide as a potential emulsifier was synthesized from *mangifera indica* oil. The work started with the determination of the physicochemical properties of the oil. The oil has moderate iodine value and high saponification value. The free acid value is within acceptable limit to suggest low oxidation. The oils were polymerized with phenol to obtain the phenolated derivatives (PMIB). Homopolymer of acrylamide was prepared and characterized. The modified oil and polyacrylamide were copolymerized via free radical polymerization process with the kinetics defined. The oil, modified oil and copolymers were characterized using FTIR and ^1H -NMR to monitor the various modifications occurring from starting material to the final phenol. *Mangifera indica* biopolymer-polyacrylamide (PMIB-PAA). The new material showed characteristic features of ester and amide to be termed ester-amides. They were used as emulsifier in the preparation of a drilling mud. The rheological properties of the mud were determined along with a commercial ester known as OMC which is the reference samples. The rheological features such as apparent viscosity, Plastic viscosity, yield point, gel strengths at 10 seconds and 10 minutes and thixotropy were determined and compared with API/ASTM standards. They were also compared to the values obtained for the commercial sample and were discovered to be within acceptable ranges for all these rheological parameters. The results showed that synthetic drilling mud emulsifiers can be obtained completely from biomass. The new polyester-amide can minimize dependence on fossil fuel for the production of drilling oil chemicals. These emulsifier and the corresponding mud while serving as alternatives to muds from fossil fuel, will also help to mitigate

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

the effect of global warming or green house effective, excessive carbon emission and flooding. It also contributes to the conversion of waste to wealth and may contribute to the growth of the local economy by minimizing importation and create employment. It is one of the few ideals designed as a scientists to enhance sustainable growth and reduce heavy carbon consumption.

Recommendation: It is highly recommended that the prepared emulsifier should be studied in simulated or actual oil field applications.

Acknowledgment: The Authors acknowledged the contributions of Mr. Silas for his contributions to the ¹H-NMR analysis in Central Lab, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria and Mr Kunle of the Department of Petroleum Engineering, University of Ibadan, Nigeria during the rheological parameters studies.

Authors' individual contribution:

Dr. Olakunle Alex Akinsanoye was involved in the experimental design, carrying out the experiment, analysis of results, financing research and presentation.

Professor Falode Olugbenga was involved in the composition, result analysis and guide throughout the research

Dr. Ifedi Emmanuel was involved in reading through the manuscript and the conception of the work.

Dr. Aderoju Kehinde Bewaji was involved in the articulation of the work and co-financing the research

Conflict of interests: The authors declare no known financial, research or personal conflict of interests that influence the work reported in this manuscript.

Data and Code available: Not Applicable

Supplementary information: No supplementary information

Ethical Approval: Not Applicable in this research.

REFERENCES

1. Abubakar, M. 2014. Petroleum Potential of the Nigerian Benue Trough and Anambra Basin. A regional synthesis. *Natural Resources*, Vol. 5. No 1, pp 25-58. **DOI:** 10.4236/nr.2014.51005
2. Al-Khdheewi, E.A and Mahdi, D.S. 2019. Apparent viscosity prediction of water-based muds using empirical correlation and an artificial neural network. *Energies*, Volume 12, Issue 16, Pages 1-10. <https://doi.org/10.3390/en12163067>
3. Akinsanoye, O. A., Oginni, A. O., & Omotoso, M. . A. (2025). Potential of Jatropha Curcas Seeds oil for Polyester-amides Production. *Journal of Physical Sciences*, 7(1), 24–48. <https://doi.org/10.47941/jps.2757>
4. Asadimehr. 2024. Investigating the Use of Drilling Mud and the Reasons for its Use, *EJCMPR* . 2024; 3(2): 543-551 <https://doi.org/EJCMPR/20241131>.
5. Buijse, Marten A., Prelicz, Ruth M., Barnes, Julian R., and Claudio Cosmo. 2010. "Application of Internal Olefin Sulfonates and Other Surfactants to EOR. Part 2: The Design and Execution of an ASP Field Test." Paper presented at the SPE Improved Oil Recovery Symposium, Tulsa, Oklahoma, USA. doi: <https://doi.org/10.2118/129769-MS>
6. Cecilia, J.A., Ballesteros Plata, D., Alves Saboya, R.M., Tavares de Luna, F.M., Cavalcante, C.L., Jr., Rodríguez-Castellón, E. 2020. An Overview of the Biolubricant Production Process: Challenges and Future Perspectives. *Processes*; 257. <https://doi.org/10.3390/pr8030257>.
7. Dardir, M. M. and Hafiz, A. A. 2013. Esteramide as an environmentally friendly synthetic based drilling fluids. *Journal of American Science*. 9(6). 133-142.. <http://www.jofamericanscience.org>.
8. Desroches, M., Escouvois, M., Auvergne, R., Caillol, S., Boutevin, B., 2012. From vegetable oils to polyurethanes: Synthetic routes to polyols and main industrial products. *Polym. Rev.*,52, 38–79. <https://doi.org/10.1080/15583724.2011.640443>.
9. Haider, S., Messaoud-Bouregghda, MZ., Aknouche, H. *et al.* An ecological water-based drilling mud (WBM) with low cost: substitution of polymers by wood wastes. *J Petrol Explor Prod Technol* **9**, 307–313 (2019). <https://doi.org/10.1007/s13202-018-0469-9>.
10. Hongmin, Y., Baoquan, Y., Guorui, X., Jiexiang, W., Shao, R.R., Weimin, L., Liang, X. and Haitao, G. 2008. Air Foam Injection for IOR: From Laboratory to Field Implementation in

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- ZhongYuan Oilfield China (SPE-113913). In Proceedings of SPE/DOE Symposium on improved oil recovery, Tulsa, OK, USA, 20–23. <https://doi.org/10.3390/en3091529>.
11. Ifuku, S. and Kadla, J. 2008. Preparation of a thermosensitive highly regioselective cellulose/isopropylacrylamide copolymer through atom transfer radical polymerization. *Biomacromolecules* 9:3308–3313.
 12. Ionescu, M. and Petrovic, Z.S. 2010. In Proceedings of 101st American Oil Chemists Society Annual Meeting & Expo, Phoenix, AZ, USA, p. 8
 13. Kalia, S and Sabaa M.W. 2013. Polysaccharide Based Graft Copolymers, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. DOI 10.1007/978-3-642-36566-9_2.
 14. Law, V. and Dowling, D. (2023) Green Chemistry Algometry Test of Microwave-Assisted Synthesis of Transition Metal Nanostructures. *American Journal of Analytical Chemistry*, **14**, 493-518. doi: 10.4236/ajac.2023.1411029.
 15. Omotoso M.A. and Akinsanoye O. A. 2017. Grafting vegetable oils to develop environmental friendly Industrial Chemicals. *Ponte Journal*. Volume 73 - Issue 7. Pages 237-258. doi: 10.21506/j.ponte.2017.7.49
 16. Omotoso, M. Abeke and Akinsanoye, O. A. 2015. A review of biodiesel generation from non-edible seed oils crop using non-conventional heterogeneous catalysts. *Journal of Petroleum Technology and Alternative Fuels*. Vol. 6 (1) pp1-12. <https://doi.org/10.5897/JPTAF2014.0108>
 17. Priya, B., Singha, A. S., and Pathania, D. 2014. Synthesis and kinetics of ascorbic acid initiated graft copolymerized delignified cellulosic fiber. *Polymer Engineering and Science*, 55(2), 474-484. <https://doi.org/10.1002/pen.23918>
 18. Salawudeen, T. Olalekan, Isam, Y. Qudsieh, Nassereldeen A. Kabbashi, Ma'an Alkhatib1, Suleyman A. Muyibi1, Faridah Yusof1, Qasim H. Shah3. 2015. Effect of Modification on the Physicochemical and Thermal Properties of Organophilic Clay Modified with Octadecylamine. *International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS* Vol: 10 No: 01.
 19. Saurabh, T., Patnail, M., Bhagt, S.L and Renge, V. 2011. Epoxidation of vegetable oils. A review. *International Journal of Advanced Engineering Technology*, Vol. 2: pp 491-501.
 20. Wang, H., Wang, H., Zhou, G. 2011. Synthesis of rosin-based imidoamine-type curing agents and curing behavior with epoxy resin. *Polym. Int.* 60: 557-63. DOI:10.1002/pi.2978
 21. Xia, Y. and Larock, R.C. (2010) Vegetable Oil-Based Polymeric Materials: Synthesis, Properties, and Applications. *Green Chemistry*, 12, 1893-1909. <http://dx.doi.org/10.1039/c0gc00264j>.
 22. Yang, F, Li, G., He, Y., Ren, F. X., Wang, J. X. 2009. Synthesis, characterization, and applied properties of carboxymethyl cellulose and polyacrylamide graft copolymer. *Carbohydr. Polym.* 78:95–99. DOI: 10.1016/j.carbpol.2009.04.004
 23. Zahir, E., Saeed, R., Abdul Hameed, M and Yousuf, A. 2014. Study of physiochemical properties of edible oil and evaluation of frying oil quality by Fourier Transformation-Infrared(FT-IR) Spectroscopy. *Arabian Journal of Chemistry*. Volume 10: Pp 15-22. DOI:10.1016/J.ARABJC.2014.05.025. Corpus ID: 98094159.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

UNMASKING HUMANITY'S DARKER SIDE; A STUDY OF DAVID PINSKI'S "A DOLLAR"

Hafsa Mukhtar

Supervisor Misbah Liaqat BS English Literature

ABSTRACT

The aim of this research paper is to analyze the one act play "A Dollar" by David Pinski in the context of technique of play within a play, a technique which is formerly used in Hamlet by William Shakespeare to catch the conscience of King Claudius. Through this technique Hamlet success in exposing the crime of the King Claudius. The researcher highlights how the same technique is used by David Pinski in his play "A Dollar" to catch the conscience of audience and players by using the currency of Dollar. In this play, a group of travelling players perform their presentation, while performing they spot out a dollar on the ground. After seeing the dollar, the players show their materialistic approach, dictatorship, hypocrisy, avarice, callousness, mammonism, loss of humanity and all the drawbacks of post colonialism. Through this research paper, the researcher highlights the dilemma of modern society. Everyone is chasing the money. The researcher also shows how people lose their humanity after getting money and power.

Keywords: Technique, William Shakespeare, David Pinski, Dollar, Conscience, Players, Materialistic.

Introduction:

Conscience refers to the awareness that one's actions are right or wrong. Everyone has its own conscience. It's an inner guidance that helps people to distinguish between good and bad. According to David Rosenthal in his Conscience and Mind: A mental state is conscious when it is the object of higher order through i.e., a thought about the mental state. (2005,21).

A person hides his personality attributes and secrets but when he sees something which already exists in his conscience in front of his eyes, he gives some reaction through gestures, actions, words and behavior that reveals his hidden traits.

According to Paul Ekman in his Telling Lies: Nonverbal leakage occurs when the true emotions that a person is trying to hide or involuntarily expressed through subtle behavior. (1985,45). This particular research is about to catch the conscience of audience and players in one act play A Dollar by David Pinski. This research is very significant because A Dollar has not been analyzed in the context of catching the conscience of players and audience. This play has not been analyzed in any topic yet.

This research paper draws in the context of technique play within a play used by William Shakespeare in his tragedy "Hamlet". In Hamlet, a character Hamlet uses this technique to catch the conscience of King Claudius. Hamlet wrote the script "Murder of Gonzago" also called "Mousetrap". According to Shakespeare's Hamlet:
"The Mouse-trap. Marry, how? Tropically. his play

*Is the image of a murder done in Vienna: Gonzago is
the duke's name; his wife Baptista; you shall see
Anon; 'tis a knavish piece of work: but what o'
that? Your majesty and we that have free souls, it
touches us not: let the galled jade wince, our
Withers are unwrung. (1623,91).*

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Hamlet uses Mousetrap as a play within a play technique to catch the conscience of King Claudius. According to Shakespeare's Hamlet; "The play's the thing wherein I'll catch the conscience of the king. (1623,73).

According to Shakespeare's Hamlet:

Fie upon't! Foh! About my brain! I have heard

That guilty creatures sitting at a play

Have by the very cunning of the scene

Been stuck' so to the soul that presently

They have proclaim'd their malefactions; (1623,73)

Through the script "Murder of Ganzago " Hamlet reveals the murder of king Claudius. King Claudius reveals his conscience through gestures. According to Ophelia; "The king arises". (1623,92). According to Lord Polonius; "Give o'er the play." (1623,92). According to King Claudius; "Give me some light: away! (1623,92). Hamlet also gave duty to his friend to always watch the gestures of king Claudius. According to Hamlet's friend Horatio;" I did very well note him." (1623,93). So this research takes into account the same technique used by David Pinski to catch the conscience of the audience and the players in his play "A Dollar" through the currency of the dollar. Play within a play refers to a technique that helps a writer to reveal the hidden selfishness of his characters. William Shakespeare uses this technique to reveal the hidden secret of his character King Claudius in his tragedy "Hamlet". The researcher uses this technique to analyze the one act play "A Dollar" by David Pinski through the currency of the dollar. The play A Dollar sets on the cross road at the edge of forest. There are eight characters in the play; The Comedian, The Villain, The Tragedian, The Old Woman, The Heroine, The Ingenue, The Old Man and The Stranger. They are travelling players, who perform in different cities, and are on their way to their next destination. However, they are struggling with lack of funds and hunger. One of them notices a sign board, they are thirty miles away from their destination which makes them disturb. A comedian tries to amuse them through the bottle of whisky because of their disturbance. When they look satisfied, a Comedian talks about their upcoming performance, then they start dancing in a circle except for the villain. While dancing in a circle, they spot a dollar note on the ground. They quit their performance and try hard to grab a dollar note. They hurt

each other for getting a dollar note but failed to take it. Everyone wants to chase a dollar note. At that moment, a Comedian suggests that they kneel down and pray from the dollar note, considering the dollar note as an almighty figure. Everyone follows the Comedian suggestion and sits on their knees to pray from the dollar note considering it as an almighty. Meanwhile, a Villain grabs a dollar note when everyone is praying. Everyone tries their best to take a dollar note from Villain but he takes it strongly in his fist. After getting a dollar note, a Villain behaves like a dictator, ordering on the other members of the group. Everyone tries to impress the Villain, even girls of the group take a side of Villain and impress him with their beauties, which makes Villain more arrogant. Now he wants everyone to obey his order. But The Tragedian and The comedian refuse to obey the order of Villain and argue to divide a dollar note equally. Villain refuses to divide a dollar note. A group started fighting with the villain and the Comedian successes to snatch a dollar note from Villain and decided to change it into pennies. Just then a stranger appears, and a comedian asks him about the change of dollar note but The Stranger snatches a dollar note from Comedian at gunpoint. At the end, the group of traveler players sit down, looking sad and the comedian laughs. So this play is about the hunger of money, avarice, callousness, loss of humanity. Firstly, they perform normally but when they see a dollar note on the ground, everyone's behavior is changed. This research is based on a technique play within a play to catch the conscience of King Claudius. A same technique is used by David Pinski to catch the conscience of audience and the players by using the currency of the dollar. Shakespeare uses a script "Murder of Ganzago" also called "Mousetrap". According to Shakespeare's Hamlet:

"The Mouse-trap. Marry, how? Tropically. his play

Is the image of a murder done in Vienna: Ganzago is

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

*the duke's name; his wife Baptista; you shall see
Anon; 'tis a knavish piece of work: but what o'
that? Your majesty and we that have free souls, it
touches us not: let the galled jade wince, our
Withers are unwrung. (1623,91).*

According to Shakespeare's Hamlet;'' The play's the thing wherein I'll catch the conscience of the king. (1623,73). Play within a play refers to a technique that helps writers to reveal hidden traits of his characters. Research Questions can be: How is the technique of play within a play by William Shakespeare used by David Pinski in his play "A dollar? How does David Pinski reveal the loss of humanity of his characters in his play "A Dollar"?

There are following objectives of this research paper: To analyze the play "A Dollar" by David Pinski in the context of technique play within a play used by William Shakespeare in his tragedy "Hamlet". To highlight the conscience of the audience and the players. To explore the loss of humanity in the characters of the play "A Dollar". To analyze the dilemma of modern society. To explore the importance of money in the lives of people rather than humanity.

Judaic Slavic in his research paper "Structures of time in David Pinski's the Eternal Jew: from Midrash to custom to Theatre (Dec,2023) to explores the paper into David Pinski's Yiddish play The Eternal Jew and how it interprets the concept of time. It is suggested in the play that The Eternal Jew integrates a Jewish custom of imagining time by performing ritualistic scenic birth scenes of the Messiah during the temple's destruction into a larger story. The play, along with the midrash, ritualistic customs, and the midrash seek to form a cohesive understanding of time and history within the traditional Jewish framework employing both linear chronology and repetitions of acts. Simultaneously, Pinski approaches the midrash through an unequivocally nationalistic prism. Their form expresses a politically very up-to-date – and rather peculiar for Pinski's contemporaries – modern Jewish preoccupation with politics in the here and now. In this sense, the play's form and focus derive tension that straddles advanced modernistic perspectives on active participation and engagement in politics. The Eternal Jew thus contributes to the ways of conceptualizing time in Jewish culture, and he does so by theatre – which transforms older traditions and his predecessors' works. Noor bakhsh Hooti in his research paper "The quest for identity in Arthur Miller's "The Crucible" (March,2011) to explore the present analysis of "The Crucible" is aimed at understanding the dynamics of the play's conflict within the framework of the quest for identity of the character by looking at the different predicaments the characters get into. In essence, it can be said that an individual's self is always foregrounded in a crisis situation which is of an emotional, moral, and social nature. Loosely, such situations invariably force one to undergo a process of contemplation which leads to an irrevocable decision meant to be acted upon. It can be concluded then, that the study of the actions of the characters in a

particular play can lead to the understanding of the nature of their 'self'. The identity on the aims of this research hopes to find out an identity crisis peculiar to the personality of the character by reviewing the play from the previously stated perspective. Deanna Marie Mattia in his thesis "The Unwelcome Truth": Arthur Miller's The Crucible as Satirical Political Allegory (2018) explores that this thesis attempts to prove that Arthur Miller's 1952 play The Crucible is often interpreted as a McCarthy era political allegory, but through analyzing different facets of irony, satire is also a plausible interpretive lens. In the beginning, I focus on the life and religion of the Puritans arguing how Spectral Evidence and an all-encompassing fear of the Devil serve as the foundational motives of the Salem Trials. After that, a study of the politics embedded in the society that surrounds Miller's The Crucible helps one understand how both sides of the spectrum utilize language as a pedagogical tool to incite fear. There is an analysis of constant shifting and conflicting structures of power advocating for the division of church and state alongside the correlation I draw between Salem in 1692 and America in the 1950s. In my conclusion, I incorporate a Historicist framework to show that The Crucible functions as a satire because the judges in both periods claim to want the absolute objective truth but instead use truth to justify their politically motivated façades. Dr.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Itishri Sarangi in his research paper "The Unexplained Hysteria in Arthur Miller's The Crucible" (February, 2013) explores young girls who have started to accuse anyone whom they do not like of being evil witches. Miller starts the play with witch Abigail Williams whose witchcraft hysteria stems from primal affection for Proctor. The desire to have Proctor possess her motivates her to drink blood and perform a spell on Elizabeth. The evil that is inherent in Abigail can only be comprehended in the framework of human depravity. What appears wrong with Abigail is, in her mixture of upbringing, and an outburst her society stifled upon her that forced her to pursue a witch hunt. Abigail perhaps was in love to some degree but being a puritan, she was condemned for having crossed the line of orthodox womanhood. The main thrust of the drama focuses on Proctor's feelings and interaction with the two females and their ethics in relation to the prevailing norm in the stark puritan society.

Literature Review:

Judaic Slavic in his research paper "Structures of time in David Pinski's the Eternal Jew: from Midrash to custom to Theatre (Dec,2023) to explores the paper into David Pinski's Yiddish play The Eternal Jew and how it interprets the concept of time. It is suggested in the play that The Eternal Jew integrates a Jewish custom of imagining time by performing ritualistic scenic birth scenes of the Messiah during the temple's destruction into a larger story. The play, along with the midrash, ritualistic customs, and the midrash seek to form a cohesive understanding of time and history within the traditional Jewish framework employing both linear chronology and repetitions of acts. Simultaneously, Pinski approaches the midrash through an unequivocally nationalistic prism. Their form expresses a politically very up-to-date – and rather peculiar for Pinski's contemporaries – modern Jewish preoccupation with politics in the here and now. In this sense, the play's form and focus derive tension that straddles advanced modernistic perspectives on active participation and engagement in politics. The Eternal Jew thus contributes to the ways of conceptualizing time in Jewish culture, and he does so by theatre – which transforms older traditions and his predecessors' works.

Noor bakhsh Hooti in his research paper "The quest for identity in Arthur Miller's "The Crucible" (March,2011) to explore the present analysis of "The Crucible" is aimed at understanding the dynamics of the play's conflict within the framework of the quest for identity of the character by looking at the different predicaments the characters get into. In essence, it can be said that an individual's self is always foregrounded in a crisis situation which is of an emotional, moral, and social nature. Loosely, such situations invariably force one to undergo a process of contemplation which leads to an irrevocable decision meant to be acted upon. It can be concluded then, that the study of the actions of the characters in a particular play can lead to the understanding of the nature of their 'self'. The identity on the aims of this research hopes to find out an identity crisis peculiar to the personality of the character by reviewing the play from the previously stated perspective.

Deanna Marie Mattia in his thesis "The Unwelcome Truth": Arthur Miller's The Crucible as Satirical Political Allegory (2018) explores that this thesis attempts to prove that Arthur Miller's 1952 play The Crucible is often interpreted as a McCarthy era political allegory, but through analyzing different facets of irony, satire is also a plausible interpretive lens. In the beginning, I

focus on the life and religion of the Puritans arguing how Spectral Evidence and an all-encompassing fear of the Devil serve as the foundational motives of the Salem Trials. After that, a study of the politics embedded in the society that surrounds Miller's The Crucible helps one understand how both sides of the spectrum utilize language as a pedagogical tool to incite fear. There is an analysis of constant shifting and conflicting structures of power advocating for the division of church and state alongside the correlation I draw between Salem in 1692 and America in the 1950s. In my conclusion, I incorporate a Historicist framework to show that The Crucible

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

functions as a satire because the judges in both periods claim to want the absolute objective truth but instead use truth to justify their politically motivated façades.

Dr. Itishri Sarangi in his research paper” The Unexplained Hysteria in Arthur Miller’s The Crucible (February, 2013) explores young girls who have started to accuse anyone whom they do not like of being evil witches. Miller starts the play with witch Abigail Williams whose witchcraft hysteria stems from primal affection for Proctor The desire to have Proctor possess her motivates her to drink blood and perform a spell on Elizabeth. The evil that is inherent in Abigail can only be comprehended in the framework of human depravity. What appears wrong with Abigail is, in her mixture of upbringing, and an outburst her society stifled upon her that forced her to pursue a witch hunt. Abigail perhaps was in love to some degree but being a puritan, she was condemned for having crossed the line of orthodox womanhood. The main thrust of the drama focuses on Proctor’s feelings and interaction with the two females and their ethics in relation to the prevailing norm in the stark puritan society.

Theoretical Framework:

This research paper draws in the context of technique play within a play used by William Shakespeare in his tragedy “Hamlet”. In Hamlet, a character Hamlet uses this technique to catch the conscience of King Claudius. Hamlet wrote the script “Murder of Gonzago” also called “Mousetrap”. According to Shakespeare’s Hamlet:

*“The Mouse-trap. Marry, how? Tropically. This play
Is the image of a murder done in Vienna: Ganzago is*

*the duke’s name; his wife Baptista; you shall see
Anon ‘tis a knavish piece of work: but what o’ that?
Your majesty and we that have free souls, it touches
us not: let the galled jade wince, our
Withers are unwrung. (1623,91).*

Hamlet uses Mousetrap as a play within a play technique to catch the conscience of King Claudius. According to Shakespeare’s Hamlet;” The play’s the thing wherein I’ll catch the conscience of the king. (1623,73). According to Shakespeare’s Hamlet:

*Fie upon’t! Foh! About my brain! I have
Heard That guilty creatures sitting at a play
Have by the very cunning of the scene
Been stuck’ so to the soul that presently
They have proclaim’d their malefactions; (1623,73)*

Through the script “Murder of Ganzago “ Hamlet reveals the murder of king Claudius. King Claudius reveals his conscience through gestures. According to Ophelia; “The king arises”. (1623,92). According to Lord Polonius; “Give o’er the play.” (1623,92). According to King Claudius; “Give me some light: away! (1623,92). Hamlet also gave duty to his friend to always watch the gestures of king Claudius. According to Hamlet’s friend Horatio;” I did very well note him.” (1623,93). So this research takes into account the same technique used by David Pinski to catch the conscience of the audience and the players in his play “A Dollar” through the currency of the dollar. Play within a play refers to a technique that helps a writer to reveal the hidden selfishness of his characters. William Shakespeare uses this technique to reveal the hidden secret of his character King Claudius in his tragedy “Hamlet”. The researcher uses this technique to analyze the one act play “A Dollar” by David Pinski through the currency of the dollar.

Research Question:

1. How is the technique of play within a play by William Shakespeare used by David Pinski in his play “A dollar”?

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2. How does David Pinski reveal the loss of humanity of his characters in his play “A Dollar”?

Research Objectives:

There are following objectives of this research paper:

1. To analyze the play “A Dollar” by David Pinski in the context of technique play within a play used by William Shakespeare in his tragedy “Hamlet”.
2. To highlight the conscience of the audience and players.
3. To explore the loss of humanity in the characters of the play “A Dollar”.
4. To analyze the dilemma of modern society.
5. To explore the importance of money in the lives of people rather than humanity.

Data Analysis:

Conscience is an important part of a human's mind that is related to their own thought, thinking and emotions. It's a man's inner spark that allows him to feel, analyze and accept reality.

Shakespeare uses a technique play within a play to catch the conscience of King Claudius. This technique helps Shakespeare to reveal the hidden secrets of his characters. As Shakespeare's Hamlet says: “The play's the thing wherein I'll catch the conscience of King Claudius” (1623,73). Through this technique Shakespeare reveals the murder of King Claudius. King Claudius shows his guilt and hypocrisy through gestures. David Pinski uses the same technique to catch the conscience of the audience and the players by using the currency of the dollar. David Pinski uses a currency as a technique to catch the conscience of the audience and the players. In one act play A Dollar, a group of travelling players perform their presentation in a circle peacefully, while performing they spot a dollar on the ground. After seeing a dollar, their behavior, gestures and expressions are changed. They tried to grab a dollar note together but failed because they held each other's hand strictly. They hurt each other for the sake of the dollar note. According to David Pinski: “They attempt to free their hands but each holds on to the other and seven whisper in great astonishment” (1920,331). Even players feel pain in their hands. According to The Old Woman: “Oh, my hands, my hands, I'll bite” (1920,332). All the players reveal their hypocrisy and materialistic approach after seeing the dollar note. When they failed to grab a dollar, they get down on their knees in front of the dollar note and pray from note to consider it as the Almighty. This shows the avarice and mammonism of players. They have a lot of love and a thirst for money. The players are ready to do everything even if they start worshipping money. Through the dollar note Pinski shows the selfishness of players and audience that watches the play. As comedian says; “Oh holly dollar, oh almighty ruler of the universe, before thee we kneel in the dust and send toward Thee our most tearful and heartfelt prayers. Our hands are bound, but our hearts strive toward thee and our souls yearn for thee. (1920,333) When other players are busy praying, Villain grabs a dollar from the middle of the circle. Everyone tries to get a dollar note but fails. After getting a dollar, Villain behaves like a dictator, and tries to rule on others. He wants everyone to obey his orders. Here Pinski shows the narcissist approach of the character of Villain. As the Villain says: “Now I have all of the power” (1920,335). Villain also says: “I am no fellow of yours. I am a master and bread giver. (1920,338)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Even the characters of girls show their hypocrisy in the play *A Dollar*. Heroine has a good relationship with the comedian but when she sees the villain as a powerful man, she shows her interest in Villain. Heroine says toward Villain: "He sought my love for a long time and now he shall have it" (1920,335). When the comedian asks her about his love and relationship, she refuses him and says: "I hate you traitor, I have always loved - - genius. You are now the wisest of the wise. I adore you" (1920,335). So Pinski shows the double-sided face of Heroin through the currency of the dollar. Even the other girl characters started to take interest in Villain because of the dollar note. As Ingenue says toward Villain;" Oh my dear beloved one" (1920,335). This shows the value of money for Ingenue that she shows interest in Villain because he has a dollar note. Same case is with the Old Woman; she also shows her love for Villain because of money. As she says: "Find a little spot on your bosom for me. I play the "Old Woman," but you know I'm not really old" (1920,336). Through the technique, David Pinski catches the conscience of the audience and players by using the currency of the dollar. He catches the hidden dictatorship, selfishness, hypocrisy, greediness, avarice, callousness and all the drawbacks of post colonialism through their actions, gestures, dialogues and behaviors. David Pinski takes a dollar note as a technique to catch the conscience of the players and the audience. David Pinski successfully used the same technique of Shakespeare which he uses in his tragedy "Hamlet". Basically this technique helps both writers to reveal the hidden traits and attributes of their characters. David Pinski catches the loss of humanity in his players through a technique that helps him to reveal the hidden traits of his characters by using the currency of the dollar. Pinski reveals how people lose their humanity after getting money and power. Power is always associated with money. In the play "A Dollar", a group of traveler players perform their presentation peacefully with full energy and excitement. But when they spot a dollar note on the ground, they formally change their attitudes and show brutality among each other. One person holds another's hand tightly; they never want that other person to get a dollar note but hurts each other. Which shows their harshness and aggression toward each other for money. They forget their relationship with each other. They neglect that they are artists and perform in a group with friendly behavior. Even they disrespect their art and run behind the money. So everyone is in pain because no one is ready to leave another's hand. As Ingenue says: "Oh my hands, my hands! You 'll break them. let go of my hands!" (1920,332). Here Pinski shows the callousness of the players. They don't have any empathy for others in their hearts. They just want to get a dollar note. Even they fall from the last stage of inhumanity when they start worshipping the dollar note, they sit on their knees and pray from the dollar as they pray from God. when they focused on the dollar with heartwarming prayers. Villain gets a chance to grab a dollar. Everyone tries to take a dollar from Villain. They forget their ethics. According to David Pinski: All let go of one another and fall upon him, shouting, screaming, pushing and fighting.

Finally, the Villain to free himself, holding the dollar in his right fist. The others follow Him with clenched fists, glaring eyes and Foaming mouths, widely shouting. (1920,333).

Everyone tells him to return the dollar but he refuses and the Villain says:" You can't take it always from me, it's mine, it was lying under my bundle" (1920,336)) Now the Villain owns the dollar. He starts dictating everyone. He wants everyone to obey his orders. He takes all the decisions of the group. He became an egoist, self-absorbed person. He has a lack of empathy for others. Even he considered himself as almighty because he owned a dollar note. According to Villain:"

"Ho-ho-ho. Oh Holy dollar! Oh almighty Ruler of the World....

King of Kings! Ha-ha-ha.... That means that I am now part of its majesty. That mean that I am the Almighty dollar's

Plenipotentiary and therefore I am the Almighty Ruler himself. On your knees before me! he-he-he..... (1920,336)

He never gives the right to speak to other members of his group. He pressured everyone to always listen to him and whatever he said, they agreed and did not question him. He decides the place where they're going to stay, and also decides the menu for them. Those who never listen to him, he

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

makes a blacklist and adds their names to that list. He crosses all the limits of brutality. Through the characters, David Pinski reveals the loss of humanity in his characters.

Through this play, he actually reveals the dilemma of modern society. Society becomes materialistic. Everyone runs behind power, success and money. People forget the values of human beings. Even they forget the important relationships in their lives. People don't have any empathy, love and respect for others. Everyone sets a busy routine in their lives that's why they are far away from their family members and friends. Their love for money makes them brutal. Everyone runs behind power and money. They are doing good and wrong for getting money. Those who have money are considered powerful personalities. Even society respects them. Money becomes the identity for people. People who don't have enough wealth or money, society

disrespect them. The cause of increasing crimes is also money. People agree to do everything for money even if it is against ethics. People hurt each other, even kill each other for the sake of money. People love to live luxurious lives. Poor people are considered nothing in front of wealthy people. Through the Shakespeare technique Pinski catches the conscience of the audience and the players. Audience who watches the play in theatre. Audience presents the society, David Pinski not only catches the conscience of the players, he catches the conscience of modern society through his play A Dollar.

Conclusion:

This research paper analyzes the one act play “A Dollar” by David Pinski in the lens of technique play within a play, a technique to catch the conscience of King Claudius used by Shakespeare in his tragedy “Hamlet”. David Pinski uses the same technique to catch the conscience of the audience and the players in his play “A Dollar” through the currency of dollar. Pinski catches the hypocrisy, selfishness, dictatorship, materialistic approach, and greediness of his characters. He not only catches the conscience of the players; he also catches the conscience of the audience which presents the whole society. He reveals the double-sided face of modern society. He reveals the loss of humanity in people and also the drawbacks of modern society. He exposes the materialistic approach of society.

REFERENCES

Pinski David, (1920). A Dollar. Contemporary one-act plays by Roland Lewis. United States of America, Charles Scribner's sons.

Shakespeare William, (1623) Hamlet. 17-Urdu Bazar (Al- Fazal Market), Lahore. Kitab Mahal(PTV) LTD.

Rosenthal. D.M(2005). Conscience and Mind. United Kingdom. Oxford University Press.

Ekman, P. (1985) Telling Lies, Clues to Deceit in the Marketplace, Politics, and Marriage. United States of America. W W - Norton and Company.

Slavic, J. (2023). Structures of Time in David Pinski's The Eternal Jew : from Midrash to Custom theater

https://www.researchgate.net/publication/376544451_Structures_of_Time_in_David_Pinski's_The_Eternal_Jew_from_Midrash_to_Custom_to_Theatre

Hooti. N (2011) . The quest for identity in Arthur Miller's “The crucible”

[.https://academicjournals.org/journal/IJEL/article-full-text-pdf/B7E831D1017](https://academicjournals.org/journal/IJEL/article-full-text-pdf/B7E831D1017) .

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Matti.M.D.(2018). “The Unwelcome Truth”: Arthur Miller’s The crucible as Satirical, Political Allegory.

<https://digitalcommons.montclair.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1141&context=etd>.

Dr.Sarangi.I.(2013). The Unexplained Hysteria in Arthur Miller's The Crucible.

<https://digitalcommons.montclair.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1141&context=etd>.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TÜRK EĞİTİM SİSTEMİNDE DİLBİLİM VE YABANCI DİL ÖĞRETİMİ (GÜNCEL SORUNLAR VE ÇÖZÜM ÖNERİLERİ)

Nezihe KARA

*Öğr.Gör.Dr. Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yabancı Diller Yüksekokulu, Fransızca Birimi, Sivas-
Türkiye*

(sorumlu yazar), ORCID: 0000-0003-0003-6487

Selim YILMAZ

*Prof. Dr. Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Fransız Dili ve Edebiyatı
Bölümü, İstanbul-Türkiye*

ORCID: 0000-0002-9028-4080

ÖZET

Yabancı dil sorunsalını tartışmaya açmak ve sağlıklı düşünceler ortaya koymak için genel olarak dili inceleyen bilim dalı olan dilbilim ile birlikte ele almak gerekir. Biz de bu çalışmada Türk eğitim sisteminde dilbilim ve yabancı dil öğretimi ele alıp güncel sorunlarını ve çözüm önerilerini ortaya koymaya çalışacağız. Yabancı dil öğretimi geçmişten bugüne mercek altına aldığımızda çok uzun yıllar boyunca sorunlarla boğuşan bir eğitim sürecinden geçtiğini görmekteyiz. Bunun eğitim-öğretimde kullanılan yabancı dil yaklaşımı, kuram, yöntem, akademik kadro gibi birçok nedenlerini sayabiliriz. Dilbilim alanına yeterince önem ve değerin verilmemesinin en önemli nedenlerden biri olduğunu bu çalışmada somut örnek ve açıklamalarla göstermeyi amaçlıyoruz. Bunu yaparken eğitim sistemimizde ve özellikle yükseköğretimde dilbilim ve yabancı dilin mevcut durumunu ayrıntılı bir biçimde gözler önüne sereceğiz. Bunun için yurt dışından özellikle de bizzat şahit olduğumuz Fransa'daki yükseköğretim sistemi ve üniversitelerden örnekler vereceğiz. Onların ders müfredatı ve akademik yapılarından somut örnekler vererek bizim eğitim sistemimiz ile bir şekilde karşılaştırmaya çalışacağız. Bu karşılaştırmalı bakış açısı ve yaklaşımı bilgi vermenin dışında ayrıca bizim eksiklerimizi belirlemek açısından da önem kazanacaktır. Bulgu olarak, en önemli noksanlığımızın insan kaynağı olduğunu, bir eğitim-öğretimi sağlıklı ve verimli şekilde gerçekleştirilmesi ve buradan iyi sonuçlar elde edebilmek için yabancı dil alanında doğru didaktik yaklaşım ve yöntemle ders verebilecek kaliteli akademisyenlerin yetişmesi gerektiğini gördük. Zira kendilerinin en temel sorunları haliyle yabancı dilde iletişimlerini canlı tutabilme, geliştirme ve özellikle literatürde çıkan güncel metodolojiyi takip etme konusunda zorluk yaşamalarıdır. Genç araştırmacı akademisyenleri belirli dönemlerle yurt dışına eğitim ve formasyon görmek üzere göndermek gerekir ki bu sayede ilgili yabancı dil eğitim-öğretim ve yaklaşım edinme açısından kendilerini geliştirsinsinler. Dolsısıyla, dilbilim ve yabancı dil formasyonu ve kendilerini geliştirmeleri için yurt dışında ilgili dersleri takip etmeleri, gözlemlmeleri ve deneyim kazanmaları için bu imkanın kendilerine tanınması yerinde olacaktır. Ancak bu sayede yabancı dil eğitim sorunlarının bir nebze de olsa üstesinden gelebilir ve kalitenin artmasına vesile olabiliriz.

Anahtar Kelimeler: Dilbilim, Türk eğitim sistemi, yabancı dil eğitim-öğretimi, yükseköğretim.

ABSTRACT

In order to open the foreign language problematic to discussion and to put forward healthy ideas, it is necessary to consider it together with linguistics, which is the branch of science that analyses language in general. In this study, we will discuss linguistics and foreign language teaching in the Turkish education system and try to reveal current problems and solution suggestions. When we scrutinise foreign language teaching from past to present, we see that it has gone through an education process that has been struggling with problems for many years. There are many reasons for this such as the

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

foreign language approach used in education, theory, method, academic staff. In this study, we aim to show with concrete examples and explanations that not giving enough importance and value to the field of linguistics is one of the most important reasons. In doing so, we will reveal in detail the current situation of linguistics and foreign language in our education system and especially in higher education. For this purpose, we will give examples from abroad, especially from the higher education system and universities in France, which we have personally witnessed. By giving concrete examples from their course curricula and academic structures, we will try to somehow compare them with our education system. In addition to providing information, this comparative perspective and approach will also be important in terms of identifying our deficiencies. As a finding, our most important deficiency is human resources, and in order to realise an education and training in a healthy and efficient way and to obtain good results from it, it is necessary to have the necessary human resources. Because their main problem is that they have difficulties in keeping their communication alive and developing in a foreign language and especially in following the current methodology in the literature. It is necessary to send young researcher academics abroad for training and formation in certain periods so that they can improve themselves in terms of education, training and approach in the relevant foreign language. Therefore, it would be appropriate to give them this opportunity to follow, observe and gain experience in the relevant courses abroad in order to improve themselves in terms of linguistics and foreign language formation. Only in this way can we overcome the problems of foreign language education to some extent and be instrumental in increasing the quality.

Keywords: foreign language education, higher education, linguistics, Turkish education system,

Giriş

Bu çalışmada Türk eğitim sisteminde dilbilim ve yabancı dil öğretiminin genel sorunları ve çözüm önerileri ele alınıp incelenecektir. Bu iki sosyal bilim alanı özellikle yükseköğretimde önemli bir yere sahiptir. Daha açık bir ifadeyle, yabancı dil öğretimi için dilbilimin destekleyici bir işlevi söz konusudur. Kısaca, genel kanı olarak dilbilim alanı, yabancı dil başta olmak üzere, sosyoloji, felsefe, edebiyat, çeviri gibi “dil” olgusu ve olaylarını konu alan farklı alanların çatısı olarak değerlendirilir. Yabancı dil sorunlarıyla ilgili birçok araştırma yapılmıştır, bundan sonra da yapılacaktır, ancak bu çalışmamızı diğerlerinden ayıran en önemli yanı, *dili* eğitimin odağına alan bu iki temel bilim dalını ilişkilendirerek ele almasıdır. Zira ülkemizde *dili odaklayan* ve bu (bir şemsiye gibi kapsayıcı) yönüyle *dillerin çatı bilimi* olarak bilinen “dilbilim” yıllarca yabancı dilin dışında tutulmuş halen de bu anlamda göz ardı edilmektedir.

Türk yükseköğretiminde dilbilim ve yabancı dil sorunlarının güncel durumu bu çerçevede tartışmaya açılacaktır. Yabancı ülkelerdeki eğitim sistemi ile karşılaştırıldığında Türk eğitim sisteminde dilbilim ve özellikle yabancı dil öğretiminde neden geri kaldığımız sorgulanacaktır. Örneğin Avrupa ülkelerinden Fransa’da başta Sorbonne Üniversitesi olmak üzere neredeyse tüm üniversitelerde yabancı dil öğretimi çerçevesinde “dilbilim bölümü” varken, Türkiye’deki üniversitelerin bu anlamda neden yetersiz oldukları sorunsalı mercek altına alınacaktır. Paris’in dışında bir diğer somut örnek de (yine lisansüstü eğitimimizi yaparken birebir gözlemlediğimiz) Reims–Champagne Ardenne Üniversitesinde bulunan dilbilim bölümü de keza, akademik kadrosu, akademik ve bilimsel faaliyetleriyle önemli bir prestije sahiptir. Aşağıda Paris’in merkezi Saint-Michel’de bulunan ve tarihi gotik yapısıyla eski Sorbon (Sorbonne-V) diye anılan üniversite ile Reims Üniversitesinin dış görselleri yer almaktadır.¹

¹ Bkz. <https://www.bing.com/images>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 1. Paris Sorbonne V Üniversitesi



Şekil 2. Reims-Champagne Ardenne Üniversitesi

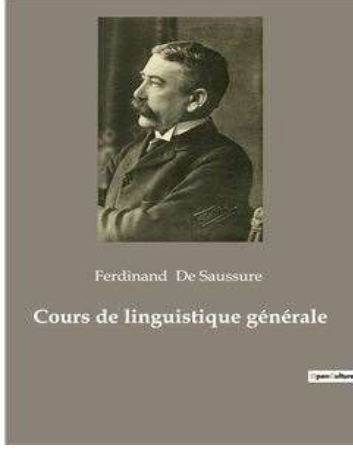
Bizim üniversitelerimizde bu örnekleri emsal olarak alabilir miyiz? Bunu nasıl gerçekleştirebiliriz? Dilbilim ve yabancı dil öğretiminde kaliteyi nasıl yükseltebiliriz? Bunun için atılması gereken somut adımlar nelerdir? Verilmesi gerekli rasyonel kararlar nelerdir? Aslında bu çalışmanın en temel amacı şimdiye kadar pek üzerinde durulmayan şu kritik soruyu olabildiğince aydınlatabilmektir: Dilbilim yabancı dil eğitim-öğretimine bir çözüm olabilir? Ve bunu takip eden şu soruyu yanıtlamaktır: Yabancı dil bölümlerinde dilbilimden yeterince ve olması gerektiği gibi faydalanabiliyor muyuz?

Bu çalışmanın temel amacı kapsamında, bizim eğitim sistemimizin lehine olacak şekilde öne sürdüğümüz bu kritik soruları mümkün olduğunca aydınlatmaya çalışacağız. Böylece, bu çalışma vasıtasıyla dilbilim ve yabancı dil eğitim sistemimiz ile ilgili sorunlara ve çözüm önerilerine dikkat çekmeyi hedefliyoruz. Bu çalışmayı gerçekleştirirken, özellikle dilbilim alanındaki düşüncelerimizi desteklemek amacıyla Ferdinand de Saussure (1985), Noam Chomsky (1963), Roman Jakobson (1963) gibi önde gelen dilbilimci uzmanların “dil-düşünce-iletişim” ile ilgili kuramlarından yararlanmayı düşünüyoruz. Ayrıca Türk dilbilimine gelince, genel ve işlevsel dilbilimin özellikle *kavram*, *tanım* ve *terminoloji* bakımından Türkiye’deki öncüsü olan başta “Açıklamalı dilbilim terimleri” başlıklı eseriyle Berke Vardar’dan (2002) ve özellikle “Dilbilime giriş” ve “Dilbilim akımları” başlıklı eserleriyle onu takip eden Kıran ve Ezile Kıran’dan (2011) yararlanacağız.

Yukarıda ifade edilen sorunsal şimdi mümkün olduğunca akılda kalıcı olması ve vurgulayıcı bir nitelik göstermesi için kısa başlıklar altında değerlendirmeye başlayabiliriz. Bunları çoğaltmak elbette mümkündür lakin biz burada sorunsal bağlamda en temel olanları değerlendirmeye alacağız. Bu konu

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

başlıkları birbirinden önemli olduğu için numaralandırma sistemini kullanmayacağız. Yabancı dil eğitim sorunlarının daha iyi anlaşılması amacıyla Türkiye’de dilbilim alanının yükseköğretimdeki güncel durumu ve sorunları ile başlamanın daha uygun olduğu kanaatindeyiz. Aşağıda, Saussure’ün (1916) sözünü ettiğimiz “Genel dilbilimin dersleri” (fr. Cours de linguistique générale) kitabı ile Berke Vardar (2001) tarafından yapılan Türkçe çevirisinin kapak görsellerini verelim:



Şekil 3. Genel dilbilim kitabının orijinali



Şekil 4. Kitabın Türkçe tercümesi

Türkiye’de Dilbilim Alanı

Türkiye’de yükseköğretimde “Dilbilim” alanının, Batıdaki üniversitelerin aksine, pek de öyle yaygın bir alan olduğu söylenemez. Öyle ki, bazı dil ve edebiyat bölümlerinde dilbilim dersi veya da dilbilime ilişkin herhangi bir ders yoktur. Tabii bu durum kabul edilebilir olmadığı gibi kanımızca bir dilbilimci olarak bunun hayati bir hata olduğunu söyleyebiliriz. Buna somut bir örnek vermek gerekirse Marmara Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi, Mütercim-Tercümanlık Bölümü, Fransızca Mütercim-Tercümanlık Anabilim dalı lisans programının ders müfredatında hiçbir dilbilim dersi yoktur. Çevirmen olarak yetişecek bir öğrencinin dili tüm yönleriyle tanıtacak, dilin tam olarak ne olduğunu kendisine gösterecek dilbilim alanını bilmeden mezun olması üzüntü ve kaygı vericidir. Bölüm yetkililerine dilbilim uzmanı olarak bunu çok kez (yurt dışından emsal vererek) ifade etmemize karşın bugüne kadar bu konuda somut bir adım atılmamış, herhangi bir gelişme olmamıştır. Bu bulunduğumuz üniversite olması açısından sadece bir örnektir, bunun gibi birçok bölüm olduğunu söylemek mümkündür.

Zira dil ne olursa olsun, Türk dili veya yabancı dil, herhangi bir dil bölümünde dilbilim kesinlikle olmalıdır. Alanın kurucusu ve önderi İsviçreli dilbilimci Ferdinand de Saussure’ün (1985) “Genel dilbilim dersleri” başlıklı önemli eserinde dediği gibi dilbilim adı üstünde, “dil yetisi” (fr. langage), “dil” (fr. langue) ve “söz” (fr. parole)² ile ilgili olgu ve olayların bilimidir. “Dil, dil yetisi, söz” dilbilim alanında en temel kavramları sayılır. Bu temel dilbilim dersleri lisans düzeyince (en azından 3. ve 4. sınıflarda) mutlak surette verilmelidir. Genel dilbilim derslerini (fr. linguistique générale) vermeden mezun etmeye çalıştığınız öğrenciye bir *dil bilinci* veremezsiniz, dahası bir *dilsel yaklaşım* ve *bakış açısı* kazandıramazsınız. Kendi önerimiz olan bu dersler dönemlik olmalı ve şu başlık altında toplanmalıdır:

² Dilbilimin kurucusu Saussure’ün frankofon olması, bizim de uzmanlık alanımızın Fransız Dilbilim ve Fransız Göstergebilim olması nedeniyle bazı önemli bulduğumuz kavramların Fransızca karşılıklarını parantez içinde vereceğiz.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 1. Lisans programında dilbilim dersleri

1. Dönem	2. Dönem
Dilbilime giriş	Dilbilim akımları
Dilbilim-çeviribilim ilişkisi	Dil-çeviri-kültür ilişkisi
Göstergebilim-çeviribilim ilişkisi	Gösterge-çeviri ilişkisi
Sözlü dil-yazı dili karşılaştırması	Sözlü dil incelemeleri

Sosyal ve beşerî bilimleri ilgilendiren bölümler (ve özellikle yabancı dil bölümleri) dili araç ya da amaç olarak kullanıp eğitim yaptıklarına göre, dilbilimin en azından ne olduğunu ve ne işe yaradığını öğretmek, hatta bununla sınırlı kalmayıp, ne olursa olsun dilbilim derslerini bölüme mutlaka dahil etmelidirler.

Öyle ki, dilbilimin önemini gösteren bir diğer husus, Üniversitelerarası Kurul Başkanlığının (ÜAK) himayesinde olan *Doçentlik başvurularında* temel bilimlerden Sosyal ve Beşerî Bilimlerin altında yer almasıdır. Dilbilimden doçentliğe başvuranların bir takım anahtar kelime seçme durumları vardır: Bunlar “Söylem çözümlemesi, Biçimbilim, Sözdizim, Sesbilim, Dil Kullanımı, vs. gibi alt alanlardır.” Bunun dışında, yabancı dil alanına bakacak olursak; örneğin Fransızcada, Fransız dili ve edebiyatı, Fransız dili eğitimi ve Çeviribilim alanı altında Fransızca mütercim-tercümanlık anabilim dalı mevcuttur. Bu bilim dallarına başvuru için belirli yayın kriterleri vardır. Her dalın yayın kriterleri farklıdır. Ayrıca, YDS veya YÖKDİL (veya yurt dışından muadili kabul edilen İngilizce TOFL, ELTS, Fransızca DELF-DALF gibi) bir yabancı dil sınavından (aynı zamanda ALES³ puan barajı olan) 55 puan almak zorunludur. Bu puan barajı daha yakın zamanda 65 olduğu gibi, yabancı dil bölümlerinden ve ilginç bir şekilde dilbilimden başvuranlara haksız olarak ikinci yabancı dil zorunluluğu var idi. Bu haksızlığın giderilmesinin, yabancı dil ve bilhassa dilbilim alanından başvuran akademisyenler açısından adil bir karar olduğunu söyleyebiliriz.

Türk(çe) Dilbilim

Bizim ilgi alanımız, Fransız Dilbilim kuram ve yöntemlerini kullanarak, iletişim/etkileşim bağlamında Türkçenin daha ziyade “konuşma dili”, yani sözlü dil yapısı ve işleyişiyle ilgili çalışmalardır. Uygulamalı Dilbilim çerçevesinde söylem dilbilimi ve bütüncü dilbilimi (discourse-corpus linguistics) kapsamına giren biçim-sözdizim (morfo-sentaks), sesbilgisi/sesbilim, (fonetik/fonoloji) söylem/sözce çözümlemesi (fr. discours-énoncé/ing. discourse-utterance), bürünbilim (prozodi) ve sözlü bütüncü/derlem (fr. corpus oral/ing. spoken corpus) çalışmaları özel ilgi alanlarımızdır. Sözlü dil ve söylem çözümlemesi dersleri ile mümkünse bürünbilim yani prozodi (fr. prosodie) dersleri kanımızca tüm dil bölümlerinin mevzuatına dahil edilmeli ve ders olarak işlenmelidir.

Dilbilimin Farklı Dalları: Dil ve İnsan

Ayrıca dilin «bilimselliğini» ortaya koymak amacıyla çeşitli yönlerini ve niteliklerini derinlemesine ele alan dilbilimin farklı dallarının olduğu da bilinen bir gerçektir. Dil-insan ilişkisini ortaya koyan bu alanları da mutlaka eğitim sistemimizde değerlendirmemiz gerekir.

Bunlar temelde dili öne çıkaran, fakat bunu yaparken de onu toplum, kültür, iletişim, düşünce, psikoloji, eğitim-öğretim gibi insan varlığını ilgilendiren olgu ve olayları ilişkisel bağlam değerlendiren şu belirgin dilbilimsel alanlardır:

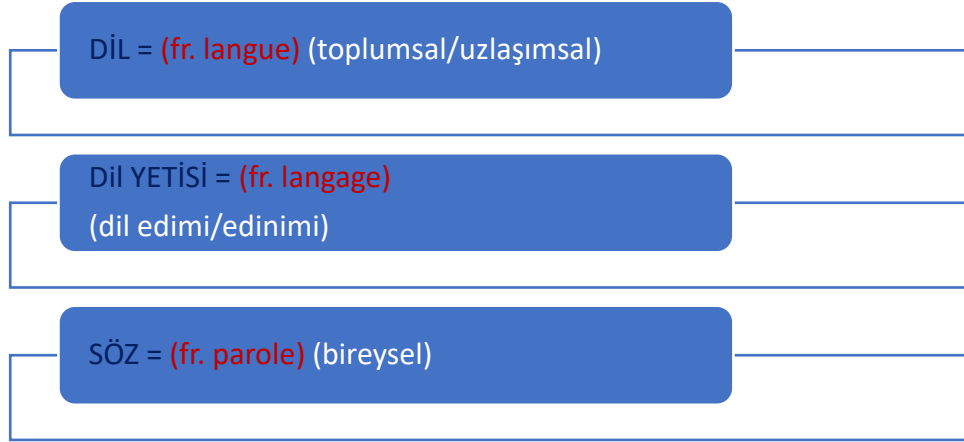
1. Toplumdilbilimi = dil-toplum-kültür ilişkisi (fr. sociolinguistique)
2. Bilişsel dilbilim = dil-düşünce-zihin ilişkisi (fr. linguistique cognitive)
3. Sinirdilbilimi = dil-sinir-psikoloji ilişkisi (fr. neurolinguistique/psycholinguistique)
4. Edimsel dilbilim = dil-edinme-öğrenme ilişkisi (fr. pragmatolinguistique)

³ ALES : ÖSYM tarafından yılda iki kez yapılan Akademik Lisansüstü Eğitime Geçiş Sınavı (Üniversitede yüksek lisans veya doktora yapmak isteyenler için istenen sınav sonuç belgesi).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

5. Tarihsel dilbilim = dil-tarih ilişkisi (fr. linguistique diachronique)

Ferdinand de Saussure Kavramlarına Göre Dilbilim (1916)

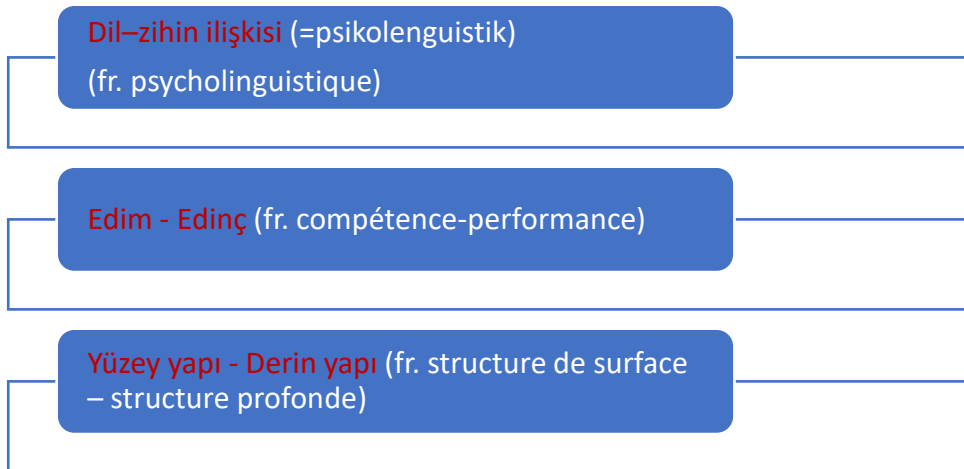


Şekil 5. Saussure'ün temel dilbilim kavramları

Noam Chomsky Kavramlarına Göre Dilbilim (1967)



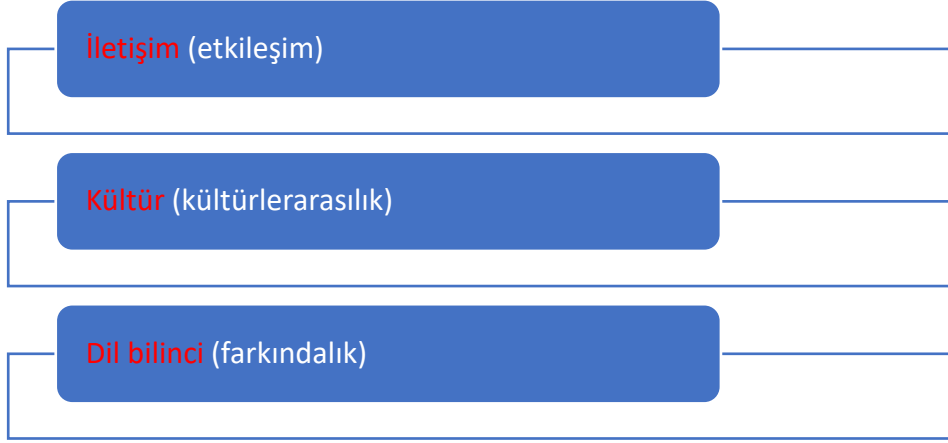
Şekil 6. Chomsky'nin temel dilbilim kavramları (1)



Şekil 7. Chomsky'nin temel dilbilim kavramları (2)

Dilin En Önemli 3 Parametresi

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 8. Dilin 3 önemli parametresi

Üniversitelerde Dilbilimin Durumu

Buna duruma karşın, üzülmekle ifade etmeliyim ki, Türkiye’deki üniversitelerde, Dilbilim bölümleri parmakla sayılacak kadar azınlıktadır. Bu sorunu gerekli resmi mercilere gerek yazılı gerekse sözlü olarak bildirmeme rağmen, olumlu bir geri dönüş alamadım. Öyle ki, yanıtın olumsuz olması bir yana, kimi zaman, bunun pek de gerekli olmadığı yönünde eğitim ve bilimle bağdaşmayan hayret verici, hatta tüyler ürpertici çeşitli söylemlerle karşılaştım. Maalesef, bazı geleneksel alışkanlıklar kolaylıkla terk edilemiyor veya ancak türlü zorluklarla terk edilebiliyor. Burada yapacak bir şey yok, mücadele elden bırakılmadan, ulusal sempozyum, bilimsel ve resmi toplantılar gibi farklı ortamlarda bu sorun olabildiğince seslendirilmelidir.

Fakültelerde Dilbilim Bölümleri

Buna mukabil, bildiğimiz kadarıyla, en eski dilbilim bölümü Ankara Üniversitesi DTC Fakültesi, dilbilim bölümüdür. Bu bölümün en beğendiğim ve önemli bulduğum özelliği, her dilden öğrenci kabul etmesidir ki, bu gerçekten de takdire şayandır. Bunun dışında, Boğaziçi Üniversitesinde Prof. Dr. Sumru Özsoy yönetiminde bir Dilbilim Bölümü ve “Dilbilim Araştırmaları” adı altında uluslararası bir hakemli dergi vardır. Hacettepe Üniversitesinde İngilizce dilbilim bölümü vardır. İzmir Dokuz Eylül ve Van Üniversitelerinde bir dilbilim bölümü vardır. Galatasaray Üniversitesinde Fransızca Dilbilim Bölümü vardır. Ve son olarak, en yeni dilbilim bölümü ise bundan birkaç yıl önce, bizim de bir akademik yıl ders verdiğimiz İstanbul Üniversitesinde kurulmuştur. Bu bölümlerde verilen derslere baktığımızda dilbilimin farklı dallarıyla ilgili olduğu görülmüştür. Bunlar aşağı yukarı Paris 3 Sorbonne Nouvelle Üniversitesinde de bu şekilde olduğunu söyleyebiliriz. Sadece bazı küçük farklılıklar görüyoruz, örneğin en bariz olanı *sözlü dil* ve *sözceleme* (fr. énonciation) dersleri Fransa’da var iken, bizde görünmüyor. Bu derslerin ilgili olduğu dilbilim kollarını şu şekilde toparlayabiliriz. Bu dersler ve dilbilim alanları bu liste ile sınırlı değildir, biz burada başlıca olanları aldık:

Tablo 2. Türkiye ve Fransa’da dilbilim dersleri

Türkiye’de dilbilim dersleri	Fransa’da dilbilim dersleri
Biçimbilim	Morphosyntaxe
Sözdizim	Syntaxe structurale
Anlambilim	Sémantique
Söylem dilbilimi	Analyse du discours
Edimbilim	Pragmatique
Dil edimi	Acquisition du langage

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Evrensel dilbilgisi

Enonciation (sözceleme)

Göstergebilim

Analyse de l'oral (intonation/prosodie)

Yalnız bu son bölümün akademik kadrosuna bakıldığında diğer üniversitelere kıyasla, uzman olarak dilbilimci ya da yabancı dil uzmanından ziyade Türk Dili ve Edebiyatı veya Türkiyat menşeli öğretim üyelerinden kurulduğu görülmektedir. Bu durum elbette bizzat şahit olduğumuz (yabancı dil, dilbilim ve terminolojiye hâkim olma, vizyon genişliği, yaklaşım ve yöntem farklılıkları gibi) çeşitli sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle, dilbilim bölümünde en az bir yabancı dile hâkim olan ve yurt dışı deneyimi olan akademisyenlerin yer almaları ve bu istikamette genç dilbilimciler yetiştirmeleri zaruridir. Zira bu eğitim ve bilim sahası, farklı alanlarda uzman insanlara teslim edilmeyecek kadar önemli ve değerli bölümlerdir. Bundan sonra, diğer üniversitelerde de bu bölümlerinin giderek artması beklenmektedir. Bu beklentiye karşılık verilip verilmeyeceğini kuşkusuz zaman gösterecektir.

Dilbilim - Yabancı Dil İlişkisi

Bu iki temel dil bilim alanı arasındaki ilişkiyi anlamak için amaç ve kapsam ve işlevlerini *karşılaştırmalı* bir bakış açısıyla göstermek en etkili yoldur. Aşağıdaki karşılaştırmalı tabloda dilbilim alanının yabancı dil alanına kıyasla ne kadar kapsamlı ve kapsayıcı olduğu görmektediriz.

Tablo 3. Dilbilim - yabancı dil karşılaştırması

Dilbilim	Yabancı Dil
Tüm dünya dillerini kapsar	Dünya dillerinden birini kapsar
İletişimi hedefler	İletişim ve kültürü hedefler
Yazı dili ile sözlü dili inceler	Yazma ve konuşma öğretir.
Eğitimden çok bilime kitlenir	Bilimden çok eğitim-öğretim esastır
Sonuç: Daha kapsamlı ve kapsayıcıdır	Sonuç: Bir yabancı dile beceriyi geliştirmeye odaklanır.

Türkiye’de Yabancı Dil

Türkiye’de en geçerli ve en çok tercih edilen yabancı dil hangisidir? Bu soruya kanımızca sağlıklı bir yanıt verebilmek için, öncelikle Türkiye’nin tarihine ve diğer ülkelerle uluslararası ilişkilerine kısa bir seyahat yapmakta yarar vardır. Türkiye’de yabancı dil ve öğretiminin durumunu iki dönemde değerlendirmekte yarar vardır: Cumhuriyet öncesi ve Cumhuriyet sonrası dönem. Osmanlı Döneminde Fransızcanın çok önemli bir yeri vardı, ancak Cumhuriyetin ilanından sonra yine varlığını sürdüren Fransızca son dönemlerde (son 20-30 yıldır) yerini İngilizceye bırakmıştır.

Türk Eğitim Kurumlarında Yabancı Dil

Millî Eğitim Bakanlığı’na (MEB) bağlı okullar (lise ve kolejler): Genellikle, liselerde birinci yabancı dil İngilizce olmakla birlikte bazı okullarda seçmeli bazılarında ise zorunlu bir statüye sahiptir. İngilizceden sonra gelen diğer seçmeli yabancı dil dersleri sırayla Almanca, İspanyolca ve Fransızcadır. Bunun yanı sıra, İstanbul’da İngilizce, Almanca ve Fransızca dilinde eğitim yapan okullar (kolej ve liseler) vardır. Örneğin İngilizce eğitim yapan başta Robert Koleji en seçkin öğrencileri bünyesinde toplarken, Galatasaray, Saint-Joseph, Saint-Benoît, Notre-Dame de Sion, Saint-Pulcherie Fransız liseleridir. Yükseköğretime bağlı üniversitelere gelince, emsal olarak örneklerimizi daha ziyade hizmet verdiğimiz İstanbul Marmara Üniversitesi YDYO ile İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesinden, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi YDYO ve Edebiyat Fakültesinden vereceğiz.

Yabancı Dil Öğrenmenin Temel Zorlukları

Millî Eğitim Bakanlığı’nın yabancı dil eğitim politikası yıllarca tartışılmış, halen de tartışılmaya ve eleştirilmeye devam etmektedir. Eleştirilerin odağında, yabancı dil eğitiminin Türk okullarında

yeterince verilmesi hususunda yetersiz kalınması göze çarpmaktadır. Zira, tüm dünyada kabul gördüğü üzere, yabancı dil eğitimi çocuklara çok küçük yaşlarda, hatta okul öncesi çağa, ana okulda başlanması bizim açımızdan son derece önemli bir eksikliklerdir.

Tek Dilli Eğitimden Çok Dilli Sisteme Geçiş

Yabancı dil eğitim sistemini tek dil üzerine kurmak doğru mudur? Öncelikle, yabancı dil eğitim/öğretimi ve sorunları, günümüz eğitim sisteminin gerçek sorunsalıdır. Bu bağlamda, yabancı dil eğitiminin, salt tek dil üzerine dayalı değil de çok dillilik üzerine kurulu sağlam bir sisteme oturtulması gerekmektedir. Oysa, Türkiye’de sadece İngilizceye önem verilmekte olup, diğer diller tehlikeli bir şekilde göz ardı edilmektedir. Artık sınırların zamanla ortadan kalktığı günümüzün çağdaş, küreselleşen 21. yy. dünyasında, tek dilli bir eğitim sisteminin oldukça yetersiz kalacağı aşikardır.

Yabancı Dil Öğretimi ve Yabancı Dil ile Öğretim

Yabancı dil öğretimi ile yabancı dil ile öğretimi birbirinden ayırt etmek lazım. Genellikle bu iki öğretim şekli birbirine karıştırılır. Bunlar birbirinden çok farklı iki yabancı dil eğitim sistemidir. Türkiye’de resmi eğitim dili “Türkçe”dir. Ancak, yabancı dil gerektiren bazı bölümler ile yabancı dil bölümlerinde (YÖK’ün onay vermesi kaydıyla) eğitim kısmen (%30, %50 veya %70) veya tamamen (%100) yabancı bir dille yapılabilir. Bu ilgili bölümün akademik kadro ve ders müfredatına göre değişebilir. Bu yabancı dil genellikle İngilizce olup, az da olsa Fransızca ve Almanca da olabilir. Türkiye’de yabancı dil öğretimi derken, başta İngilizce olmak üzere, Fransızca ve Almancayı kapsar. Genel yanılının aksine, Türkiye’de üniversiteler, yabancı dil öğretim yerleri değildir. Bunun için, üniversite içinde veya dışında çeşitli dil merkezleri mevcuttur. Üniversiteden bağımsız olarak faaliyetlerini sürdüren (yabancı) dil merkezleri, genellikle özel statüde olup, MEB’nın denetimi altındadır. Ayrıca, üniversiteler bünyesinde kurulan dil merkezleri de mevcuttur. Örneğin, birçok üniversitemizde olduğu gibi Marmara Üniversitesi bünyesinde bu anlamda iki büyük ve kapsamlı dil merkezi vardır: Yabancı dil eğitim merkezi olarak MÜSEM ve yabancı dil olarak Türkçe (ya da yabancılara Türkçe) merkezi olarak TÖMER (Türkçe Öğretimi Uygulama ve Araştırma Merkezi).

Hemen hemen her üniversitede yabancı dille eğitim ve/veya yabancı dil eğitimi olduğuna göre bünyesinde Rektörlüğe bağlı olarak faaliyetlerini yürüten Yabancı Diller Yüksekokulu (YDYO) vardır. Bunların temel amacı yabancı dil bölümlerini kazanan öğrencileri dil seviyesi olarak o bölümlere hazırlamaktır. Her yıl *İngilizce, Fransızca ve Almanca* Bölümlerine yaklaşık 30 civarında öğrenci kontenjanı sağlanırken bu kontenjan çoğunlukla dolmaktadır. Üniversitelerin yabancı dil bölümlerini kazanan öğrenciler Yabancı Diller Yüksekokulunda ilgili yabancı dil muafiyet sınavına tabi tutulurlar. Bu sınavı kazananlar doğrudan Fakülteye geçerek kazandıkları yabancı dil bölümünde, iki yıl tamamlayıp bırakanlar ön lisans, dört yıllık eğitimi bitirenler ise lisans eğitimi almış olurlar. Muafiyet sınavına girmeyenler ya da girip kazanamayanlar ise Yabancı Diller Yüksekokulunda ilgili yabancı dilde bir yıl boyunca yoğun *yabancı dili geliştirme* dersleri alırlar. Bu nedenle bu sistemde yabancı dile hazırlama amacı ve yükümlülüğü olan bölümlere *yabancı dil hazırlık* birimleri denir. Hazırlık sınıfını aylayan ve başarıları Fakülte’deki bölümlerine geçebilirken, başarısız olanlar bir yıl daha tekrar eğitim alırlar. Yalnız bu eğitim yoğun da olsa bir yıllık eğitim, yabancı dili geliştirmek için yeterli olup olmadığı tartışılmalıdır. Doğrusu bu her öğrenci için mümkün olmayabilir, çünkü hiç yabancı dil bilmeyen öğrenci bile birkaç İngilizce soru çözüp birkaç net alarak örneğin Fransızca Bölümlerini kazanabiliyorlar. Bu duruma bazı bölümler izin verirken, giriş puanı daha yüksek olan bazı bölümler izin vermiyorlar.

Örneğin, Marmara Üniversitesi YDYO internet sayfasındaki bilgilere göre hazırlık sınıfında dil seviyesine göre kullanılan Fransızca yöntem kitapları şunlardır. Dil seviyeleri ise Avrupa ortak dil

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

kriterlerine göre belirlenmektedir. İlgili kurumun internet sayfasında Avrupa ortak dil kriterlerine uygun kaynaklar kullanıldığı belirtilmiştir:⁴

A1 seviyesinde: Alter Ego+ A1 (Hachette Yayınevi)

A2 seviyesinde: Alter Ego+ A2 (Hachette Yayınevi)

B1 seviyesinde: Le Nouvel Edito B1 (Didier Yayınevi)

B2.1 seviyesinde: Seviyeye uygun olarak hazırlanan materyaller.

Yabancı dil bölümlerinin giriş puanları ise *talep sayısına ve başarı durumuna* göre değişebiliyor. Bu baraj puanlarını YÖK her yıl üniversite sınavlarından (YKS) önce belirleyip üniversite ve bölüm puanlarının yer aldığı üniversite tercih kılavuzuna geçiriyor. Ayrıca, üniversitelerin YDYO yabancı dil birimlerinin ders müfredatı ile eğitimci kadrosunun kalitesi farklılık arz edebiliyor. Bu kalite sorununun da ayrıca üzerinde durup düşünmekte fayda vardır ki arada çok büyük farklar oluşmasın.

Üniversitede Yabancı Dil Bölümleri

Üniversitelerde farklı yabancı dil bölümleri vardır. Bunlar genel olarak 3 sınıfa ayrılır ve yukarı bahsedilen 3 dilde eğitim verirler: 1) Dil Eğitimi Bölümleri (öğretmenlik), 2) Dil ve Edebiyat Bölümleri (eski tabiriyle “filoloji”), 3) Mütercim – Tercümanlık Bölümleri (çeviri bölümleri). Bu bölümlerde birincisi, yani İngilizce, Fransızca ve Almanca öğretmenlik bölümleri Eğitim Fakültesi çatısı altındadır. Oysa, diğer iki bölüm (filoloji ve çeviri bölümleri) Fen-Edebiyat ya da İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi bünyesine bağlı olarak eğitim-öğretim faaliyetlerini sürdürür.

Bu bölümlere girmek isteyen öğrenciler, merkezi Ankara’da bulunan ÖSYM (Öğrenci Seçme ve Yerleştirme Merkezi) tarafından yılda bir kez haziran ayında düzenlenen üniversite sınavlarında TM (Türkçe/Matematik) ve YD (Yabancı Dil) sorularına tabii tutulurlar. Üniversiteye giriş sınavı (eski sistemde YGS ve LYS) yeni sınav sisteminde YKS (TYT ve AYT) olmak üzere 2 aşamalıdır:

a) Eski ÖSYM sınav sistemi:

YGS: Yükseköğretime geçiş sınavı (temel bilgilerin sorulduğu sınav)

LYS: Lisans eğitime yerleştirme sınavı (bölümün belirlendiği sınav)

b) Eski ÖSYM sınav sistemi:

YKS: Yükseköğretim kurumları sınavı

TYT: Temel yeterlilik sınavı (temel bilgilerin sınandığı sınav)

AYT: Alan yeterlilik sınavı (alanın belirlendiği sınav)

Bundan yirmi otuz yıl evvel bu sınav tek aşamalı olarak kısaca kamuoyunda genelde ÖSS (öğrenci seçme sınavı) olarak bilinen ÖSYS (öğrenci seçme ve yerleştirme sınavı) olarak yapılmakta idi. Yalnız burada ilginç bir durum söz konusu: Fransızca veya Almanca bölümlerinden birine girmek isteyen bir öğrenci, üniversite sınavında “İngilizce” soruları çözebiliyor. Elbette, bu akademik anlamda kabul edilebilir bir durum değildir. Fakat, bu İngilizce dışındaki yabancı dillerin biraz da gözden düşmelerinden kaynaklanan bir durumdur.

Her yıl, yabancı dil bölümlerine YÖK tarafından, ihtiyaç durumuna bağlı olarak 30 ila 40 kişilik kontenjanlar verilmektedir. Bu bölümlerden birini kazanan öğrenci, yabancı dil seviye tespit sınavına tabii tutulur, bu sınavı geçen öğrenciler hazırlık sınıfından muaf tutulur, diğerleri ise Yabancı Diller Yüksek Okulunda (YDYO) bir yıl ilgili yabancı dilde hazırlık sınıfı okurlar. Sonra, ilgili bölümün lisans 1.sınıfına geçebilirler.

Türkiye-Fransa karşılaştırması (lisans ve lisansüstü eğitimi)

Türkiye’de Edebiyat veya İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi bünyesindeki yabancı dil bölümlerinin yıl bazında sürelerine baktığımızda; lisans programı 4 yıldır, hazırlık sınıfı ile birlikte 1+4 olmak üzere en fazla 5 yıl sürer. Sonra öğrenci devam etmek isterse 2 yıl süren mastır ve 4 yıl süren doktora

⁴ [Birim Bilgileri | Yabancı Diller Yüksekokulu | Marmara Üniversitesi](https://ydil.marmara.edu.tr/birimler/fransizca-hazirlik-birimi) :
<https://ydil.marmara.edu.tr/birimler/fransizca-hazirlik-birimi>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

programları vardır. Her üniversitede mastır ve doktora programları olmayabilir. Bu durum ilgili üniversitenin internet sayfasından araştırılabilir. Oysa örneğin Fransa’da dil ve dilbilim bölümlerinin lisans düzeyi 3 yıl, mastır 2 yıl (mastır 1+1 olmak üzere)ve doktora 4 yıl sürer. En bariz fark lisans düzeyindedir; bizde 4 yıl iken Fransa’da 3 yıl olmasıdır. Her iki eğitim sisteminde de yabancı dili yetersiz olup dil muafiyet sınavını geçemeyen) öğrenciler için hazırlık sınıfı vardır. Türkiye ve Fransa’da lisans ve lisansüstü eğitim süresini akılda kalıcı olması için karşılaştırmalı olarak kısaca bir tabloda özetleyelim.

Tablo 4. Türkiye ve Fransa’da dil bölümleri lisans ve lisansüstü eğitim süreleri

Eğitim düzeyi	Türkiye’de dilbilim ve yabancı dil eğitimi (yıl/süre)	Fransa’da dilbilim ve yabancı dil eğitimi (yıl/süre)
Hazırlık	1 yıl	1 veya 2 yıl
Lisans	4 yıl	3 yıl
Yüksek lisans	2 yıl	2 yıl
Doktora	4 yıl	4 yıl

Üniversitelerde Yabancı Dil Fransızca Bölümleri (FLE)

İngilizce ve hatta Almancaya kıyasla, Fransızca Bölümlerinin durumu biraz daha zordur. Yabancı dil olarak Fransızca Bölümü, Fransız dilinde FLE ve “Didactique du Français” (fr. Français Langue Étrangère) olarak bilinir. Bu bölümlere gelen öğrenciler, genellikle üst bölümleri kazanamadıklarından dolayı isteksiz ve zorunlu olarak geliyorlar. Bu da önemli bir sorunu beraberinde getiriyor: dikkat ve odaklanma, yani kısaca “motivasyon” sorunu. Bu sorunun kaynağı, Fransızca mezunu öğrencilerin, mezun olduktan sonra karşılaştıkları iş bulma sorunu, yani işsiz kalma korkusu veya çekincesidir. Dolayısıyla, motivasyon ve işsizlik sorunları birbiriyle çok yakından ilişkilidir. Bunun önüne geçmek, akademisyenlerin değil, devletin sorunudur. Bu bağlamda, mesela istihdam sorunun çözümlemek devletin işidir. Fransızca Bölümlerinde yıllarca ders veren öğretim üyeleri olarak bu sorunları çok yakında gören, yaşayan ve şahit olan akademisyenleriz.

İngilizce ve hatta Almancaya kıyasla, Fransızca Bölümlerinin durumu biraz daha zordur. Bu bölümlere gelen öğrenciler, genellikle üst bölümleri kazanamadıklarından dolayı isteksiz ve zorunlu olarak geliyorlar. Bu da önemli bir sorunu beraberinde getiriyor: dikkat ve odaklanma, yani kısaca “motivasyon” sorunu. Bu sorunun kaynağı, Fransızca mezunu öğrencilerin, mezun olduktan sonra karşılaştıkları iş bulma sorunu, yani işsiz kalma korkusu veya çekincesidir. Dolayısıyla, motivasyon ve işsizlik sorunları birbiriyle çok yakından ilişkilidir. Bunun önüne geçmek, akademisyenlerin değil, devletin sorunudur. Bu bağlamda, mesela istihdam sorunun çözümlemek devletin işidir. Fransızca Bölümlerinde yıllarca ders veren bir öğretim üyesi olarak bu sorunları çok yakında gören ve yaşayan biriyim.

Yabancı Dil olarak Türkçe Alanı/Bölümü

Türkiye’de “Yabancı dil olarak Türkçe” veya “Yabancılar Türkçe” alanı daha henüz yeni keşfedilmiş bir dil alanı olmakla birlikte gerek yurt içinde gerek yurt dışında cazibe merkezi haline gelmektedir. Salt Ankara, İstanbul ve İzmir’de TÖMER faaliyetleri kapsamında varlığını sürdüren bu alan, artık üniversitelere de sirayet etmektedir. Örneğin yabancı dil olarak Fransızcada kullanılan FLE gibi, bu alanın bir kısaltması yoksa (ya da farklı kısaltmalar var ise), ortak kullanım birliğinin yerleşmesi açısından biz buna YDT kısaltmasını önerebiliriz.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bu anlamda, İzmir Dokuz Eylül Üniversitesinde gerçekleştirilen atılımlar dikkat çekmektedir. Bu üniversitede, yabancı dil olarak Türkçe eğitimi verilmektedir. Bu eğitim, önce lisansüstü seviyede başlamış olup, duyularımıza göre, pek yakında lisans mertebesinde de eğitime başlanabilecektir. Diğer taraftan, yakın zamanda İstanbul Üniversitesi, Marmara Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi ve Sakarya Üniversitesi de bu alana ilgi duyulduğu görülmektedir. Anılan bu üniversitelerin bir kısmında aktif eğitim yapan bölümler açılmış, akademik kadro oluşturulmuştur. Öyle görünüyor ki, bilhassa Anadolu'da yer alan diğer üniversiteleri bunları emsal olarak alıp takip ederlerse bu sayı zamanla artacak gibi görünüyor.

Yabancı Dil Eğitim Merkezleri: TÖMER, DİLMER, MÜSEM

Örneğin, Marmara Üniversitesi Sürekli Eğitim Merkezi (MÜSEM) ve İstanbul Üniversitesi Dil Eğitim Merkezi (DİLMER) adı altında, İngilizce, Almanca ve Fransızca olmak üzere yabancı dil ve farklı alanlarda mesleki eğitim ve formasyon dersleri verilmektedir (yabancı dil sertifikası, öğretmenlik sertifikası, vs.). Ayrıca Marmara Üniversitesi YDYO bünyesinde her yıl ihtiyaca binaen İngilizce, Fransızca ve Almanca dil kursları düzenlenmektedir.⁵ Bunlar daha planlı ve programlı, sadece sertifika vermek değil, ders ve eğitimci açısından kaliteyi arttırmaya yönelik olmalıdır. Bizim Cumhuriyet Üniversitesinde de yabancı dil desteği veren CÜSEM isimli dil merkezimiz vardır.

Yabancı dil olarak Türkçe derslerini yürüten TÖMER kurulmuştur. Bu merkez birkaç yıldır, yurt dışından özellikle ERASMUS/MUNDUS değişim programı kapsamında gelen öğrencilere Türkçe destek dersleri vermektedir. Japonya'dan gelen öğrenciler de üniversitemizin TÖMER merkezinde rahatlıkla yararlanabilirler. Öğrenciler, gerekli sınıflara yönlendirilmek üzere önce bir seviye tespit sınavına tabii olurlar. TÖMER merkezinde, yabancı uyruklu öğrencilere Türkçe destek kursları bir yıldan başlar, öğrencinin seviyesi, gelişim ve başarı durumuna göre bu süre artabilir.

Ankara Üniversitesi tarafından başlatılan ve birçok üniversitede olduğu bilinen bu tür yabancı dil eğitim-öğretimi ile ilgili yapılanma ve faaliyetlerinden sonuç alınabilmesi için özellikle ders ve kadro kaliteleri arttırılmalıdır.

Türkiye'de Diğer Yabancı Diller

Üniversite öncesi eğitimde, MEB bağlı (kamu ya da özel) okullarda –araştırdığımız kadarıyla- genelde 3 dil (İngilizce, Fransızca, Almanca) dışında bir yabancı dile rastlamıyoruz. Bunun dışında ülkemizde yükseköğretimde sadece İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi ve Ankara Üniversitesi Dil, Tarih ve Coğrafya Fakültesinde Rus ve Japon dili ve edebiyatı gibi bölümler olduğunu görmekteyiz. Bu anlamda Türkiye genelinde 3 temel yabancı dil dışındaki yabancı dil bölümleri konusunda da belirgin bir yetersizlik olduğu ortadadır. Uluslararası ilişkiler çerçevesinde ve eğitim sisteminin ihtiyaçları doğrultusunda bu eksiklik üzerinde durup belli ölçülerde giderilebilir. İlgili ülkeler ile ilişkilerin yabancı dil bölümlerinin durumunu olumlu ya da olumsuz anlamda etkilediğini düşünüyoruz. Örneğin bizim de bulunduğumuz Fransızca bölümleri için bu durumu somut olarak gözlemlemekteyiz.

Tespit ve Öneriler

Bu çalışmada genel hatlarıyla eğitim sorunları kapsamında *dilbilim çerçevesinde* yabancı dil eğitim-öğretim sorunlarına değindik ve bazı noktaları vurgulayarak çözüm önerilerinde bulunmaya çalıştık. Başlıca amacımız özellikle yükseköğretim kapsamındaki üniversitemizde faaliyet gösteren dilbilim ve yabancı dil bölümlerinin eğitim ve kadro sorunlarına dikkat çekmek ve *dilbilim-yabancı dil ilişkisini* ortaya koymaktı. Üniversitelerin asli görevleri arasında, eğitim (ders vermek) ve bilim (araştırma yapmak) ile ilgili faaliyetler olduğu gibi, aynı zamanda eğitim gerçek sorunlarına yer vermek ve tartışmaktır. Diğer bir deyişle eğitim sorunlarını tartışmaya açmak ve bilimsel toplantılarda karşılıklı paylaşımlarda bulunmak en az bilimsel araştırma kadar değerli olmalıdır. Sorumlulukları gereği ilgili

⁵ Bkz. Marmara Üniversitesi YDYO internet sayfası: <https://ydil.marmara.edu.tr/birimler/>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yabancı dilci akademisyenler bu konularda elbette kafa yormalı ama idareciler de kendi sorumlulukları çerçevesinde onlara destek olmalıdır. Bunlar yurt dışındaki (özellikle Fransa, Almanya, İngiltere gibi Batı Avrupa ülkelerinde) üniversitelerde ve alan ve konuyla alakalı bilimsel toplantılarda devamlı gerçekleşmektedir. Lakin sürekli tartışıp hiçbir şey yapmamak da doğru değildir. Bir yerde somut adımlar atılmalı, dilbilim ve yabancı dil kürsüleri alanın *gerçek uzmanlarına* teslim edilmelidir. Eğitim-öğretimde dil çalışmaları, bilgi, görgü ile birlikte edinilen yaşanmışlık yani tecrübe isteyen bir sahadır. Dolayısıyla, ilgili uzmanların da mutlaka *yurt dışı tecrübesi* olanlar arasından seçilmesinde ayrıca yarar vardır, zira *uluslararası deneyim* yabancı dilde *olmazsa olmaz* şeklinde görülmesi gereken hayati bir meseledir.

Ayrıca, dilin sürekli gelişen dinamik yapısı göz önüne alınarak öğrencinin konuşma becerisini geliştirmek amacıyla, *karşılıklı etkileşim* ve *iletişime dayalı sözlü dilin* yapısı ve işleyişi ile ilgili derslerin olması beklentilere karşılık verecektir. Dilbilimci Jakobson'un (1963) iletişim kuramı ve modeline göre, günlük konuşma dili bu anlamda vazgeçilmezdir. Kaldı ki, Saussure ve Jakobson'un öncülüğünde, Bloomfield, Chomsky, Ducrot, Peirce, Austin gibi dünyaca ünlü dilbilimciler, genel tabirle dili temsil eden en önemli kısmın "sözlü dil" olduğu konusunda ortak düşünceye sahiptirler. Tabii bu dersleri verecek gerçek uzman dilbilimcilerin olması ya da vakit kaybetmeden yetiştirilmeleri icap eder. Yabancı dil eğitiminin merkezinde *iletişim* olduğu düşünüldüğünde, (çeşitli sözlü dil düzlemi olduğundan) gündelik konuşma dilinin başını çektiği "sözlü dil" in işlevi ve öneminin bir kat daha arttığını söyleyebiliriz. Bu açıdan bakıldığında, yabancı dilde sözlü ve yazılı iletişim kilit rol oynamaktadır ve bu dersler alanda uzman eğitimciler tarafından verilmelidir. Neticede, herkes her dersi veremez, vermemelidir.

Bir diğer sorununuz da örneğin (etik olarak doğru bulmadığımızdan isim vermeden) İstanbul'da bir üniversitenin Yabancı Diller Yüksekokulu Müdürlüğüne bir Türk Dili ve Edebiyatçısının atanmış olmasıdır, üstelik bildiğimiz kadarıyla yanlış hatırlamıyorsak, neredeyse 3 dönemdir (her bir dönem 3 yıl sürer) bu görevi sürdürmesi ayrıca düşündürücüdür. Bu uygulama da aynı şekilde son derece yanlıştır, çünkü sonuç itibarıyla herkes her şeyi yapamaz, yapmamalıdır. Tersine bizim bir yabancı dil akademisyeni olarak Türk Dili ve Edebiyatı Bölümü ya da Türkiyat Enstitüsünün başına geçmemiz gibi doğru olmayan, olmaması gereken bir durumdur. Bu durumu normal gibi karşılamak, kabullenmek de doğru değil, hayatın olağan akışına aykırıdır. Dolayısıyla, bu gibi kritik yerlere atama yaparken çok dikkatli ve özenli davranılmazsa, bir çuval incir heba olabilir ya da kaş yaparken göz yarılabilir. Farklı üniversitelerde de benzer uygulamalar olabilir. Hal böyle iken, doğru insanın doğru yerde olması, bilhassa eğitim ve akademide *telafisi mümkün olmayacak kadar* hayati bir meseledir.

Örneğin salt Fransızca biliyor diye bir akademisyene hem edebiyat hem dilbilim hem didaktik hem de çeviri dersleri verilemez. Böyle dahi ya da mükemmel birini bulmak zordur. İnsanın doğası gereği, (şaşar beşer) bir insan olarak bir eğitimci de her konuda iyi olamaz; bu hayatın doğal akışına da aykırıdır. Buradan bir sonuç çıkmayacağı gibi gerek öğrencileri gerekse akademisyenleri kaybetme noktasına gelinebilir. Fakat ne yazık ki, günümüzde bazı yabancı dil bölümlerinde (yapıcı olmayan, iyi niyetle bağdaşmayan birtakım uygulamaların dışında) akademik yetişmiş öğretim elemanı olmaması gibi imkanların kısıtlı olması nedeniyle durum izah edildiği gibidir.

Bu amaçla, yeni dilbilim bölümleri açılarak çoğaltılabilir, hatta dilbilim ile yabancı dil eğitimi ilişkilendirilebilir. Buna emsal olarak, Sorbonne Üniversitesinde olduğu gibi, dilbilim bölümü altında yabancı dil ve çeviri bölümleri anabilim dalları şeklinde yürütülebilir. Çünkü dilbilim ve çeviri alanları yabancı dil eğitimi (ve dil eğitimcileri) için önemli kuramsal yaklaşım ve yöntemler (metodolojiler) sunmaktadır. Bu bölümler açılmadan ve dil bölümlerinde dilbilim dersleri vermeden öğrencide *dil farkındalığı* yaratmak, kazanım olarak ona bir *dil yaklaşımı* sunmak neredeyse imkansızdır. Öyle ki, çoğu dil eğitimcisinin dem vurduğu "öğrencinin muhakeme edememesi" olayı ya da sorunu işte tam da bu eksikliğimizden kaynaklanmaktadır, zira dilbilimci gibi Chomsky'nin (1963) de vurguladığı gibi, "dil-

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

düşünce, dil-zihin, dil-hayal” *dikotomileri* (fr. dichotomie) yani ikili terim ve kavramlar çok önemli ilişkileri barındırır. Bu nedenle, dili ilgilendiren eğitim ve bilim faaliyetlerinde *disiplinlerarası, çokdisiplinli ve kültürlerarası* olguları içine alan “pragmatik yaklaşımlar” (fr. approche pragmatique) denilen faydacı ve yapıcı edimsel yönelimler her zaman ilgi görmüş ve olumlu kazanımlar sunmuştur. Bunun yanı sıra, mesela Yabancı dil olarak Fransızca (FLE) alanında kabaca ondan fazla metot kitabı yani Fransızca öğretimi yöntem kitabı vardır. Fransızca “Manuel de français” ya da “méthode de français” denen bu kitaplar arasında en güncel olanlar “Taxi, Déli, Alter Ego, Le Nouvel Editio...” sayabiliriz. Fakat ne yazık ki, bizim ortaya koyabileceğimiz etkili bir Yabancı Dil Türkçe (YDT) yöntem kitabımız henüz yoktur yahut da yok denecek kadar cılızdır. Bu eksikliğimizin de ülke çapında *dilbilim alanına* gereken özen ve hassasiyetin verilmemesinden kaynaklandığını söyleyebiliriz.

Diğer yandan, ilk öğretimden hatta ana okuldan başlamak suretiyle, orta ve yükseköğretimde, yabancı dil eğitimine daha fazla önem verilmeli, sağlam ve sürdürülebilir bir dil eğitim sistemi oluşturulmalı ve bu sistem gelişen dinamik toplumun ihtiyaçları, *uluslararasılaşma* yani dışarıya açılma hususu da dikkate alınarak devamlı güncel tutulmalıdır. Yapılması gerekenlere gelince, dil bilincini ve yabancı dil farkındalığını yerleştirmek ve geliştirmek amacıyla idari ve akademik personel olarak herkesin hem bireysel olarak hem de elbirliği ile taşın altına elini sokarak gereken tüm sorumlulukları almaları gerekir. Bu bağlamda, akademik ilişkilerin ve bilimsel çalışmaların yükseköğretim bazında artırılması, üniversitelerarası ortak çalışmaların yapılarak, öğrenci ve öğretim üyesi değişimini arttırmayı sağlayacak anlaşma ve projeler üzerinde hassasiyetle durmak ve düşünmek gerekir. Geçici olarak yurt içi ve yurt dışından alanından uzman akademisyenler davet edilebilir. Herkes her dersi vermemeli, mühim olan dersin uzmanı tarafından verilmesidir. Bundan sonra, üniversitelerimiz arasındaki karşılıklı ilişkiler ve iş birliği zamanla ister istemez güçlenecektir. Bu etkili yol izlenirse, eğitim sistemimiz yabancı dil öğretimi açısından oldukça faydalı çalışmalarla birlikte, verimli sonuçlar elde edebilecektir. Öyle görünüyor ki, ülkemizde geçmişte olduğu gibi dilbilim ile yabancı dil eğitim-öğretim sorunlarına daha uzun yıllar kafa yorulacak ve tartışılacaktır.

KAYNAKÇA

- Chomsky, N. (2011). *Dil ve zihin*. (Çev. Ahmet Kocaman), (3. Baskı), Ankara: Bilgesu Yayınları.
- Kıran, Z. ve Eziler Kıran, A. (2001). *Dilbilime giriş*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Jakobson, R. (1963). *Essais de linguistique générale*. Paris: Éditions Minuit.
- Nurlu, M. (2019). *Türkçenin yabancı dil olarak öğretimi*, Ankara: Kalem Kitap Yayınevi.
- Nurlu, M. (2018). Fransa’da Türkçe Türkiye’de Fransızca öğretimi, *Turkish Studies* 10(8), 477-498.
- Saussure, F. (1991). *Cours de linguistique générale*. (1re édition/1. Baskı: 1915), Coll. Grande Bibliothèque Payot, Paris: Payot.
- Saussure, F. (1985). *Genel dilbilim dersleri*. Çev.: B. Vardar. Ankara: Birey/Toplum Yayınları.
- Vardar, B. (2007). *Dilbilim terimleri sözlüğü*. İstanbul: Multilingual.
- Vardar, B. (2007). *Genel dilbilim dersleri*. İstanbul: Multilingual.
- Yılmaz, S. & Uras, A. (2009). *Principes théoriques de la linguistique générale* (Dilbilimin kuramsal ilkeleri), *Cours de polycopié*, Paris: Presses de l’INALCO.
- Yılmaz, S. & Uras, A. (2002). Fransa da Türk dilinin 1996 1997 yıllarında uygulanabilir ara programı, *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(3), 221-238.

E-Kaynakça

- URL-1 : <https://ydil.marmara.edu.tr/birimler/fransizca-hazirlik-birimi> (Erişim tarihi: 10.07.2025)
- URL-2 : Bkz. <https://www.bing.com/images> (Erişim tarihi: 10.07.2025)
- URL-3 : <https://www.kitapyurdu.com/kitap/genel-dilbilim-dersleri> (Erişim tarihi: 10.07.2025).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

INTERNAL AUDIT EFFECTIVENESS IN PUBLIC SECTOR ENTERPRISES: A SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW

1. **Mr. Ebrahim Mohammed Ahmed**

Research Scholar, S.D. School of Commerce, Gujarat University

2. **Proffessor Gurudutta P. Japee**

Professor- School of Commerce, Coordinator: Department of Advanced Business Studies Gujarat University

ABSTRACT

This systematic literature review seeks to provide an in depth examination of the various factors that influence the effectiveness of internal auditing within Public Sector Enterprises. Internal audit plays a crucial role in promoting good governance, managing risks, and ensuring strong internal controls especially in the public sector, where accountability and transparency are vital. Despite this, many public institutions in developing and transitioning economies encounter significant obstacles, such as limited independence, insufficient resources, and a shortage of skilled audit professionals.

Guided by the PRISMA methodology, the review examines 45 peer-reviewed articles published between 2010 and 2024, sourced from the Scopus database using specific inclusion criteria. The goal is to extract key insights into internal auditing practices within public sector contexts.

The findings point to several core factors that drive internal audit effectiveness, including auditor independence, support from management, the effectiveness of audit committees, the competence of internal auditors, and the strength of the overall control environment. These factors are widely acknowledged as critical to enhancing audit performance. However, the review also uncovers significant gaps, such as the limited use of digital Audit technologies, the absence of performance-based audit metrics, and a lack of comparative studies between developed and developing nations.

This study adds to the existing body of knowledge by offering a well-structured overview of the diverse factors that impact internal audit effectiveness in public institutions. It also provides practical recommendations for policymakers and public sector leaders aimed at reinforcing independent auditing functions. Additionally, the review identifies promising areas for future research, including the application of digital tools in auditing, capacity development for auditors, and the broader role of internal audit in enhancing transparency, accountability, and institutional performance in the public sector.

Keywords: Internal Audit, Public Sector, Auditor Independence, Audit Committee, Management Support, Digital Tools

I. INTRODUCTION

Public Sector Enterprises (PSEs) hold a central position in national economies by facilitating economic development, ensuring public service delivery, and managing critical sectors such as infrastructure, transportation, utilities, and healthcare. Unlike private entities, PSEs are entrusted with public funds and operate under a mandate to balance financial sustainability with social responsibility. Due to their

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

strategic significance and complexity, there is a growing demand for enhanced transparency, accountability, and governance in their operations.

Internal audit (IA) plays a crucial role in supporting these objectives by functioning as a core component of internal governance mechanisms. It provides independent and objective evaluations of financial controls, risk management processes, regulatory compliance, and operational efficiency. In the context of PSEs, internal audits not only contribute to improving the effectiveness and efficiency of public resource utilization but also serve as a safeguard against corruption, mismanagement, and financial irregularities.

However, the effectiveness of internal audit functions in PSEs varies significantly across countries, institutions, and administrative contexts. Factors such as political interference, organizational culture, bureaucratic rigidity, resource limitations, and the level of management support can influence how internal audits are conducted and whether their recommendations are implemented. In many developing countries, internal audit departments often lack independence, professional capacity, and access to modern audit tools, thereby limiting their impact.

Over the past decade, scholarly interest in internal audit effectiveness (IAE) has grown, with researchers investigating diverse aspects including auditor independence, audit committee oversight, training and qualification of internal auditors, and the organizational environment. Yet, most studies have focused on either private sector firms or general public institutions, and there remains a notable gap in the literature specifically addressing the determinants of audit effectiveness within public sector enterprises.

This study undertakes a systematic literature review (SLR) to synthesize the existing body of research on internal audit effectiveness in PSEs. By analyzing peer-reviewed journal articles published between 2010 and 2024, the review aims to identify the main enablers and barriers influencing internal audit performance in the public sector. It also examines contextual and regional variations and highlights gaps in methodological approaches, particularly in relation to digital audit technologies, performance measurement, and governance frameworks.

Through this synthesis, the review contributes to both academic and policy discussions by offering a clearer understanding of the multidimensional factors affecting internal audit effectiveness in PSEs. It also proposes avenues for future research and policy development aimed at strengthening internal audit functions and promoting good governance in public sector institutions.

Objectives of the Research

1. To methodically determine and examine the fundamental institutional, organizational, and individual elements that affect the efficacy of internal auditing in public sector businesses.
2. To assess how much audit effectiveness is influenced by the independence of internal auditors, management support, audit committee operations, and auditor competency.
3. To assess the current difficulties that public sector organization's internal audit departments face, especially in emerging and transitional economies.
4. To investigate gaps in the literature of performance evaluation, cross-national comparisons, and technology integration in internal auditing procedures.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

II. METHODOLOGY

This review followed the PRISMA methodology to ensure transparency, rigor, and reproducibility. The PRISMA 2020 statement provides a four-phase flow structure: identification, screening, eligibility, and inclusion. The process is described below: A comprehensive literature search was conducted academic databases: Scopus, Web of Science, ScienceDirect, and Google Scholar. The search included studies published between 2010 and 2024. Keywords and Boolean operators used included: “Internal Audit Effectiveness”, “Public Sector Enterprises”, “Internal Auditing”, “Audit Function”, “Governance in Public Sector”. The initial search yielded 560 records. And finally, 45 studies were deemed relevant and included in the final synthesis.

The search strategy was designed to retrieve studies related to the effectiveness of internal auditing, particularly within the context of public sector enterprises. A combination of relevant keywords and Boolean operators (AND, OR) was used to maximize search coverage while maintaining relevance. The following keywords were applied during the search: “*Internal Audit Effectiveness*”, “*Public Sector Enterprises*”, “*Internal Auditing*”, “*Audit Function*”, “*Governance in Public Sector*”

These terms were searched in the title, abstract, and keyword fields to identify studies that directly address the topic. Additionally, filters such as language (English), document type (articles and conference papers), and subject area (Business, Management, Accounting, and Economics) were applied to refine the results.

The search process was conducted following the PRISMA guidelines to ensure transparency and replicability. Duplicate records were removed, and titles and abstracts were screened for relevance. Full-text reviews were then performed to confirm eligibility based on the inclusion and exclusion criteria.

Inclusion and Exclusion Criteria	
Inclusion criteria	Exclusion criteria
Peer-review articles from 2010 to 2024	Papers focused on private sector
Focus on public sector (Internal Audit)	Publications in another language
Language English only	Not full text Articles
Both theoretical & empirical studies	

PRISMA DIAGRAM

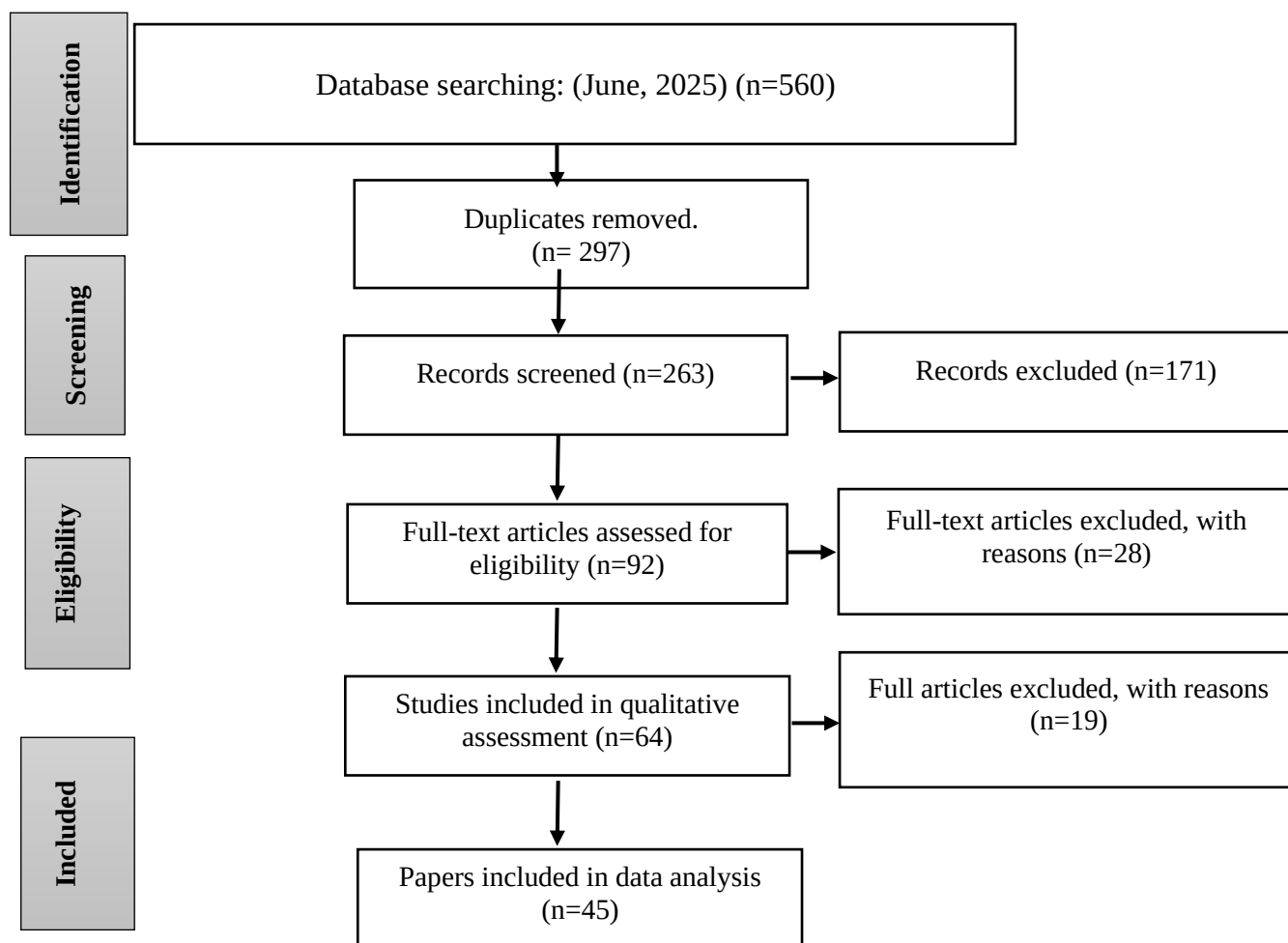


Figure1: Prisma Diagram

The PRISMA diagram is a flowchart intended to make it easier to perform systematic reviews in a planned manner. Identification, screening, eligibility, and inclusion are the four main phases of this process. A search strategy is developed and implemented in the identification phase to find pertinent research. The research is evaluated for relevance during the screening stage using predetermined criteria. Studies are assessed for eligibility in the eligibility stage based on their value and applicability. Studies are added to the systematic review during the inclusion stage.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Word Cloud for Internal Audit Effectiveness and Public Sector Enterprises



III.THEMATIC ANALYSIS AND FINDINGS

The most often mentioned elements affecting internal audit effectiveness (IAE) in public sector organisations, as determined by the examined literature, are thematically summarized in this section.

Independence of the Auditor: The independence of auditors is frequently emphasized as a fundamental prerequisite for efficient internal auditing. Independence guarantees credibility, objectivity, and the capacity to report results free from undue influence. According to a number of studies (e.g., Mihret & Yismaw, 2007; Alzeban, 2015), internal auditors' efficacy is greatly reduced when they have a close relationship with management. Reduced accountability, biased reporting, and a decline in confidence in audit results can result from compromised independence.

Management Support: The effectiveness and legitimacy of internal auditing operations depend heavily on management backing. According to Alzeban and Gwilliam (2014), the efficacy of audits is directly impacted by management's readiness to offer sufficient resources, grant access to information that is required, and implement audit recommendations. The goal of internal audits is undermined since audit results are unlikely to result in corrective action without managerial support.

Auditor Proficiency and Requirements: The caliber of audit results is closely related to the proficiency and credentials of internal auditors. Research emphasises the value of professional certification (such as Certified Public Accountant [CPA] or Certified Internal Auditor [CIA]), formal

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

education, and ongoing professional development (Cohen & Sayag, 2010). Competent auditors are better at assessing risks, evaluating controls, and providing useful insights all of which increase the internal audit's worth to the company.

Organizational Culture and Control Environment: The internal climate of a public organization has a considerable impact on audit effectiveness. A supportive organizational culture that emphasizes transparency and accountability promotes response to audit findings. In contrast, cultures characterized by bureaucratic rigidity, opposition to change, or political meddling frequently reduce the effectiveness of internal audits. Several experts have noted that without an open culture, even well-conducted audits may fail to achieve substantial change.

Role of the Audit Committee: An independent and competent audit committee serves as an important governance structure for improving internal audit effectiveness. Audit committees, according to Prawitt et al. (2009), provide supervision, guarantee that audit findings are followed up on, and strengthen the validity of audit recommendations. In public-sector environments where political and administrative influences are common, the establishment of an empowered audit committee helps to ensure auditor independence and accountability.

Technology Adoption and Data Analytics: Advanced audit technologies and data analytics tools are still not widely integrated in PSEs, despite the global trend towards digital governance. This dimension has not received much attention in research. Nonetheless, there is evidence that the efficiency, coverage, and dependability of audits can be greatly increased by implementing automated audit tools, real-time monitoring systems, and analytics platforms. A lost chance to modernise auditing operations in the public sector is represented by the underutilisation of these technologies.

IV.DISCUSSION

Internal auditing departments of Public Sector Enterprises (PSEs) face unique obstacles that set them apart from their private sector counterparts, as the literature repeatedly emphasises. The structure of public governance is the primary cause of these difficulties, as political supervision, inflexible bureaucracy, and a lack of managerial responsibility frequently reduce the efficacy of auditing operations. In contrast to the private sector, where shareholder value and profitability are well defined performance benchmarks, PSEs usually lack performance indicators, which makes assessing the impact of audits more difficult and arbitrary.

The political influence that permeates public institutions is one of the most important issues. Internal audit units in many developing nations are part of ministries or organisations that are influenced politically, which could result in the repression or falsification of audit results. As unbiased assessors of performance and compliance, auditors' independence and objectivity may be jeopardized by this influence.

Despite being crucial in all situations, management support is especially crucial in PSEs because of the centralised and hierarchical structure of public administration. The efficacy of audit functions is significantly reduced in situations where top management opposes examination or disregards audit recommendations. According to studies, audit units lack the legitimacy, power, and resources necessary to impose improvements in internal control when there is a lack of significant top-level commitment.

Moreover, it is difficult to assess the efficacy of audits in many public sector contexts due to the lack of standardised performance assessment frameworks. Internal audit departments' ability to contribute to organisational improvement is limited because they frequently place a greater emphasis on compliance checks than on performance audits or strategic risk management. In low-capacity states, where audit

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

charters, reporting lines, and scopes of work are either out-of-date or inadequately implemented, this problem is more severe.

Inefficiencies are also a result of bureaucratic organisations. Strict regulations, conflicting directives, and a lack of departmental cooperation impede prompt information access and prolong audit procedures. The clumsiness of public bureaucracy might hinder the flexibility needed for risk-based or real-time auditing procedures, in contrast to the relatively flexible systems of the private sector.

Interestingly, research indicates that although managerial support and audit independence are widespread problems worldwide, their effects are more pronounced in emerging nations. These nations frequently struggle with weak governance frameworks, a lack of regulatory supervision, and insufficient internal auditor resources or training. As a result, the internal audit role is usually viewed as a formality instead than a tactical instrument for improving accountability and transparency.

In conclusion, improving internal audit performance in PSEs necessitates structural changes rather than merely implementing best practices. These include creating strong audit committees, incorporating performance-based audit indicators, making sure that auditor independence is protected by law, and using technology to increase efficiency and transparency. In order for internal audits to carry out their function as tools of good governance in the public sector, it is also crucial to promote an accountability culture and lessen political meddling.

V.CONCLUSION

The effectiveness of internal auditing (IAE) within Public Sector Enterprises (PSEs) is shaped by a multifaceted combination of institutional, organizational, and personal elements. This systematic review highlights that key factors such as auditor independence, professional expertise, managerial backing, and robust audit committee involvement are consistently identified as essential components for achieving effective internal audit practices across various settings. These elements play a crucial role in ensuring audit results are objective, credible, and practically useful within public institutions.

Nevertheless, despite widespread recognition of these enabling factors, several important areas remain insufficiently addressed in both academic literature and practical implementation. In particular, the integration of digital technologies like data analytics, automated risk evaluation, and real time audit systems remains minimal in many public sector contexts, especially within developing countries. Additionally, the lack of well-defined performance indicators makes it challenging to evaluate the actual value and broader impact of internal audits beyond simple regulatory compliance.

The institutionalization of efficient auditing procedures is also continuously hampered by larger institutional and political factors, such as political meddling, bureaucratic opposition, and a lack of openness. Systemic reforms, such as legal safeguards for auditors, capacity-building programs, and the incorporation of audit duties into public sector performance management systems, would be necessary to remove these obstacles.

Future studies should look into new topics such comparative international practices, digital revolution in auditing, and the function of internal audits in advancing accountability, good governance, and sustainable development. In addition to improving theoretical knowledge, these initiatives will help guide real-world reforms aimed at fortifying internal auditing systems in public sector organisations across the globe.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

REFERENCES

- ⇒ Abuazza, W. O., James, K., & Best, P. (2015). A framework for the development of the public sector internal audit function in Libya. *Journal of Economic and Administrative Sciences*, **31**(1), 4–28.
- ⇒ Agostino, D., Saliterer, I., & Steccolini, I. (2024). *Digital transformation in public sector auditing: between hope and fear*. *Public Money & Management*. – Discusses how digital tools (AI, big data, sensors) are reshaping public auditing while exploring challenges and threats emerald.com+3emerald.com+3researchgate.net+3andfonline.com.
- ⇒ Ahmi, A., Saidin, S. Z., Abdullah, A. C., & Ismail, N. A. (2023). Scope of audit and effectiveness of public sector audit in Malaysia: empirical evidence. *International Journal of Business & Society*, **24**(3), 5619–5635. <https://doi.org/10.33736/ijbs.5619.2023> kneopen.compublisher.unimas.my
- ⇒ Ali, A. M., Gloeck, J. D., Ali, A., Ahmi, A., & Sahdan, M. H. (2007). Internal audit in the state and local governments of Malaysia. *Southern African Journal of Accountability and Auditing Research*, **7**(1), 25–57.
- ⇒ Alzeban, A. (2015). The impact of audit committee, CEO, and external auditor quality on the reliability of internal audit: Evidence from Saudi Arabia. *Managerial Auditing Journal*, **30**(5), 512–538.
- ⇒ Alzeban, A., & Gwilliam, D. (2014). Factors affecting the internal audit effectiveness: A survey of the Saudi public sector. *Journal of International Accounting, Auditing and Taxation*, **23**(2), 74–86.
- ⇒ Arena, M., & Azzone, G. (2009). Identifying organizational drivers of internal audit effectiveness. *International Journal of Auditing*, **13**(1), 43–60.
- ⇒ Chaudhari, (2017); Lois, et al. (2021); Sarens et al. (2012). *Factors affecting implementation of risk-based internal auditing (RBIA)*—this research highlights the importance of aligning internal audit objectives with organizational risk management functions mdpi.com.
- ⇒ Christopher, J., Sarens, G., & Leung, P. (2009). A critical analysis of the independence of the internal audit function: Evidence from Australia. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, **22**(2), 200–220.
- ⇒ Cohen, A., & Sayag, G. (2010). The effectiveness of internal auditing: An empirical examination of its determinants in Israeli organisations. *Australian Accounting Review*, **20**(3), 296–307.
- ⇒ Endaya, K. A., & Hanefah, M. M. (2013). Internal audit effectiveness: An approach proposition to develop the theoretical framework. *Research Journal of Finance and Accounting*, **4**(10), 92–102.
- ⇒ Erasmus, L. J., & Coetzee, P. (2018). Drivers of effective internal audit performance: A stakeholders' perspective. *Southern African Journal of Accountability and Auditing Research*, **20**, 105–116.
- ⇒ Faizul et al. (2024). Factors affecting internal audit efficacy in Malaysian Ministry of Finance. *Insight Journal*, **9**(3), 150–168. journal.uitm.edu.my
- ⇒ IIA (Institute of Internal Auditors). (2013). *The Role of Internal Auditing in Enterprise-wide Risk Management*. The IIA Research Foundation.
- ⇒ International Organization of Supreme Audit Institutions (INTOSAI). *INTOSAI guidelines on internal control for the public sector (ISSAI GOV 9100)* – A globally recognized framework for public auditing standards emerald.com+15en.wikipedia.org+15andfonline.com+15.
- ⇒ ISO 31000 (2018, revised 2023). *International standard for enterprise risk management*, emphasizing structured risk frameworks aligned with internal auditing en.wikipedia.org.
- ⇒ Joshi, P., Yoon, K., & Kaya, B. (2020–2021). *Use of Big Data and analytics in internal audit effectiveness*. MDPI found Big Data tools (volume, velocity, veracity) significantly improve audit scope and evidence completeness mdpi.com.
- ⇒ Lenz, R., & Hahn, U. (2015). A synthesis of empirical internal audit effectiveness literature pointing to new research opportunities. *Managerial Auditing Journal*, **30**(1), 5–33.
- ⇒ Mihret, D. G., & Yismaw, A. W. (2007). Internal audit effectiveness: An Ethiopian public sector case study. *Managerial Auditing Journal*, **22**(5), 470–484.
- ⇒ Noor, N. R. A. M. (2020). Public sector audit effectiveness in Malaysia: a mixed-method pilot study. *International Journal of Psychosocial Rehabilitation*, **24**(6), 2580–2586. <https://doi.org/10.61841/28jykg26> en.wikipedia.org+11psychosocial.com+11publisher.unimas.my+11

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- ⇒ Nur Ain Zakiah, Mohd Yusof & Haron Ishak (2017). *Internal Audit Capability Level: Malaysian Public Sector Case Study*. Provides empirical insights into capability maturity levels across federal and state agencies ebgc.upnjatim.ac.id+2umpir.ump.edu.my+2researchgate.net+2.
- ⇒ Prawitt, D. F., Smith, J. L., & Wood, D. A. (2009). Internal audit quality and earnings management. *The Accounting Review*, **84**(4), 1255–1280.
- ⇒ Rida Perwita Sari, Sri Hastuti & Oryza Tannar (2023). *Female Auditor and Audit Quality Based on IACM in the Public Sector*. Focuses on competence and gender dynamics within the IACM framework ebgc.upnjatim.ac.id.
- ⇒ Sarens, G., & De Beelde, I. (2006). The relationship between internal audit and senior management: A qualitative analysis of expectations and perceptions. *International Journal of Auditing*, **10**(3), 219–241.
- ⇒ Shuwaili, A. M. J., Hesarzadeh, R., & Bagherpour Velashani, M. A. (2024). *Designing an internal audit effectiveness model for public sector: Evidence from Iraq*. This mixed-methods study identifies 38 effectiveness factors, including technological, managerial, cultural and planning elements emerald.com.
- ⇒ Van Gansberghe, C. N. (2005). Internal auditing in the public sector: A consultative forum in Nairobi, Kenya. *International Journal of Government Auditing*, **32**(4), 32–36.
- ⇒ Yusof, N. A. Z. M., Haron, H., & Ismail, I. (2018). Internal audit capability level in Malaysian federal and state public-sector organizations. *International Academic Journal of Accounting and Financial Management*, **5**(2), 110–130. <https://doi.org/10.9756/IAJAFM/V5I2/1810021> kneopen.com+2iaiest.com+2umpir.ump.edu.my+2
- ⇒ Zahari, A. I., et al. (2023). Evaluation of internal control systems in the Malaysian public sector. *European Proceedings*. europeanproceedings.com+1europeanproceedings.com+1
- ⇒ Zakariah, M. S., et al. (2015). Internal audit capability assessment of two Penang state agencies, Malaysia. *USM Repository*. erepo.usm.my

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SYNTHESIS, CHARACTERIZATION, CYTOTOXICITY AND ANTIMICROBIAL STUDIES ON Ni(II) and Cu(II) COMPLEXES OF SCHIFF BASE DERIVED FROM ACETOPHENONE AND o-AMINOPHENOL

¹**Umar Mudi Ahmad,**

*Department of Chemistry, School of Sciences, Kano State College of Education and Preliminary
Studies, Kano, Nigeria*

ORCID NO: 0009-0005-0306-9497

²**Umar Sani**

Department of Pure and Industrial Chemistry, Bayero University, Kano, Nigeria

³**Zakariyya Uba Zango**

*Department of Chemistry, College of Natural and Applied Sciences, Al-Qalam University, Katsina,
Nigeria*

⁴**Abdurrashid Haruna**

Department Chemistry, Ahmadu Bello University, Zaria, Nigeria

ABSTRACT

Schiff base derived from acetophenone and o-aminophenol was synthesized as well as its Ni(II) and Cu(II) complexes. The compounds were characterized based on melting/decomposition temperature, solubility, magnetic susceptibility, infrared analysis, Atomic Absorption Spectroscopy and Elemental Analysis. The azomethine bond was formed at 1685cm^{-1} and that of metal(II) complexes are 1607cm^{-1} and 1626cm^{-1} . The melting point of the Schiff base was found to be 186°C and the decomposition temperature of the metal(II) complexes was found to range from 250°C - 289°C . The magnetic moment value (2.94 and 1.89B.M) shows that all metal ions in the complexes are paramagnetic in nature. The two complexes have low conductance value (16.3 and $14.9\text{ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{mol}^{-1}$), indicating that they were non-electrolyte. Atomic Absorption Spectroscopy and Elemental Analysis reveal that all metal complexes are in 1:2 metal-ligand ratio, analytical data suggest that the Schiff base act as bidentate ligand towards metal ions. The synthesized ligand and the metal complexes were screened for their antibacterial against *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* and *Salmonella typhi* bacterial strains and antifungal activity against *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus* and *Candida albicans*. The results of these studies revealed that all the compounds and their metal complexes showed significant antibacterial and antifungal strength at highest concentration. Cytotoxicity analysis results reveals that both ligand and metal (II) complexes were toxic with LC_{50} values range from 121.511 to $802.715\mu\text{g/ml}$.

KEY WORDS: Schiff base, Acetophenone, O-Aminophenol, Antibacterial; Cytotoxicity

INTRODUCTION

Study of coordination chemistry of transition metal ions with various types of ligands has been enhanced enhance by the present advancements in fields of bioinorganic chemistry and medicine.[1]. Through the years, the Schiff bases have played an important role as chelating ligands in main group transition metals coordination chemistry, due to their stability under variety of oxidative and reductive conditions, and to the fact that imine ligands tends are borderline between hard and soft lewis bases [2].

Schiff bases that arise from amino and carbonyl compounds are an important class of ligands that coordinate to metal ions through azomethine nitrogen and have been studied widely [3]. In azomethine derivatives, the (CN) linkage is necessary for biological activity such as antifungal, antibacterial anticancer and antimalarial activities [4].

MATERIALS AND METHODS

All chemicals and solvents used in this research work are of Analytical grade, and were used as purchased without further purification. Acetophenone and o-aminophenol were purchased from Loba Chemie laboratory reagents and Sigma Aldrich respectively. The Infrared spectral analysis was carried

out using Shimadzu FTIR-8400S spectrophotometer in the range of $650\text{-}4000\text{cm}^{-1}$, Melting point and decomposition temperatures were determined using SMP10 melting point machine. Electrical conductivity measurements were recorded using conductivity meter jenway 4010 model, Magnetic susceptibility of the complexes was determined using MBS MK1 Magnetic susceptibility balance at room temperature. MPAES analysis were carried out using MY17280004 instrument. Elemental Analysis was conducted at Umaru Musa Yaradua Katsina State, Nigeria. Bacterial and fungal isolates (*Staphylococcus aureus*, *Eschericia coli*, *Salmonella typhi*, and *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Candida albicans*) were obtained and identified at the Microbiology Department, Bayero University Kano, Nigeria.

Synthesis of the acetophenone-o-aminophenol Schiff base

The acetophenone-o-aminophenol Schiff base was prepared by condensation of equimolar ratio of acetophenone (1.16cm^3 , 0.01mol) with o-aminophenol (0.109g , 0.01mol) dissolved in 60cm^3 methanol. Solution was stirred, refluxed for 7hrs and then allowed to cool overnight. The brown crystalline precipitate obtained was filtered, washed with diethyl ether and finally dried in a desiccator under phosphorous pentaoxide [5].

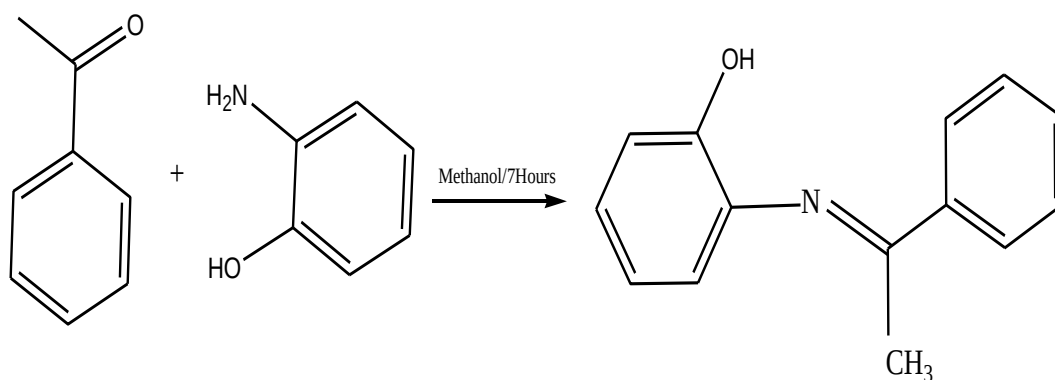


Figure 1: Scheme for the synthesis of the Schiff base ligand

Preparation of metal(II) Complexes

Methanolic solution of the synthesized Schiff base (0.002mol , 0.423g) was added to methanolic solution of the appropriate metal(II) chloride. The mixtures were refluxed for 4hrs and the resulting products were separated by filtration, washed with diethyl ether and dried in a desiccator over phosphorous pentaoxide [5].

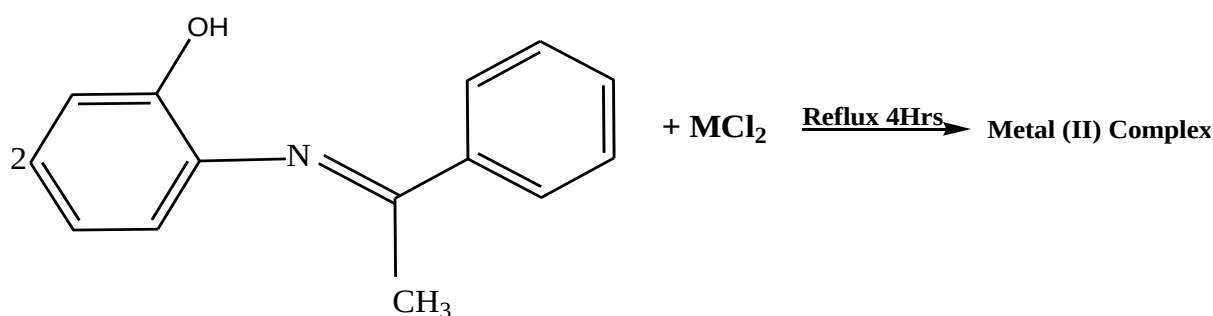


Figure 2: Synthesis of the metal(II) complexes

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SOLUBILITY TEST

The solubility test of the Schiff base and the metal complexes was carried out in water, ethanol, methanol, dimethylsulphoxide (DMSO), dimethylformamide (DMF), n-hexane, diethyl ether, chloroform, acetone and tetrachloromethane (CCl₄). 0.2g of each complex was transferred in to a test tube to which about 5cm³ of the solvent was added.

MELTING POINT/ DECOMPOSITION TEMPERATURE

The melting point of the Schiff base and the decomposition temperature of the metal complexes were carried out using Stuart SMP10 melting point apparatus. A small amount of the Schiff base ligand and metal complexes were each placed into a glass capillary tube and then inserted into the melting point apparatus. The sample was observed until the melting/decomposition temperature was reached.

MOLAR CONDUCTANCE MEASUREMENT

The solutions of 0.003M metal complexes were prepared in DMSO and the molar conductance was determined by Janway, 4010 conductivity meter. All measurements were carried out at room temperature (Geary, 1971). The molar conductance value was obtained from the relation.

$$\text{Molar Conductance} = \frac{1000L}{C}$$

Where C = Molar concentration, L = specific conductance

MAGNETIC SUSCEPTIBILITY MEASUREMENT

The magnetic susceptibility of the metal complexes was obtained from magnetic susceptibility balance. Each separate sample of the metal complex was placed into a capillary tube and then inserted into the magnetic susceptibility balance, the readings was then recorded. The gram magnetic moment is calculated using the relation

$$X_g = \frac{CL (R - R_o)}{10^9 M}$$

Where,

C = 1, Constant of Proportionality

L= Sample length in the capillary tube (cm)

R= Reading obtained of sample placed in tube

R_o = Reading obtained of the pre-weighed empty sample tube

M = W₂ – W₁, actual mass of sample in the tube (g)

The molar magnetic moment is calculated as

X_m = X_g × FW(g/mol)

The effective magnetic moment (B.M) is given by

μ_{eff} = 2.828 (X_m T)^{1/2}

T = Temperature in K

DETERMINATION OF METAL ION IN THE COMPLEXES

Each of metal complex (0.05g) was accurately weighed and heated in a mixture of 3cm³ concentrated nitric acid and 2cm³ of hydrogen peroxide to dryness, then 3cm³ of dilute hydrochloric acid (0.1M) was added to dissolve the residue and a clear solution was observed. The solution was allowed to cool and make up to 100cm³ with distilled water. The calibration solution were obtained by further diluting 10cm³ of the stock solution with distilled water to make up to 100cm³ in a volumetric flask. The concentration

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

of the metal ions were then measured against the blank solution using Atomic Absorption Spectroscopy (Anu *et al.*, 2013).

The concentration of the stock solution of the complex is converted to ppm which is also the same as mg/l by using the formula:

Ppm = $\frac{\text{gram of solute}}{\text{gram of the solution}} \times 10^6$

$$\text{ppm} = \frac{\text{gram of solute} \times 10^6}{\text{gram of the solution}}$$

The concentration of the metals in the complexes is obtained by substituting the absorbance into the calibration curve equation of the solution of each metal salt and multiplying with the dilution factor (10).

ANTIMICROBIAL STUDIES

The synthesized ligand and their corresponding metal complexes were screened for antibacterial activity against bacterial species; *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* and anti-fungal activity against *Candida albicon*, *Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*. The complexes and ligand were dissolved in DMSO to produce three different concentrations 2000, 1000 and 500 µg per ml. A sterilized forceps was then used to place the prepared disc of the ligand and complexes on the already inoculated agar plates at various intervals and then incubated at 37°C for 24hrs (Sadisu 2011). The inhibition zone of the ligand and complexes were then measured (in diameter) around the disc (NCCLS, 2008) and compared with the standard.

BRINE SHRIMP LETHALITY TEST

Screening of Schiff base ligand and metal complexes against brine shrimp larvae was carried out according to the method described by Meyer *et al.*., (1982) and Rahmatullah *et al.*., (2010).

Brine shrimp eggs were hatched for 48hrs. The stock solutions were prepared by dissolving 20mg of each of the Schiff base ligand and metal complexes in 2ml of methanol. From the stock solution, aliquots of 500µl, 50µl and 5µl were pipette and added into separate vials and allowed to dry overnight. Usually three (3) vials for each concentration (1000, 100, 10) were prepared making a total of nine (9) vials per sample. Ten (10) shrimps were transferred to each vial using a Pasteur pipette and the volume of the liquid in each vial was adjusted to 5ml using sea water. After 24hrs, the numbers of surviving shrimps were counted and the LC₅₀ was determined at 95% confidence interval using regression analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

Results of the characterization, cytotoxicity, antibacterial and antifungal activity of the synthesized Schiff base and its metal(II) complexes in these research are presented below.

In table 1, the Schiff base obtained with 76.0% yield was dark brown in colour and melted at 2°C. The metal (II) complexes obtained were of different colours and decomposed at a temperature range of 240 – 286°C

Table 1: Physical Properties of Ligand and its corresponding metal(II) Complexes

Compound	Colour	% yield	Decomposition Temp (°C)	Melting point Temp. (°C)
----------	--------	---------	-------------------------	--------------------------

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Ligand (L)	Brown	70.9	---	186
Ni(II) complex	Dark Green	76.0	250	
Cu(II) complex	Blue Black	79.1	260	

$L^+ = C_{14}H_{13}NO$

Table 2 shows the infrared spectrum of the free Schiff base showed a strong band at 1685cm^{-1} which was due to $\nu(C=N)$ vibration mode confirming the formation of Schiff base. The infrared spectral data of the metal(II) complexes Schiff base shifted to the range of $1607\text{-}1626\text{cm}^{-1}$ in the spectra of the metal(II) schiff base were assigned to coordination through the nitrogen of azomethine $\nu(C=N)$ to the metal ion. The spectra of the complexes revealed the presence of bands in the range 3223 to 3260cm^{-1} which is due to the $\nu(OH)$ of the water molecules associated with the complexes. The presence of bands at the lower range of $844\text{-}848\text{cm}^{-1}$ confirmed the existence of coordinated water in all the complexes. The appearance of new band in the range of $709\text{-}724\text{cm}^{-1}$ and $413\text{-}511\text{cm}^{-1}$ in the spectra of the metal (II) schiff bae complexes were attributed to the $\nu(M-N)$ and $\nu(M-O)$ respectively.

Table 2: IR Spectral data of the Schiff base and its metal (II) complexes

Compound	$\nu(C=N)\text{cm}^{-1}$	$\nu(M-N)\text{cm}^{-1}$	$\nu(M-O)\text{cm}^{-1}$	$\nu(OH)\text{cm}^{-1}$	$\nu(H_2O)\text{cm}^{-1}$
Ligand	1685	-	-		
Ni(II) Complex	1607	724	511	3223	848
Cu(II) complex	1626	709	413	3260	844

$L = C_{14}H_{13}NO$

Electrolytic properties of the complexes are due to the ability of the complexes to form ions in solution. Complexes that produce ions in solution are said to be electrolytic and those that don't are termed as non-electrolyte. Molar conductance measurement of the complexes were carried out in 10^{-3}M DMSO solution at room. The two metal(II) complexes are both are non electrolytic in nature

Table 3: Molar conductance of Metal(II) complexes in $3 \times 10^{-3}\text{M}$ DMSO solution

Compounds	Electrical conductance ($\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}$)	Molar Conductivity ($\text{Ohm}^{-1}\text{cm}^{-1}\text{mol}^{-1}$)
Ni(II) complex	48.9	16.3
Cu(II) complex	44.6	14.9

$L = C_{14}H_{13}NO$

Table 4: Magnetic susceptibility values of the metal(II) complexes

Compound	Mass Susceptibility, X_g (erg. $G^{-2}\text{g}^{-1}$)	Molar Susceptibility, X_m (erg. $G^{-2}\text{mol}^{-1}$)	μ_{eff} (B.M)	Magnetism
Ni(II)Complex	4.72×10^{-6}	3.58×10^{-3}	2.94	Paramagnetic
Cu(II) complex	2.90×10^{-6}	9.86×10^{-3}	1.89	Paramagnetic

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Magnetic susceptibility values indicates that both Ni(II) and Cu(II) complexes are paramagnetic in nature.

The percentages of Ni²⁺ and Cu²⁺ was found to be 9.6%, and 9.7% from the AAS which agrees with the theatrically calculated value as shown in Table 5.

Table 5: Determination of Metal ion in the Metal (II) Schiff base complexes

Complexes	Percentage of the metal in the complexes	
	Calculated (%)	Found (%)
Ni(II)Complex	10.0	9.3
Cu(II) complex	12.2	11.6

Estimation of Metal to Ligand ratio was achieved by using Elemental Analysis and Atomic Absorption Spectroscopy which were used in calculating the number of coordinated ligand, which suggest 1:2 metal-ligand ratios in all the complexes.

Table 6: Elemental Analysis of Schiff base and metal(II) complexes

Complexes	Calculated (Found) Percentage (%)		
	C	H	N
Ligand	79.52 (79.38)	6.15(6.05)	6.63(6.47)
Ni(II) Complex	57.22(57.12)	6.47(6.35)	4.77(4.58)
Cu(II) Complex	64.59(64.47)	5.77(5.70)	4.61(4.49)

The Antibacterial activity for the Schiff base and their metal(II) complexes have been determined. It was observed that the ligand (Schiff base) shows high activity at high concentration and minimal activity at low concentration against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* except *Salmonella typhi* which shows no activity in both high and low concentration. In addition to that in metal(II) complexes exhibit different activities at different concentrations, showing higher activity against *Staphylococcus aureus* than the other isolates, and *Escherichia coli* shows moderate activities while *Salmonella typhi* shows low activities in all the complexes. Antimicrobial data reveal that the activity of the ligand and their respective metal(II) complexes against tested microorganism increases with increase in concentrations. However all the activities were found to be lower than the standard used. Then in vitro antifungal activity shows that the ligand exhibit moderate activity against all the fungal isolates tested. However all the activities were found to be lower than the control used. This is shown in table 8 and 9

Table 8: Antibacterial activity of the Schiff base and its Metal(II) complexes

Isolates	Compounds	Zone of inhibition (µg/ml)			Standard(µg/ml) Gentamicine 500
		2000	1000	500	
<i>Staphylococcus aureus</i>	Ligand	14	10	7	36
	Ni(II) Complex	10	17	14	
	Cu(II) Complex	18	13	12	
<i>Escherichia coli</i>	Ligand	13	11	8	27
	Ni(II) Complex	15	15	17	
	Cu(II) Complex	16	11	15	
<i>Salmonella typhi</i>	Ligand	6	6	6	30
	Ni(II) Complex	6	11	15	
	Cu(II) Complex	18	8	11	

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 9: Antifungal activity of the Schiff base and its Metal(II) complexes

Isolates	Compounds	Zone of inhibition (µg/ml)			Standard Ketoconazole 500 (µg/ml)
		2000	1000	500	
<i>Aspergillus niger</i>	Ligand	18	15	13	38
	Ni(II) Complex	14	15	22	
	Cu(II) Complex	6	10	17	
<i>Aspergillus flavus</i>	Ligand	12	9	9	38
	Ni(II) Complex	12	14	10	
	Cu(II) Complex	17	15	07	
<i>Candida albicans</i>	Ligand	16	12	10	41
	Ni(II) Complex	11	06	14	
	Cu(II) Complex	18	06	10	

The cytotoxicity of the schff base and its corresponding metal (II) complexes was conducted against brime shrimp larvae. The LC₅₀ value estimated for the ligand was found to be 152.398µg/ml and that of corresponding complexes ranges from 121.511µg/ml to 802.715µg/ml.. By applying Clarkson's toxicity criterion assessment of samples, the results reveals that both ligand and metal (II) complexes were toxic. Clarkson's classified the toxicity index in the following order; samples with LC₅₀ values 0 to 100µg/ml are considered as highly toxic, also samples with LC₅₀ of 100 to 500µg/ml are considered as medium toxic, those with LC₅₀ of 500 to 1000µg/ml are considred as low toxic and those with LC₅₀ of greater than 1000µg/ml are considered as non toxic.

Table 10: Cytotoxicity test of Schiff base and its Meta(II) complexes

Compounds	Conc.µg/ml	Replica	Immortal after 24hrs	Mortality	LC ₅₀
Ligand	1000	3	0,0,0	10,10,10	152.398
	100	3	8,8,7	2,2,3	
	10	3	9,9,10	1,1,0	
Nickel(II) Complex	1000	3	0,0,0	10,10,10	121.511
	100	3	7,8,9	3,2,1	
	10	3	9,8,8	1,2,2	
Copper(II) Complex	1000	3	0,0,0	10,10,10	802.715
	100	3	10,10,7	0,0,3	
	10	3	10,10,10	0,0,0	

Conclusion

Schiff bases was prepared by the condensation of acetophenone and o-aminophenol. The corresponding Ni(II) and Cu(II) complexes were also prepared from the reaction of methanolic solution of Schiff base and respective metal(II) chloride. FT-IR, conductivity, magnetic, and electronic studies confirmed that the metal(II) ions coordinated to the azomethine-N, deprotonated-O of the phenolic group. All the respective metal(II) complexes were evaluated in vitro against three bacteria and three fungal strains. All the compounds and their metal(II) complexes showed significant antibacterial antifungal strength at high concentrations.

REFERENCES

[1] Halli, M.B., Malipatil, R.S. and Sumathi, R.B., 2012. "Synthesis, characterization and antimicrobial screening of metal(II) complexes derived from benzofuran-2-carbohydrazide and acetophenone Schiff base", *International Journal of Pharmaceutical and Bioscience*, vol. 3, issue 4, pp. 547-557.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- [2] Nasrin, D., Alam, M.S., Hossain, M.N. and Nazimuddin, M., 2013. "Synthesis, characterization and antimicrobial activity of Schiff base metal complexes derived from S-benzylthiocarbamate with 2-hydroxyacetophenone", *Chemistry Journal* (ISSN 2049-954X, vol.3, issue 1, 13-19.
- [3] Greary W. J. (1971): the use of conductivity measurement in inorganic solvent for characterization of coordination compounds, *coordination chemistry review*: 7(1), 82-110
- [4] Hajaratu O. A (2014). Synthesis and characterization of Benzaldehyde o-aminophenol Schiff base and their metal (II) complex. Unpublished *M.Sc dissertation department of pure and industrial chemistry, Bayero University Kano*.
- [5] Abdullahi, O. S. and Gareth, M. W. (2013). Antimicrobial activity and Cu(II) complexes of Schiff bases derived from orthoaminophenol and salicylaldehyde derivatives. *Journal of chemical and Pharmaceutical sResearch*, 5(10):147 – 154.
- [6] Adamu H (2009). Synthesis and characterization of N-(1-morpholinobenzyl) semicarbide metal complex. Unpublished M.Sc dissertation department of pure and industrial chemistry, Bayero University Kano.
- [7] Maihub A.A and El-ajaily M.M (2018). A review Synthesis, characterization and Biological Applications of Schiff Base complexes containing Acetophenone or resemblance compounds. *Chemistry journal* Vol 1 No 2 (2018) ISSN: 2581-7507.
- [8] Kadhim, S.H., Abd-Alla, I.Q. and Hashim, T.J., 2017. "Synthesis and Characteristic Study of Cu(II), Ni(II) and Cu(II) Complexes of New Schiff Base Derived from 4-Aminoantipyrine", *International Journal of Chemical Sciences*, vol. 15, issue 1, pp. 107-114.
- [9] Rauf, Abdur; Shah, Afzal; Munawar, Khurram Shahzad; Khan, Abdul Aziz; Abbasi, Rashda; Yameen, Muhammad Arfat; Khan, Asad Muhammad; Khan, Abdur Rahman; Qureshi, Irfan Zia;Kraatz, Heinz-Bernhard and Zia-ur-Rehman (2017)." Synthesis, spectroscopic characterization, DFT optimization and biological activities of Schiff bases and their metal (II) complexes", *Journal of Molecular Structure*, 1145, 132-140.
- [10] Zahid, H.C., Arif, M., Muhammad, A.A. and Supuran, C.T., 2006. "Metal-based antibacterial and antifungal agents: synthesis, characterization and In vitro biological evaluation of Cu(II), Cu(II), Ni(II), and Zn(II) complexes with amino acid-derived compounds", *Bioinorg. Chem. Application*, vol. 2006, pp. 13.
- [11] Gwaram, N.S., Ali, H.M., Saharin, S.M., Abdulla, M.A., Hassandarvish, P., Lin, T.K., Ching, C.L. and Ooi, C.L., 2012. "Synthesis, characterization, and biological applications of some 2-acetylpyridine and acetophenone derivatives", *J. of Applied Pharmaceutical Science*, vol. 2, issue 12, pp. 27-38.
- [12] El-ajaily, M.M., Abdullah, H.A., Al-janga, A.A., Maihub, A.A. and Saad, E.E., 2014 " Preparation, physicochemical studies and antimicrobial evaluation of 2-(2-[(2-hydroxyphenyl) ethanimidoyl] phenylethanimidoyl) phenol of novel transition metal chelates", *Asian J. of Advance and Basic Sci.*, vol. 3, issue 1, pp. 5-19.
- [13] Hamil, A.M., El-ajaily, M.M., Abdelkrim M., Himmett, M. and Bogdadi, H.A., 2015. "Preparation, spectral characterization and antibacterial activity of some divalent and trivalent metal ion Schiff base complexes", *J. Biol. Chem. Chron.*, vol.1, issue 1, pp. 11-14.
- [14] Bashariyya L.A (2015). Synthesis and antimicrobial studies of schieff base derived from salicyladehyde and some amino acids and their metal(II) complexes. Unpublished *M.Sc dissertation department of pure and industrial chemistry, Bayero University Kano*.
- [15] Shukla, S.N., Gaur, P., Gupta, J.P., Mathews, S. and Rai, N., 2015. "Synthesis, characterization and antibacterial activity of complexes of palladium with Schiff bases derived from 1, 3, diaminopropane" *International Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. 5, issue 1, pp.18-28.
- [16] Hamil, A.M., Khalifa, K.M., Al-houni, A. and El-ajaily, M.M., 2009. "Synthesis, spectroscopic investigation and Antiactivity activity of Schiff base complexes of cobalt(II) and copper(II) ions, *Rasayan J. Chem.*, vol. 2, issue 2, pp. 261-266.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- [17] Rahamatullah M., sadeak S Mi., Bachar S.C., Hossain M. T., Al-Mamun A., Montaha., Jahan N., Chodhury M. H., Jahan. R. Nasrin D., Rahman M., Rahman S. (2010). Brine Shrimp toxicity study of different. *Bangladeshi medicinal plants. Advances in natural and applied sciences*. 4(2): 163-73
- [18] Sadiu F.U (2011). Antibacterial activity of some antiseptic and local soap brands in Kano State. *Department of food science, Kano University of Science and Technology, Wudil*

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TEK ÖTEKİ KADIN MI? TOPLUMDA ve SPORDA ERKEKTEN BEKLENTİLER

THE ONLY OTHER WOMAN? EXPECTATIONS FROM MEN WITHIN SOCIETY AND
SPORTS

Dr. Sabiha Gizem ENGİN

Yozgat Bozok Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü, Yozgat, Türkiye

ORCID: 0000-0003-0898-8474

ÖZET

Bu çalışma, cinsiyet kavramını ve bunun toplum ve spor üzerindeki etkisini incelemektedir. Cinsiyet, biyolojik cinsiyetten farklı olarak, toplumsal ve kültürel farklılıkları ifade eder. Bireylerin cinsiyet kimlikleri, sadece doğumda belirlenen biyolojik özellikleriyle değil, aynı zamanda toplumun inançları, normları ve değerleriyle şekillenir. Kadınlara ve erkeklere atfedilen toplumsal roller tarihsel olarak cinsiyet eşitsizliğinin temelini oluşturmuş, kadınların daha pasif roller üstlenmesi gerektiği, erkeklerin ise daha baskın pozisyonlarda bulunması gerektiği algısını pekiştirmiştir. Çalışma, erkekler üzerindeki toplumsal beklentilerin yarattığı baskılara dikkat çeker. Erkeklerin güçlü, başarılı ve duygusuz olmaları beklenir; bu durum içsel çatışmalara ve yaşam kalitelerinin düşmesine yol açar. Özellikle Türk toplumunda erkeklik, sadece biyolojik bir gerçeklik değil, toplumun erkeklikle ilişkilendirdiği özelliklerle tanımlanan akışkan bir toplumsal yapıdır. Erkeklerin sürekli kendilerini kanıtlama ve "en iyi" olma zorunluluğu, sıklıkla kaygı ve strese neden olur. Cinsiyetin spora etkisi de bu çalışmada önemli bir yer tutar. Geleneksel stereotipler, jimnastik ve dans gibi sporları kadınlarla ilişkilendirirken, futbol ve boks gibi sporlar erkeklere daha uygun görülür. Bu stereotipler, bireylerin yetenekleri ve ilgileri ne olursa olsun spor seçimlerini sınırlar ve sosyal aidiyet duygusunu zayıflatır. Kadınsı olarak algılanan sporlara erkeklerin katılımı, erkekliklerinin sorgulanmasına ve toplumsal eleştirilere maruz kalmalarına yol açar. Bu durum, sporun cinsiyete dayalı ayrımcılığın yeniden üretildiği bir alan olduğunu gösterir. Sonuç olarak, cinsiyet stereotipleri sadece kadınları değil, erkekleri de derinden etkiler ve bireylerin potansiyellerini gerçekleştirmelerini engeller. Erkeklik ve kadınlık sadece biyolojik gerçeklikler değil, aynı zamanda toplumsal inşa süreçleridir. Bu stereotipler hakkında farkındalık yaratmak, cinsiyet eşitliğinin sağlanması ve bireyler üzerindeki baskıların azaltılması için kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Cinsiyet, Toplumsal cinsiyet, Erkeklik algısı, Cinsiyet rolleri, Spor

ABSTRACT

This study examines the concept of gender and its impact on society and sports. Gender, distinct from biological sex, refers to social and cultural differences. Individuals' gender identities are shaped not only by their biological characteristics determined at birth but also by the beliefs, norms, and values of society. The societal roles attributed to women and men have historically formed the basis of gender inequality, reinforcing the perception that women should occupy more passive roles while men should hold more dominant positions. The study highlights the pressures imposed by societal expectations on men. Men are expected to be strong, successful, and unemotional, which leads to internal conflicts and a decline in their quality of life. Particularly in Turkish society, masculinity is not merely a biological reality but a fluid social construct defined by the attributes that society associates with being a man. The obligation for men to constantly prove themselves and strive to be the "best" often results in anxiety and stress. The influence of gender on sports also holds a significant place in this study. Traditional stereotypes associate sports like gymnastics and dance with women, while football and boxing are deemed more suitable for men. These stereotypes limit individuals' choices in sports, regardless of their talents and interests, and weaken their sense of social belonging. Men's participation in sports perceived as feminine often leads to questioning their masculinity and subjects them to societal criticism. This

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

demonstrates that sports serve as a domain where gender-based discrimination is reproduced. In conclusion, gender stereotypes deeply affect not only women but also men, hindering individuals from realizing their full potential. Masculinity and femininity are not solely biological realities but also processes of social construction. Raising awareness about these stereotypes is crucial for achieving gender equality and alleviating the pressures imposed on individuals.

Keywords: Sex, Gender, Masculinity perception, Gender roles, Sport

GİRİŞ

Cinsiyet, kadın ve erkek olmanın biyolojik yönünü ifade ederken; toplumsal cinsiyet ise kadınlar ve erkekler arasındaki toplumsal ve kültürel ayrımları ele alır (Kurt Topuz ve Erkanlı, 2016). Bir başka deyişle, toplumsal cinsiyet; biyolojik olarak belirlenen bedenlere, toplumun yüklediği anlamlarla kültürel bir kimlik kazandırmak ve bu şekilde ayırım yapmak anlamına gelir (Bingöl, 2014). Cinsiyet ve toplumsal cinsiyet kavramları ilk bakışta benzer gibi görünse de, aslında birbirinden farklı toplumsal anlamlar içerir. Doğumla birlikte edinilen biyolojik cinsiyet, bireyin yaşam tarzı, toplumun etnik yapısı, kültürü, inançları ve değerleriyle şekillenerek zamanla toplumsal cinsiyet normlarının ve kalıplarının oluşmasına yol açar. Toplumsal cinsiyetin, toplumun genel görüşleri ve dönemin değer yargılarına bağlı olarak zaman içinde değişebileceği kabul edilmektedir.

Toplumsal cinsiyet, sabit bir olgu olmayıp, toplumsal olarak kurgulanmış ve değişime açık bir yapıdır. Bu kavram, toplumda farklı cinsiyetlerin nasıl kurgulandığını vurgular ve zaman içinde ya da farklı topluluklarda, siyasal, sosyal, ekonomik ve kültürel değişimlerle farklılaşabileceğini öne sürer. Toplumsal cinsiyet, üreme işlevleri farklı olan bireylerin, tarihsel dönemlere veya kültürel bağlamlara göre kurgulanan cinsel kimlikleriyle ilgili tüm roller, değerler ve davranış beklentilerini kapsar. Bu roller ve beklentiler, toplumsal kurgunun bir sonucu olarak zamanla değişebilir ve farklı cinsel kimlikleri de içine alır. Örneğin, geçmişte kadınlardan yalnızca evde anne ve eş rolleri üstlenmeleri beklenirken, günümüzde kadınların iş yaşamında ve siyasal alanda aktif olmaları yaygınlaşmıştır. Toplumsal cinsiyet kalıplarındaki değişim sayesinde, artık kız çocuklarının okula gönderilmemesi veya erken yaşta evlendirilmesi toplumun büyük bir kesimi tarafından yanlış bulunmakta; farklı cinsel yönelimlere sahip bireyler de toplumsal cinsiyet kalıplarını kendi eğilimleri doğrultusunda şekillendirebilmektedir (Arat, 2020).

Günümüzde toplumsal cinsiyetin yalnızca kadınlara yönelik bir eşitsizlik alanı olmadığı, erkekler üzerindeki toplumsal beklentileri ve erkekliğin akışkanlığını da etkilediği görülmektedir. Toplumun cinsiyet rollerine yüklediği anlamlar, bireylerin kimlik gelişimini, sosyal ilişkilerini ve hatta spor gibi alanlardaki katılım ve başarılarını da şekillendirmektedir. Özellikle eğitim ve medya yoluyla toplumsal cinsiyet normları sürekli yeniden üretilmekte; bireyler, bu normlara uyum sağlama ya da onları sorgulama süreçlerinde çeşitli zorluklar ve baskılarla karşılaşmaktadırlar.

Sonuç olarak, cinsiyet ve toplumsal cinsiyet kavramları, bireylerin toplumsal yaşamdaki konumlarını, kimliklerini ve fırsatlarını belirlemede önemli bir rol oynar. Toplumsal cinsiyetin değişken ve toplumsal olarak inşa edilen bir yapı olması, bu alanda farkındalık yaratmanın ve eşitlikçi yaklaşımlar geliştirmenin gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Toplumsal Cinsiyetin İnşası

Toplumsal cinsiyet kalıp yargıları, kadın ve erkeklere atfedilen özellikler ve rollerle ilgili önceden belirlenmiş sosyal ve kültürel düşüncelerdir. Bu kalıp yargılar, toplumun köklü tutumlarının, değerlerinin, normlarının ve önyargılarının hem nedeni hem de sonucu olarak ortaya çıkar. Toplumsal cinsiyet kalıp yargılarının varlığı, toplumsal cinsiyet eşitliğinin sağlanmasında önemli bir engel oluşturur ve ayrımcılığı besler. Ayrıca bu kalıplar, kız ve erkek çocuklarının doğal yeteneklerini, eğitim ve meslek seçimlerini ve genel olarak yaşam fırsatlarını kısıtlayabilir (Ecevit, 2021).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplumda, kadınların erkeklere göre daha uysal ve iddiasız olmaları beklenmiştir. Kadınların bir konuda ısrarcı davranmaları pek olağan karşılanmazken, erkeklerin fikirlerinde direnç göstermesi daha kabul edilebilir bulunmuştur. Bu durum, kadın ve erkek rollerinin kültür tarafından farklı biçimlerde tanımlanmasına yol açmıştır (Kağıtçıbaşı, 2012). Sonuç olarak, erkeklerin baskın, kadınların ise bastırılan taraf olması gerektiği yönünde bir inanç ve kalıp ortaya çıkmıştır. Ancak günümüzde, erkeklerin tamamının baskın, kadınların ise her zaman daha az iddialı olduğu düşüncesinin geçerliliğini yitirdiği; bazı erkeklerin beklenenden daha nazik, bazı kadınların ise daha sert olabildiği görülmektedir. Dolayısıyla, erkeklerin baskın, kadınların ise bastırılan olması gerektiği düşüncesi hem erkekler hem de kadınlar açısından bir haksızlık olarak değerlendirilebilir.

Toplumun erkeklerden beklediği güçlü, duygusuz, disiplinli ve başarılı olma gibi özellikler, erkekler üzerinde önemli bir baskı oluşturmaktadır. Erkek toplumsal cinsiyet rolü stresi; erkeklerin, toplumun kendilerinden beklediği bu rolleri ve sorumlulukları yerine getiremediklerinde ortaya çıkan bir stres türüdür (Dönger, 2022). Geleneksel erkeklik normlarına uymayan bireyler, toplum tarafından dışlanabilmekte ve başarısız, çalışmayan ya da duygusal erkekler olumsuz şekilde değerlendirilebilmektedir. Erkekler, çok sayıda arkadaşa sahip olsalar da, aralarındaki duygusal yakınlık genellikle kadınların arkadaşlık ilişkilerindeki kadar derin değildir (Marshall, 2010). Bu nedenle, olumsuz durumlarda erkekler çoğu zaman kadın arkadaşlarından daha fazla destek arayabilmektedirler (Bührke ve Fuqua, 1987). Ayrıca, erkeklerin psikolojik yardım arama davranışlarının kadınlara kıyasla daha düşük olduğu ve profesyonel yardım alma oranlarının da daha az olduğu görülmektedir (Eisenberg, 2012). Toplumsal olarak erkekliğin duygularını bastıran, güçlü duran ve kadınlıkla ilişkilendirilen davranışlardan uzak durması gerektiği yönündeki beklentiler, erkekler üzerinde ek bir baskı yaratmaktadır (Şanlı, 2019).

Bu tür toplumsal baskı ve beklentiler, erkeklerin yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilir, psikolojik ve fiziksel sağlık sorunlarına yol açabilir; hatta erkeklerin yaşam süresini kısaltabilir (Harrison, 1978). Toplumsal cinsiyet rolü stresinin artması, erkeklerde depresyon, öfke, alkol ve madde kullanımı gibi riskli davranışların görülme olasılığını da artırmaktadır. Toplumun erkeklerden beklediği normlara uyum sağlayamayan bireyler, zamanla sosyal ya da fiziksel olarak dışlanma riskiyle karşı karşıya kalabilmektedirler (Barutçu, 2013).

Bireylerin, erken yaşlardan itibaren cinsiyet kalıp yargılarına karşı farkındalıklarını artırmaları ve cinsiyet eşitliği temelinde sosyalleştirilmeleri, sağlıklı benlik algısı ve kişiler arası ilişkilerin gelişimi açısından büyük önem taşımaktadır (Turner ve Gervai, 1995; King ve ark., 2020). Sosyolojik yaklaşımlardan fonksiyonalist perspektife göre ise, kadın ve erkeğin ilkel toplumdan itibaren farklı roller üstlenmesi, cinsiyet temelli iş bölümünün temelini oluşturmuştur (Demirbilek, 2007). Modernleşme öncesi klasik ataerkil anlayış, aileyi siyasal düzenin bir metaforu olarak görür; tüm ilişkiler babanın egemenliği ve hiyerarşisi altında şekillenir, kralın da halk üzerinde babalık iktidarı vardır. Geleneksel toplumdan modern topluma geçiş süreci, ataerkil baba merkezli yapının yeni modern biçimlerine dönüşümünü içerir (Berktaş, 2012).

Erkeklik Algısı ve Toplumsal Beklentiler

Modern toplumlarda iktidar ilişkilerini ve erkeklik algısını anlamak için, egemen erkeklik değerlerinin ve bu değerleri sürdürmeye yarayan toplumsal kurumların işleyişine bakmak gerekir. Erkekliğin nasıl olması gerektiğine dair normlar ve değerler incelendiğinde, erkekliğin sahip olunabilen ya da yitirilebilen bir kimlik olarak algılandığı görülmektedir. Bu bağlamda, toplumda “erkek olan” ve “erkek olamayan” şeklinde ayrımlar yapılmakta; erkekliğin sınırları ise sürekli değişen, belirsiz ve geçişli bir toplumsal konum olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin, başarılı ve zengin bir iş insanı toplumda takdir edilirken, iflas eden bir erkek saygınlığını kaybedebilir ve küçümsenebilir. Duygusal ve yumuşak başlı bir erkek ise “kadınsı” olmakla eleştirilebilir ve alay konusu olabilir. Geleneksel kültürün etkili olduğu bölgelerdeki erkekler ise genellikle kaba, nezaketten uzak ve kişisel gelişimini tamamlamamış bireyler olarak tanımlanabilmektedir. Yeterli geliri olmayan ve ailesini geçindiremeyen erkekler, diğer erkekler tarafından dışlanabilir ve “başarısız” olarak damgalanabilir. Cinsel kimlik ve yönelimi ne olursa olsun,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

bireyler bu tür davranışlara doğrudan ya da dolaylı biçimde maruz kalabilmekte; çoğu zaman ise sessiz kalmayı tercih etmekte ya da zorunda kalmaktadırlar. Böylece egemen erkekliğin inşası, toplumsal bir katılım ve ritüel halini almakta; herkes bu sürece dahil olmaktadır. Sonuç olarak, erkeklik sabit ve değişmez biyolojik bir özellikten ziyade, toplumun erkek olana yüklediği nitelikleri taşıyıp taşıyamama üzerinden şekillenen değişken bir toplumsal konumdur (Sancar ve Göç-Bilgin, 2021).

Hegemonik erkeklik kavramı, iktidarda olan, güç sahibi ve kontrolü elinde tutan erkeklerle ilişkilendirilir. Erkeklik; kuvvet, başarı, otorite, güvenilirlik ve denetimle özdeşleştirilmektedir (Kimmel, 2013). Ancak bu süreci yalnızca erkeklerin kadınlar üzerindeki egemenliğiyle açıklamak yeterli değildir. Hegemonik erkeklik, sadece kadın-erkek ilişkilerinde değil, toplumsal yapının her alanında ve farklı erkeklik tipleri arasında da inşa edilmektedir. Erkeklik tipleri arasındaki etkileşim, ataerkil düzenin işleyişinde önemli bir rol oynar. Bu nedenle, eril söylemin ve iktidarın nasıl yeniden üretildiğini, hegemonik erkekliğin diğer erkeklik biçimleriyle ilişkileri üzerinden de değerlendirmek gerekir (Sancar, 2009).

Türk toplumunda yaygın olan erkeklik anlayışına göre, erkek daima başarılı, maddi, manevi ve cinsel açıdan güçlü, iktidar sahibi ve her koşulda kazanan taraf olmak zorundadır. Erkekten, her soruna çözüm bulacak güçte olması, duygularını asla dışa vurmaması ve her konuda kadından üstün olması beklenir (Zeybekoğlu, 2013). Bu çerçevede “en iyi” olma arzusunun, erkeklerin kaybetmekten duyduğu korkuyu ve kazanma isteğini artırdığı; toplumda kendine yer edinmeye çalışan erkeklerin, kadınlara kıyasla daha fazla “en iyi” olma baskısı hissettiği ve bunun da içsel çatışmalarını derinleştirdiği söylenebilir. Erkeğin iktidarı elinde tutması, arzusunun öznesi olması ve hiyerarşinin en üstünde yer alması dışarıdan üstünlük ve ayrıcalık gibi görünse de, bu konumu koruma kaygısı erkekler için ağır bir yük haline gelebilir. Dolayısıyla, hemcinsleriyle ve karşı cinsle ilişkilerinde bu erkeklik kodlarından sıyrılabilme, erkeğin bu yükten kurtulmasına ve daha özgür, korkusuz ilişkiler kurmasına imkân tanıyacaktır (Bülbül, 2014).

Erkekler, toplumsal yaşamda hem kadınlara hem de birlikte oldukları diğer erkeklere kendilerini kanıtlama ve onlardan üstün olma gerekliliğini yoğun şekilde hissederler (Bülbül, 2014). Bu durum, toplumun erkeklere dayattığı normlara uyma arzusundan kaynaklanır ve erkekler bu normlara uymadıklarında onaylanmama kaygısı taşırlar. Erkeklik, kazanılan bir kimlik olduğu için sürekli olarak yeniden inşa edilmek zorundadır. Dolayısıyla, erkekler statülerinin gerektirdiği davranışları sergilemeye ve beklentilere uygun hareket etmeye büyük önem verirler (Demez, 2005). Bu çerçevede, erkeklerin toplum içinde hem içsel hem de çevresel baskı altında oldukları, “en iyi” olma zorunluluğunun onları kaygı ve strese sürüklediği; dış dünyaya karşı duygusuz ve tepkisiz görünme çabalarının ise içsel çatışmalarını artırdığı söylenebilir.

Erkeklere yüklenen bu toplumsal rollerin kökeninde aile, özellikle de annelerin önemli bir payı olduğu ileri sürülebilir. Annelerin, erkek çocuklarının aşırı üzüntü, acı ve incinebilirlik göstermesine izin vermeleri durumunda, toplumdaki katı normlara uygun şekilde oğullarının tam anlamıyla başarılı bir erkek olamayacağını düşünmeleri mümkündür. Bu yaklaşım, annelerin oğullarını istemeden de olsa doğal duygusal tepkilerini bastıracak biçimde yetiştirmelerine yol açabilir (Pollack, 2002).

Toplumsal cinsiyet yalnızca kadınlara yönelik eşitsizliklerle sınırlı değildir; erkeklerin davranış biçimlerini de şekillendirir. Kimmel, “Homofobi Olarak Erkeklik” adlı çalışmasında, erkeklerin “hanım evladı” olarak görülme korkusunun kültürel erkeklik tanımlarını belirlediğini ve erkekliğin sürekli ispatlanması gereken bir kimlik olarak toplumsal baskı yarattığını vurgular (Kimmel, 2013). Toplumsal yaşamda egemen olan erkeklik, yalnızca kadınların nasıl olması gerektiğine dair kurallar koymakla kalmaz, aynı zamanda erkeklerin de nasıl davranması gerektiğine dair kalıplar üretir (Demez, 2005). Bu nedenle, erkekler hem kendilerine hem de çevrelerindeki diğer erkeklere yönelik erkeklik normlarını dayatır; örneğin, her alanda başarılı olma zorunluluğu, başarılı olamayan erkeklerin toplumdan dışlanmasına, küçümsenmesine ve yalnızlaşmasına yol açabilir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Toplumsal Cinsiyetin Spor Alanına Yansımaları

Tüm bunlar ışığında, toplumsal cinsiyetin spora etkisi incelendiğinde, erkeklerin daha katı bir bakış açısıyla karşı karşıya kaldığı, kadınların ise bu konuda bir miktar daha hoşgörülü bir toplumsal tutumla karşılandığı görülmektedir. Araştırmalar, kadınların erkeksi olarak değerlendirilen sporlara katılımının toplumsal açıdan daha kolay kabul edildiğini; buna karşılık erkeklerin kadınsı olarak görülen sporlara katılımının ise erkekliklerinin sorgulanmasına neden olabildiğini göstermektedir (Riemer ve Visio, 2003; Schmalz ve Kerstetter, 2006).

Toplunun, spor alanını da şekillendirdiği ve sahip olduğu inançlar ile bakış açısının sporu doğrudan ya da dolaylı olarak etkilediği söylenebilir. Örneğin, cimnastik sporunun kadınlara, futbolun ise erkeklere daha uygun olduğu yönündeki yaygın kanaat, sporun toplumsal cinsiyet perspektifinden nasıl algılandığını göstermektedir. Türkiye’de de kadınlar için cimnastik, pilates, step-aerobik, voleybol, yüzme, buz pateni, tenis ve yürüyüş gibi sporlar daha uygun görülürken; erkekler için ise futbol, basketbol, boks, güreş ve halter gibi branşlar öne çıkmaktadır (Koca ve Demirhan, 2005). Bu durum, hem erkekleri hem kadınları hem de farklı cinsel yönelime sahip bireyleri zorlayabilir ve toplumsal aidiyet duygusunun zedelenmesine yol açabilir.

Birçok kişi için spor dalı seçimi, toplumsal cinsiyet rolleri temelinde şekillenmekte, bireyin yetenek ve ilgisi ikinci planda kalmaktadır. Sonuç olarak, kadınlar ve erkekler genellikle kendi cinsiyetlerine uygun görülen, toplumsal olarak kadınsı veya erkeksi olarak etiketlenen sporlara yönelmektedirler (Koivula, 1995). Bu durumda, özellikle erkekler aidiyet hissedemediklerinde yalnızca çevrelerinden değil, kendi iç dünyalarından da uzaklaşmakta ve içsel bir soyutlanma yaşayabilmektedirler.

Başka bir ifadeyle, spora katılımda cinsiyet rollerinin belirleyici bir unsur olduğu görülmektedir (Koca, Aşçı ve Kirazcı, 2005). Örneğin, boks, futbol, güreş gibi mücadele sporları erkeklere; aerobik, dans ve cimnastik ise kadınlara daha uygun bulunurken; basketbol, golf, tenis ve yüzme gibi branşlar her iki cinsiyet için de uygun kabul edilmektedir. Araştırmalar, kadınların kadınsı olarak görülen sporlarda, erkeklerin ise erkeksi olarak etiketlenen sporlarda daha fazla deneyime sahip olduğunu göstermektedir (Chalabaev vd., 2013; Riemer ve Visio, 2003).

Erkek bedeni ise, boks, güreş, karate ve futbol gibi erkeklere özgü kabul edilen sporlar aracılığıyla disipline edilmekte; sertlik, dayanıklılık ve savaşçılık gibi özellikler kazandırılmaktadır. Bu tür davranışları sergilemeyen ya da bu sporlara katılmak istemeyen erkekler ise dışlanmakta ve ikincil konuma itilmektedir (Sancar, 2013b).

Türkiye’de Spor ve Erkeklik Üzerine Akademik Araştırmaların Özeti

Toplumsal cinsiyet ve erkeklik üzerine yapılan akademik çalışmalar, Türkiye’de sporun ve toplumsal yaşamın cinsiyetlendirilmiş yapısını çok boyutlu biçimde ortaya koymaktadır. Bu araştırmalar, hem kadınlara hem de erkeklere atfedilen toplumsal rollerin, bireylerin kimlik inşası, sosyal ilişkileri ve spor alanındaki deneyimleri üzerindeki etkilerini gözler önüne sermektedir. Özellikle erkeklik normlarının ve cinsiyet kalıplarının, sporun çeşitli dallarına katılımı nasıl şekillendirdiği, erkeklerin ve farklı cinsel yönelime sahip bireylerin hangi toplumsal baskı ve dışlanma biçimleriyle karşılaştığı bu literatürde ayrıntılı olarak tartışılmaktadır. Aşağıda, Türkiye’de son yıllarda öne çıkan ve toplumsal cinsiyet ile spor ilişkisini farklı açılardan ele alan temel akademik çalışmalar özetlenmiştir.

Cinsiyetlendirilmiş Bir Egzersizin Sınırlarında: Adana’daki Erkeklerin Pilates Deneyimleri: Adana’da yapılan saha çalışmasında, erkeklerin pilates gibi toplumda “kadın sporu” olarak görülen egzersizlere katılımı, çevreleri tarafından alay ve dışlanma ile karşılaşmaktadır. Katılımcılar, pilates yapan erkeklerin “dansöz” ya da “yumuşamış” olarak etiketlendiğini ve erkeklere uygun sporların boks, güreş gibi branşlar olduğunun düşünüldüğünü ifade etmektedir (Munar ve Kavasoglu, 2019).

Türkiye’de Ebeveynlerin Bakış Açısıyla Erkek Çocuklarının Jimnastik Deneyimi ve Hegemonik Erkeklik: Erkek çocuklarının jimnastik deneyimini inceleyen bu araştırmada, ebeveynler jimnastiğin hem kız hem de erkek çocuklar için faydalı olduğunu kabul etmekle birlikte, erkek çocuklarının ilerleyen

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yaşlarda daha “erkeksi” spor dallarına yönelmesi gerektiğini düşünmektedir. Jimnastik yapan erkek çocukların çevrelerinde “yumuşak” olarak algılanabileceği endişesi yaygındır. Ancak, jimnastikte başarılı olan erkek çocuklarının okulda ayrıcalıklı bir statü kazandığı da belirtilmektedir (Kavasoğlu ve Alakurt, 2021).

Eşcinsel Erkekler ve Homohisterik Türk Vücut Geliştirme Kültüründe Erkeklik: Vücut geliştirme alanında yapılan araştırmalar, erkeklerin kaslı bir vücuda sahip olmayı “erkeklik” ve cinsel çekicilikle ilişkilendirdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle gey erkekler arasında, zayıf vücutun kadınsı olarak görülmesi ve daha kaslı bir görünümün toplumsal kabul için önemli olduğu vurgulanmaktadır. Vücut geliştirme, hem heteroseksüel hem de gey erkekler için toplumsal olarak kabul gören bir erkeklik biçimini inşa etmenin bir yolu olarak karşımıza çıkmaktadır (Kavasoğlu ve Anderson, 2022).

Erkek Adamlar: Erkek Dansçıların Deneyimlerine Toplumsal Cinsiyet Analizi: Erkek dansçıların deneyimlerine odaklanan bu çalışma, toplumsal cinsiyet normlarının dans alanında da etkili olduğunu göstermektedir. Erkek dansçılar, “erkek adam dans etmez” veya “kadın gibi kıvırtma” gibi önyargılarla karşılaşmakta, dans eden erkeklerin toplumsal olarak “gerçek erkek” olarak görülmemesi nedeniyle hem ailelerinden hem de çevrelerinden homofobik ve cinsiyetçi tepkiler almaktadır (Kavasoğlu, 2016).

Farklı Cinsel Yönelimi Olan Bireylerin Sosyal Dışlanma Deneyimleri: Farklı cinsel yönelime sahip bireylerin spor alanında da sosyal dışlanma ve ayrımcılıkla karşılaştığı görülmektedir. Özellikle erkekler için, toplumsal olarak “erkekliğe” uygun görülmeyen spor veya sanat dallarına katılım, dışlanma ve ikincilleştirilme riskini artırmaktadır. Bu bireylerin ihtiyaçlarının karşılanması ve kendilerini ifade edebilecekleri alanların oluşturulması, sosyal dışlanma ve heteroseksizmle mücadelede önem taşımaktadır (Güzel, 2017).

Bir İnşa Alanı Olarak Erkeklik Nosyonu ve Erkek Dünyasına İlişkin Gözlemler: Bu çalışma, özellikle yeni nesil babaların kız çocuklarının spor eğitimine ilgisinin, hegemonik erkekliğin dönüşümünde nasıl rol oynadığını ve sporun kuşaklararası çatışmanın da bir alanı haline geldiğini tartışır (Yarar, 2015; Connell, 2001, 2016).

Beden Eğitimi ve Spor Alanında Toplumsal Cinsiyet İlişkileri: Bu makalede, spora katılımın toplumsal cinsiyet rollerinin yapılanmasında önemli bir etken olduğu, sporcuların çoğunun androjen ve erkeksi cinsiyet rollerine sahip olduğu, sporun toplumsal cinsiyet rollerini yeniden ürettiği vurgulanmaktadır (Koca, Aşçı ve Kirazcı, 2005).

Erkeklik, Futbol ve Taraftarlık Habitus: Gaziantepspor Taraftar Grubu Üzerine Bir Çalışma: Bu yüksek lisans tezinde, futbol tribünlerinde erkeklik pratikleri, eril iktidar stratejileri ve taraftar söylemlerinde erkekliğin nasıl inşa edildiği tartışılmaktadır. Futbolun erkek egemen değerlerin ve erkeklik kodlarının meşrulaştırıldığı bir alan olduğu vurgulanır (Boran, 2012).

Spor ve Toplumsal Cinsiyet: Genel Bir Bakış: Türkiye’de sporun toplumsal cinsiyet analizini sunan bu çalışma, sporun erkek üstünlüğü ideolojisinin yeniden üretildiği bir alan olduğunu; erkek çocuklarının kendilerini sporla tanımladıklarını ve sporun erkeklik kimliğinin inşasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Koca ve Bulgu, 2005).

Toplumsal Cinsiyet Normlarının Dışındaki Sporcular: Bu makalede, toplumsal cinsiyet kalıplarına uymayan erkek sporcuların “öteki erkekler” olarak damgalandığı ve kültürel baskıya maruz kaldığı belirtilmektedir. Erkek sporcuların başarılarının sosyal statülerini değiştirmediği, toplumsal cinsiyet baskısının devam ettiği vurgulanmaktadır (Kavasoğlu, 2001).

Beden, Kültür ve Erkeklik: Vücut Geliştirmenin Eril Bir Alan Olarak İncelenmesi: Bu çalışma, Türkiye’nin beş farklı ilinde vücut geliştirme sporu yapan erkeklerle yapılan yarı yapılandırılmış görüşmelere dayanmaktadır. Araştırma, vücut geliştirmenin erkekler tarafından biyolojik ve kültürel stratejilerle eril bir alan olarak savunulduğunu ve erkekliğin burada nasıl yeniden üretildiğini ortaya koymaktadır (Kuruoğlu, 2019).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Genel Değerlendirme

- Türkiye’de spor ve sanat alanlarında erkeklik, hâlâ hegemonik erkeklik normlarıyla şekilleniyor.
- Erkeklerin “erkek işi” olarak kodlanmayan alanlara katılımı, toplumsal baskı, alay ve dışlanma ile karşılanıyor.
- Hem heteroseksüel hem de gey erkekler, toplumsal kabul görmek ve “erkekliklerini” ispatlamak için bedenlerini ve davranışlarını şekillendirmek zorunda hissediyorlar.
- Farklı cinsel yönelimlere sahip bireyler, spor ve sanat alanlarında daha fazla dışlanma ve ayrımcılığa maruz kalıyor; bu da sosyal uyum ve aidiyet hissini olumsuz etkiliyor.
- Tüm bu bulgular, toplumsal cinsiyet normlarının spor ve sanat alanlarında ne kadar etkili olduğunu ve bu normların bireyler üzerinde nasıl baskı oluşturduğunu gösteriyor.

Bu özet, Türkiye’deki güncel akademik araştırmaların, erkeklik, toplumsal cinsiyet rolleri ve spor/sanat alanlarında yaşanan toplumsal baskı ve dışlanma süreçlerini çok boyutlu olarak ortaya koyduğunu göstermektedir.

KAYNAKÇA

- Arat, Y. (2020). Toplumsal cinsiyet ve toplumsal cinsiyet eşitliği nedir, ne değildir. *Retrieved September, 14, 2023*.
- Barutçu, A. (2013). *Türkiye’de erkeklik inşasının bedensel ve toplumsal aşamaları* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Berktaş, F. (2012). *Tarihin cinsiyeti*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Bingöl, O. (2014). Toplumsal cinsiyet olgusu ve Türkiye’de kadınlık. *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 16*, 108-114.
- Bozok, M., Munar, Z. M., & Kavasoğlu, İ. (2019). Cinsiyetlendirilmiş bir egzersizin sınırlarında: Adana’daki erkeklerin pilates deneyimleri. *OPUS International Journal of Society Researches, 13*(19), 1721-1756.
- Buhrke, R. A., & Fuqua, D. R. (1987). Sex differences in same- and cross-sex supportive relationships.
- Bülbül, H. (2014). Erkek kimliğinin oluşumundaki faktörler: Emek, iktidar, arzu. In H. Kuruoğlu & B. Aydın (Eds.), *Toplumsal cinsiyet ve medya* (ss. 1-14). Ankara: Detay Yayıncılık.
- Chalabaev, A., Sarrazin, P., Fontayne, P., Boiché, J., & Clément-Guillotin, C. (2013). The influence of sex stereotypes and gender roles on participation and performance in sport and exercise: Review and future directions. *Psychology of Sport and Exercise, 14*, 136-144.
- Connell, R. W. (2001). *Masculinities* (2nd ed.). Cambridge: Polity Press.
- Connell, R. W. (2016). *Erkeklikler* (A. Yücesan-Özdemir, Çev.). İstanbul: Ayrıntı Yayınları.
- Demez, G. (2005). *Kabadayıdan sanal delikanlıya değişen erkek imgesi*. İstanbul: Babil Yayınları.
- Demirbilek, S. (2007). Cinsiyet ayrımcılığının sosyolojik açıdan incelenmesi. *Finans Politik & Ekonomik Yorumlar*.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Dönger, İ. (2022). Erkek toplumsal cinsiyet rolü stresle bağlanma kalitesi ve içselleştirme sorunları arasındaki ilişkinin incelenmesi.
- Ecevit, Y. (2021). Toplumsal cinsiyet eşitliğinin temel kavramları.
- Eisenberg, D., Hunt, J., & Speer, N. (2012). Help seeking for mental health on college campuses: Review of evidence and next steps for research and practice.
- Güzel, D. Ö. (2017). *Lezbiyen, gey, biseksüel ve transseksüellerin sosyal dışlanma deneyimleri* (Yüksek lisans tezi). Başkent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Hizmet Anabilim Dalı, Ankara.
- Harrison, J. (1978). Warning: The male sex role may be dangerous to your health.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2012). *Günümüzde insan ve insanlar*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Kavasoğlu, İ. (2001). Toplumsal cinsiyet normlarının dışındaki sporcular. *Toplum ve Bilim*, 89, 132-149.
- Kavasoğlu, İ., & Alakurt, T. (2022). Türkiye'de ebeveynlerin bakış açısıyla erkek çocuklarının jimnastik deneyimi ve hegemonik erkeklik. *Cinsiyet Sorunları*, 39, 24-38.
- Kavasoğlu, İ., & Anderson, E. (2022). Gay men and masculinity in a homohysterical Turkish body building culture. *Journal of Gender Studies*, 31(7), 812-824.
- Koca, C., & Bulgu, N. (2005). Spor ve toplumsal cinsiyet: Genel bir bakış. *Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 16(2), 81-90.
- Koca, C., & Demirhan, G. (2005). Beden eğitimi ve spor alanında toplumsal cinsiyetin yeniden üretimi.
- Koca, C., Aşçı, F. H., & Kirazcı, S. (2005). Gender role orientation of athletes and nonathletes in a patriarchal society: A study in Turkey. *Sex Roles*, 52(3-4), 217-225.
- Koivula, N. (1995). Ratings of gender appropriateness of sports participation: Effects of gender-based schematic processing. *Sex Roles*.
- Kurt Topuz, S., & Erkanlı, H. (2016). Toplumsal cinsiyet bağlamında kadın ve erkeğe atfedilen anlamların metafor yöntemiyle analizi. *Alternatif Politika*, 8(2), 300-321.
- Kuruoğlu, A. (2019). Beden, kültür ve erkeklik: Vücut geliştirmenin eril bir alan olarak incelenmesi. *Toplum ve Bilim*, 148, 137-160.
- Marshall, T. C. (2010). Gender, peer relations, and intimate romantic relationships. In J. C. Chrisler & D. R. McCreary (Eds.), *Handbook of gender research in psychology*, Vol. 2. *Gender research in social and applied psychology* (pp. 281-310). New York: Springer.
- Pollack, W. (2002). *Harbi delikanlılar*. İstanbul: Dharma Yayınları.
- Riemer, B. A., & Visio, M. E. (2003). Gender typing of sports: An investigation of Metheny's classification.
- Sancar, S. (2009). *Erkeklik: İmkânsız iktidar*. İstanbul: Metis Yayınları.
- Sancar, S. (2013b). Erkeklik. In Y. Ecevit & N. Karkıner (Eds.), *Toplumsal cinsiyet çalışmaları* (ss. 168-191). Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.
- Sancar, S., & Göç-Bilgin. (2021). Erkekler, erkeklikler ve toplumsal cinsiyet eşitliği.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Schmalz, D. L., & Kerstetter, D. L. (2006). Girlie girls and manly men: Children's stigma consciousness of gender in sports and physical activities.
- Turner, P. J., & Gervai, J. (1995). A multidimensional study of gender typing in preschool children and their parents: Personality, attitudes, preferences, behavior, and cultural differences.
- Yarar, B. (2015). Bir inşa alanı olarak erkeklik nosyonu ve erkek dünyasına ilişkin gözlemler. In S. Sancar (Ed.), *Erkeklik: İmkânsız iktidar* (ss. 271-294). İstanbul: Metis Yayınları.
- Zeybekoğlu, Ö. (2013). *Toplumsal cinsiyet bağlamında erkeklik olgusu*. Ankara: Eğiten Kitap.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE ROLE OF NANOTECHNOLOGY IN ACHIEVING SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGS)

Ibrahim Samaila¹ and Muhammadu Marwana Yusuf²

¹Department of Pure and Industrial Chemistry Umaru Musa Yar'adua University

²Department of Pure and Industrial Chemistry Umaru Musa Yar'adua University

ABSTRACT

This paper examines how nanotechnology can address thirteen out of the seventeen Sustainable Development Goals (SDGs) by 2030 through green and eco-friendly innovations. Nanotechnology is a transformative 21st-century technology that has emerged as a crucial driver in achieving the SDGs of the United Nations. Its potential applications across sectors include health, agriculture, renewable energy, water purification, and climate mitigation. Nanotechnology offers innovative solutions to fundamental human needs, enhances quality of life, and enables sustainable industrial practices. It provides a historical overview of technological generations, describes how nanotechnology specifically contributes to SDG targets, and uses predictive analysis to predict its transformative impact. In order to ensure responsible deployment and integration of nanotechnology into national development agendas, the paper suggests policy frameworks and strategic actions for promoting nanotechnology research, education, and commercialization.

Keywords: Nanotechnology, Sustainable Development Goals (SDGs), Green Nanotechnology, Predictive Analysis, Environmental Sustainability,

Introduction

Technology, as a scientific application, offers instruments to address or enhance issues or facilities, respectively, to enable people to live comfortable and joyful lives [1]. Numerous technological generations have resulted from historical advancements or discoveries, and each generation has produced new instruments to raise the standard of living for people [2-3]. Many technologies are referred to as general-purpose technologies (GPT) because they have applications in various fields or industries [4-6]. Table 1 outlines the different generations of technology along with their effects and periods of usefulness.

Table 1: Technology generations and their applications [7]

S/N	Technology Generation with Time period	Name & Characteristics

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

1	First Generation (4,000-2,800 BC)	Mechanization: Characteristics – Tools, Weapons, and Printing (Knowledge Era)
2	Second Generation (18th Century)	Steam Engine Technology: Characteristics - Industrial Revolution (Industrial era)
3	Third Generation (19th Century)	Electricity Technology: Characteristics - Power generation & Usage
4	Fourth Generation (20th Century)	Automobile Technology: Characteristics - Long distance commuting & transportation
5	Fifth Generation (20th Century)	Airplane & space Technology: Characteristics - International Travel & Transportation
6	Sixth Generation (20th Century)	Telephone Technology: Characteristics - Distance communication
7	Seventh Generation (20th Century)	Television Technology: Characteristics - Video communication
8	Eighth Generation (20th Century)	Computer Technology: Characteristics - Data Processing
9	Ninth Generation (20th Century)	Internet Technology: Characteristics - Data & Information Communication, E-business
10	Tenth Generation (20th Century)	Mobile Communication & Biotechnology: Characteristics - Ubiquitous communication & Bio-engineering, Gene Therapy
11	Eleventh Generation (21st Century)	ICCT underlying Technologies: Characteristics - Ubiquitous computing & Communication, and Total Automation
12	Twelfth Generation (21st Century)	Nanotechnology: Characteristics - Solutions to nutritious food, drinking water, renewable energy, Nanomedicine & Therapy

It is imperative that appropriate technology be adopted and strategically managed to address global social issues [8-9]. Nanotechnology (NT) and Information Communication & Computation Technology (ICCT) are the eleventh and twelfth technological generations of the twenty-first century, respectively. ICCT can offer the best solutions for industries in the service

sector [10-17] and industrial industries can benefit from the best solutions that nanotechnology can provide [18-28]. Additionally, nanotechnology can solve (1) fundamental need-based issues such as (i) ensuring that everyone has access to wholesome food by enhancing the production of both natural and artificial food, (ii) supplying drinking water and agricultural water, (iii) providing renewable energy for daily use, (iv) providing safe shelters, (v) providing affordable health facilities, (i) Transportation, (ii) Communication, (iii) Computation, (iv) Entertainment, (v) Education, (vi) Smart houses, (vii) Comfortable health facilities, etc. are examples of wants-based facilities that offer comfortable amenities for enjoyment. (3) Idealistic aspirations such as (i) chameleon chips, (ii) embedded intelligence, (iii) optical computation, (iv) Space travel, (v) Super intelligent machines, (vi) Organ regeneration, (vii) Anticipated immortality, etc. With the motto "action to end poverty, protect the planet, and ensure peace and prosperity by the year 2030," the United Nations, an organization with a multi-country membership, announced 17 Sustainable Development Goals (SDG) in 2015. Some contend that by 2030, thirteen of the seventeen Sustainable Development Goals might be achieved with the usage of nanotechnology, which is regarded as a 21st-century technology [29-32].

Nanotechnology

The potential advantages of nanotechnology include better manufacturing techniques, better water and environmental purification systems, efficient renewable energy systems, improved physical systems' properties and performance, optimization of health issues through nanomedicine, improved food production techniques and improved food nutrition, large-scale infrastructure auto-fabrication through self-replicating machines, etc. However, if not handled properly with raising awareness and taking the necessary precautions, there may be potential drawbacks in terms of risks to the environment, social life, economy, and health of living things [32]. Green nanotechnology techniques minimize possible negative effects on the environment and human health and won't interfere with the ability of life to continue on Earth. These environmentally friendly technology won't leave a trace of any chemical procedures they use [33]. This promotes the use of natural organic resources, lowers the creation of greenhouse gases during manufacturing operations, and doesn't add to the universe's entropy. Green technologies promote automation of all processes that eliminate human interaction and won't contribute to environmental degradation.

Objectives of UN SDGs

It is argued that nanotechnology and ICCT, separately or together, are capable of achieving global sustainable goals to a greater extent within the given target of 15 years. The Sustainable Development Goals (SDGs) are set by United Nations Member States in 2015 with the aim of eradicating poverty, protecting the planet, and ensuring peace and prosperity worldwide by 2030. The SD goals and appropriate 21st technologies to realize them to balance social, economic, and environmental sustainability are listed in table 2. Appropriate technologies are chosen and proposed to realize each SD goal based on the objective of an issue as maximum or minimum [34]. According to the tenets of green nanotechnology, by 2030, green

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

nanotechnology solutions might help achieve thirteen of the seventeen Sustainable Development Goals.

Table 2: SDG and suitable technologies to achieve them [32]

S/N	Focus Issue	Target by 2030	Objective
1	Reduce Poverty	To Zero	Nanotechnology helps to reduce poverty.
2	Reduce Hunger	To Everyone	Nanotechnology help to minimize Hunger
3	Health & Well-Being	To Everyone	Nanotechnology help to provide quality Health & WellBeing
4	Clean Water & Sanitation	To Everyone	Nanotechnology help to provide to everyone
5	Affordable renewable energy	To Everyone	Nanotechnology help to provide it to everyone
6	Decent Employment	To Everyone	Nanotechnology help to maximize employment
7	Sustainable Industrialization	To Everyone	Nanotechnology help for sustainable industrialization in every country
8	Reduced Inequalities among Countries	To zero	Nanotechnology help to minimize inequalities
9	Safe & Sustainable Cities & Communities	To Everyone	Nanotechnology help to develop environmentally sustainable and safe cities
10	Ensure sustainable Production & Consumption	To Everyone	Nanotechnology help to ensures sustainable Production
11	Combat on Climate Change	To zero	Nanotechnology help to minimize environmental degradation and to combat on climate change
12	Conserve Ocean & Marine Resources	To Everyone	Nanotechnology help to conserve Ocean and marine resources
13	Protect life on Land	To Everyone	Nanotechnology help to protect life on land

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Opportunities To Realize UN SDGs Using Nanotechnology

The Sustainable Development Goals may be achieved through the employment of nanotechnology (NT) and information, communication, and computation technologies (ICCT). The goals can be accomplished by 2030 if the UN encourages nanotechnology research by raising awareness among young people and providing sufficient financing for studies in SDG-related fields. It is anticipated that the fields of nanotechnology (NT), such as nanomaterials design, production, characterisation, nanomechanics, nanoelectronics, nanophotonics, nanobiotechnology, and nanomedicine, would alter the principles governing game creation [35] in numerous fields, such as drinking water systems, agriculture, and the food sector [36], Efficient Automobiles [37], Renewable energy systems [38-40], High speed optical computers, Low cost durable shelters, Embedded intelligence, Space vehicles, Health & Medical solutions [41-42], etc in each of the member nations by 2030. This will make people more commonplace and enable them to use fully automated goods and services, making them a key component of the social, technical, and economic revolution [32].

Predictive Analysis of Nanotechnology to realize UN SDGs

The process of predictive analysis is divided into four steps: (i) gathering data on current trends; (ii) formulating hypotheses based on current trends; (iii) creating descriptions based on arguments; and (iv) making future predictions. By creating hypotheses and utilizing either a survival strategy, sustainable strategy, monopoly strategy, competitive strategy, or growth and expansion plan in response, this type of analysis aids in forecasting future developments [43-44].

Postulates Through Predictive Analysis [13]

- Innovations in nanotechnology help to reduce poverty by addressing the fundamental needs of the nation's population.
- Innovations in nanotechnology help to reduce hunger and thirst by increasing food grain productivity, either naturally or artificially, for all.
- Through the development of straightforward and efficient medications for all illnesses, nanotechnology helps to ensure that everyone on the planet has access to high-quality health and well-being.
- Through the desalination of saltwater using renewable energy and the movement of clouds to desired regions, nanotechnology helps to offer clean drinking water to everyone, including plants, for long-term health.
- By offering effective methods for producing and storing solar and wind energy as renewable resources, nanotechnology benefits everyone.
- Through the research and development of numerous new and creative products and services in areas of basic need, advanced needs, and dreaming desire, nanotechnology helps nations optimize employment by generating more work opportunities.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Every nation may achieve sustainable economic growth by implementing nanotechnology to assist sustainable industrialization in the primary, secondary, tertiary, and quaternary industry sectors.
- By promoting economic growth in all nations, nanotechnology reduces international inequality.
- By reducing air, water, and other environmental pollutants, nanotechnology helps to create safe, clean, and environmentally sustainable cities.
- By encouraging the use of smart materials and renewable energy sources, nanotechnology helps to ensure sustainable production and the longest possible lifespan for goods and services.
- Nanotechnology helps reduce environmental deterioration and fight global climate change.
- By reducing ocean pollution and toxicity through solar light and temperature-controlled reactions with the use of appropriate nanomaterials, nanotechnology helps to preserve the ocean and marine resources.
- Nanotechnology aids to protect life on land through reducing environmental degradation and large-scale sustainable cleansing of previously polluted air, and water. It will also limit green gas emission and manufacturing of harmful materials so protecting all life on earth.

Recommendation

The following suggestions are put out in light of the postulates derived from the principles of predictive analysis:

- Raising awareness of possible uses for nanotechnology to encourage research in the nations.
- Establishing programs to popularize nanotechnology in order to support training and education in schools.
- Offering certain tax incentive programs and encouraging businesses across many industries to pursue industrial research with their profit and CSR funding.
- Encouraging patents in fields related to nanotechnology by offering more incentives and reducing deadlines.
- Green nanotechnology research should be prioritized by national governments through the establishment of distinct nanotechnology mission programs and the establishment of Centers of Excellence in Nanoscience and Nanotechnology at all universities and allied research facilities.
- Implementing the single-window concept to streamline national regulations pertaining to the commercialization of nanotechnology products across many industries.

Conclusion

According to this study, nanotechnology has the potential to revolutionize societal development through its wide-ranging applications in critical areas like food security, clean water, renewable energy, sustainable cities, and healthcare. Green nanotechnology in particular can serve as a catalyst for balanced economic, social, and ecological sustainability by minimizing environmental impact, enhancing efficiency, and fostering innovation. To realize this potential,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

strategic investment in research and development, educational integration, public awareness, and supportive policies, such as incentives for innovation and streamlined regulatory frameworks, are necessary. If properly harnessed, nanotechnology could become a cornerstone of global efforts toward inclusive and sustainable progress.

Acknowledgement

The author is thankful to the Dr. Abdullahi Samaila and Dr. Aliyu samaila for the encouragement and guidance they provided toward the completion of this work.

REFERENCE

1. Aithal, P. S., & Shubhrajyotsna Aithal, (2015). Ideal Technology Concept & its Realization Opportunity using Nanotechnology, International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IJAIEEM), 4(2), 153 – 164.
2. Aithal, P. S., Shubhrajyotsna Aithal, (2015). A review on Anticipated Breakthrough Technologies of 21st Century. International Journal of Research & Development in Technology and Management Sciences, 21(6), 112 – 133.
3. Becker, H. (2009). Chips, money, industry, education and the “killer application”. Lab on a Chip, 9(12), 1659-1660.
4. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2018). Study of various general-purpose technologies and their comparison towards developing sustainable society. International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS), (2018), 3(2), 16-33.
5. Aithal, P. S. (2021). Introduction to General Purpose Technologies & Systems. Chapter, 1, 1-24.
6. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2020). Conceptual Analysis on Higher Education Strategies for various Tech-Generations. International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS), 5(1), 335-351.
7. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2016). Opportunities & Challenges for Green Technology in 21st Century. International Journal of Current Research and Modern Education (IJCRME), 1(1), 818- 828.
8. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2019). Strategic Management of Universal Technologies for Redefining Productivity & Performance. International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IAEML), 3(2), 81-95.
9. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2019, October). Management of Universal Technologies & their Industry Implications. In Proceedings of International Conference on Emerging Trends in Management, IT and Education (Vol. 1, No. 2, pp. 318-328).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

10. Aithal, P. S. (2019). Information Communication & Computation Technology (ICCT) as a Strategic Tool for Industry Sectors. *International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML)*, 3(2), 65-80.
11. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2019). Management of ICCT underlying technologies used for digital service innovation. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS)*, 4(2), 110-136.
12. Revathi, R., & Aithal, P. S. (2019). A Review on Impact of Information Communication & Computation Technology (ICCT) on Selected Primary, Secondary, and Tertiary Industrial Sectors. *Saudi Journal of Business and Management Studies*, 4(1), 106-127.
13. Aithal, S., & Aithal, P.S. (2021). Green nanotechnology innovations to realize UN sustainable development goals 2030. *International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML)*, 5(2), 96-105.
14. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2019, October). Digital service innovation using ICCT underlying technologies. In *Proceedings of International Conference on Emerging Trends in Management, IT and Education* (Vol. 1, No. 1, pp. 33-63).
15. Ganesh H. R. & Aithal, P. S. (2020). Inappropriate Adaptation of Information Communication and Computation Technologies (ICCT) by Indian Brick-and-Mortar Lifestyle Retailers–Insights from an Experiment. *Information, Communications and Computation Technology (ICCT) The Pillar for Transformation*” edited by PK Paul et al. published by New Delhi Publishers, New Delhi, India, 29-44.
16. Aithal, P. S. (2018, December). Emerging Trends in ICCT as Universal Technology for Survival, Sustainability, Differentiation, Monopoly and Development. In *Proceedings of National Conference on Advances in Information Technology, Management, Social Sciences and Education*, (2018) (pp. 130-141).
17. Aithal, P. S. (2019, October). Industrial Applications of Information Communication & Computation Technology (ICCT)–An Overview. In *Proceedings of National Conference on Recent Advances in Technological Innovations in IT, Management, Education & Social Sciences* ISBN (No. 978-81, pp. 941751-6).
18. Aithal, P. S. (January 2016). Nanotechnology Innovations & Business Opportunities: A Review. *International Journal of Management, IT and Engineering (IJMIE)*, 6(1), 182-204.
19. Aithal, P. S. & Shubrajyotsna Aithal, (2016). Nanotechnological Innovations & Business Environment for Indian Automobile Sector: A Futuristic Approach. *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME)*, 1(1), 296-307.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

20. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal, (2016). Nanotechnology Innovations & Business Opportunities in Renewable Energy Sector. International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME), 1(1), 674- 692.
21. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2018). The Concept & Characteristics of Ideal Energy System and its Realization Constraints. International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML), 2(2), 127-137.
22. Shubhrajyotsna Aithal & Aithal, P. S. (2018). The Realization Opportunity of Ideal Energy System using Nanotechnology Based Research and Innovations. International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology, 3(2), 1-15.
23. Architha Aithal & Aithal, P.S. (2018). The concept of Ideal Drug & Its Realization Opportunity using present Pharmaceutical Sciences Scenario. International Journal of Health Sciences and Pharmacy (IJHSP), 2(2), 11-26.
24. Aithal P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2016). Business Strategy for Nanotechnology based Products & Services. International Journal of Management Sciences and Business Research (IJMSBR), 5(4), 139-149,
25. Aithal, P. S. and Shubrajyotsna Aithal (2016). Nanotechnology Innovations and Commercialization – Opportunities, Challenges & Reasons for Delay. International Journal of Engineering and Manufacturing (IJEM), 6(6), 15-25,
26. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2016). A New Model for Commercialization of Nanotechnology Products and Services. International Journal of Computational Research and Development, 1(1), 84-93.
27. Aithal P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2018). Nanotechnology based Innovations and Human Life Comfortability –Are we Marching towards Immortality? International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML), 2(2), 71-86.
28. Mobasser, S., & Firoozi, A. A. (2016). Review of nanotechnology applications in science and engineering. J Civil Eng Urban, 6(4), 84-93.
29. Colglazier, W. (2015). Sustainable development agenda: 2030. Science, 349(6252), 1048-1050.
30. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2019). Analysis of Higher Education in Indian National Education Policy Proposal 2019 and its Implementation Challenges. International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML), 3(2), 1-35.
31. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2020). Analysis of the Indian National Education Policy 2020 towards Achieving its Objectives. International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS), 5(2), 19-41.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

32. Aithal, S., & Aithal, P. S. (2021). Green and Eco-friendly Nanotechnology–Concepts and Industrial Prospects. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS)*, 6(1), 1-31.
33. Aithal P. S., & Shubhrajyotsna Aithal, Nanotechnology Innovations and Commercialization – Opportunities, Challenges & Reasons for Delay. *Proceedings of National Conference on Changing Perspectives of Management, IT, and Social Sciences in Contemporary Environment*, Vol. 14, pp1-12, ISBN 978-93-5265-6523.
34. Nilsson, M., Griggs, D., & Visbeck, M. (2016). Policy: map the interactions between Sustainable Development Goals. *Nature*, 534(7607), 320-322.
35. Aithal, P. S. (2021). Ideal Technology & Its Realization Opportunity. *Ideal Systems, Ideal Technology, and their Realization Opportunities using ICCT & Nanotechnology*, Srinivas Publication, India, (April 2021). ISBN: 978-81-949961-3-2, pp. 83-216. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4699122>.
36. Shubhrajyotsna Aithal & Aithal, P. S. (2018). Concept of Ideal Water Purifier System to Produce Potable Water and its Realization Opportunities using Nanotechnology. *International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML)*, 2(2), 8-26.
37. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal, (2016). Nanotechnological Innovations & Business Environment for Indian Automobile Sector : A Futuristic Approach. *International Journal of Scientific Research and Modern Education (IJSRME)*, 1(1), 296-307.
38. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal, (2016). Nanotechnology Innovations & Business Opportunities in Renewable Energy Sector. *International Journal of Engineering Research and Modern Education (IJERME)*, 1(1), 674- 692.
39. Shubhrajyotsna Aithal & Aithal, P. S. (2018). The Realization Opportunity of Ideal Energy System using Nanotechnology Based Research and Innovations. *International Journal of Advanced Trends in Engineering and Technology*, 3(2), 1-15.
40. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2018). The Concept & Characteristics of Ideal Energy System and its Realization Constraints. *International Journal of Applied Engineering and Management Letters (IJAEML)*, 2(2), 127-137.
41. Architha Aithal & Aithal, P.S. (2018). The concept of Ideal Drug & Its Realization Opportunity using present Pharmaceutical Sciences Scenario. *International Journal of Health Sciences and Pharmacy (IJHSP)*, 2(2), 11-26.
42. Aithal, P. S. (2021). Marching towards technological immortality. *Ideal Systems, Ideal Technology, and their Realization Opportunities using ICCT & Nanotechnology*, Srinivas Publication, India, (April 2021). ISBN: 978-81-949961-3-2, pp. 386-405. DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.4699209>.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

43. Aithal, P. S., & Aithal, S. (2020). Conceptual Analysis on Higher Education Strategies for various Tech-Generations. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS)*, 5(1), 335-351.
44. Aithal, P. S. & Shubhrajyotsna Aithal (2019). Building World-Class Universities : Some Insights & Predictions. *International Journal of Management, Technology, and Social Sciences (IJMTS)*, 4(2), 13-35.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FONKSİYONEL GIDA TUTUMLARI İLE SAĞLIKLI BESLENME DÜZEYİ ARASINDAKİ
İLİŞKİ VE BİLİNÇLİ BESLENMENİN ARACI ROLÜ: Remisyonadaki ülseratif kolit ve Crohn
hastalığı hastaları üzerinde bir uygulama

THE RELATIONSHIP BETWEEN FUNCTIONAL FOOD ATTITUDES AND
HEALTHY NUTRITION LEVEL AND THE MEDIATING ROLE OF MINDFUL EATING:
An application on patients with ulcerative colitis and Crohn's disease in remission

Uzman Dr.Ebru TAŞ

*Sağlık Bakanlığı İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi, Gastroenteroloji Kliniği,
İstanbul, Türkiye*

ORCID:0000-0002-2179-4941

ÖZET

Amaçlar: Bu prospektif kesitsel araştırmada, fonksiyonel gıda tutumları ile sağlıklı beslenme düzeyi arasındaki ilişki ve bilinçli beslenmenin aracı rolü ülseratif kolit (UC) ve remisyonadaki Crohn hastalığı (CH) üzerinde değerlendirilmiştir.

Yöntemler: Ekim-Aralık 2023 tarihleri arasında kliniğimize başvuran toplam 387 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar gönüllü katılım ile rastgele spin örneklem yöntemine göre çalışmaya tabi tutuldu. Hastalar Ülseratif Kolit (n=260) ve Crohn Hastalığı (n=127) olarak iki gruba ayrıldı. Hasta gruplarının cinsiyet, yaş, VKİ, medeni durum, tanı tarihi, aile öyküsü, beslenme tipi, kronik hastalık, bilinçli beslenme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyi değerlendirilmiştir.

Bulgular: Ülseratif Kolit ve Crohn hastalarının cinsiyet, yaş VKİ, medeni durum, tanı tarihi, aile öyküsü, beslenme şekli ve kronik hastalık dağılımı benzer olup, farklılıklar önemsizdir ($p>0.05$). Hasta gruplarının bilinçli yeme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyleri arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamsızdı ($p>0.05$). Sağlıklı beslenme düzeyi, bilinçli beslenme ve fonksiyonel gıda tutumu arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamıştır ($p>0.05$). Genelleştirilmiş Doğrusal Model sonuçları hem bilinçli beslenme hem de fonksiyonel gıda tutumunun sağlıklı beslenme tutumu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir ($p>0.05$).

Sonuç Yakınmaları ve klinik süreçleri farklı olsa da ÜK ve Crohn hastalıklarında beslenme farkındalığı, sağlıklı beslenme düzeyleri ve fonksiyonel gıda tutumları benzerdir. Bu açıdan daha etkin bir remisyon süreci için hastalığa özgü beslenme bilgi ve tutum düzeylerine ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Ülseratif kolit, Crohn hastalığı, fonksiyonel gıda tutumları, sağlıklı beslenme düzeyi, bilinçli beslenme.

ABSTRACT

Objectives: In this prospective cross-sectional research, relationship between functional food attitudes and healthy nutrition level and the mediating role of mindful eating were evaluated on ulcerative colitis (UC) and Crohn's disease in remission.

Methods: A total of 387 patients attempting to our clinic between October-December 2023 were included the study. Patients were subjected according to random spin sampling method with voluntary participation. Patients were divided into two groups as Ulcerative Colitis (n=260) and Crohn Disease (n=127). Gender, age, BMI, marital status, diagnosis date, family history, nutrition type, chronic disease, mindful eating, functional food attitude and healthy nutrition level of patient groups were evaluated. **Results:** Gender, age, BMI, marital status, diagnosis date, family history, nutrition type and chronic disease distribution of Ulcerative Colitis and Crohn disease patients were similar, and differences were insignificant ($p>0.05$). Differences between mindful eating, functional food attitude and healthy

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

nutrition level of patient groups were statistically insignificant ($p>0.05$). There were not significant correlations between healthy nutrition level, mindful eating and functional food attitude ($p>0.05$). Generalized Linear Model results showed that both mindful eating and functional food attitude did not have significant effect on healthy nutrition attitude ($p>0.05$).

Conclusion: Although their complaints and clinical processes are different, nutritional awareness, healthy nutrition levels and functional food attitudes are similar in UC and Crohn's diseases. In this respect, disease-specific nutritional knowledge and attitude levels are needed for a more effective remission process.

Keywords: Ulcerative colitis, Crohn's disease, functional food attitudes, healthy nutrition level, mindful eating.

GİRİŞ

Ülseratif Kolit (ÜK) ve Crohn hastalığı (CH), bireyin günlük yaşamını olumsuz etkileyen ve aynı zamanda bir halk sağlığı sorunu olarak öne çıkan iki tür gastrointestinal sistem hastalığıdır (1-3). ÜK kalın bağırsakla sınırlı iken, CH tüm sindirim sistemini etkileyebilir(4,5). Her iki hastalık için de ani alevlenmeler ve remisyon dönemleri söz konusudur ve bireylerin günlük beslenmelerinden yaşadıkları çevreye, genetik faktörlerden sosyal faktörlere kadar birçok faktör risk faktörü olarak bildirilmiştir (6,7). Ancak kesin risk faktörleri konusunda henüz bir fikir birliği yoktur. Hastalık için medikal ve cerrahi tedavi gibi alternatifler olsa da çoğu vakada tam iyileşme mümkün olmamakta, amaç remisyon ile hasta şikayetlerini en aza indirmek ve yaşam kalitesini arttırmaktır (8,9).

Diğer tüm gastrointestinal hastalıklarda olduğu gibi ÜK ve CH hastalıklarında da bireylerin beslenme alışkanlıkları ayrı bir önem taşımaktadır (10). Bu açıdan bireylerin beslenme bilgi düzeylerinin ya da bilinçli beslenmelerinin, fonksiyonel gıda tutumlarının ve yeme farkındalıklarının önemli olduğu söylenebilir (11,12). Fonksiyonel gıdalar genellikle belirli bir amaca yönelik olarak öne çıkan bir özelliğe sahip olan gıdalardır (13). Genellikle bir hastalık ya da şikâyeteye yönelik sağlık amaçlı geliştirilen bu gıdalar, ilaç ya da tedavi sürecinden farklı olarak bireylerin gıda alımında daha seçici beslenmesini sağlamayı amaçlamaktadır (14). Sağlıklı beslenme tutumu, bireylerin besin seçiminden tüketimine, besinler hakkındaki bilgilerinden günlük yaşamlarındaki kullanımlarına kadar birçok kavramı içeren şemsiye bir terimdir (15,16). Sağlıklı beslenme, beslenme bilincinin günlük yaşamda uygulanması olarak tanımlanabilir. Diğer bir deyişle sağlıklı beslenme, bireylerin beslenme bilincine ulaşması ve bunu günlük yaşamda bir rutin haline getirmesi ile ilgilidir.

Remisyonadaki ÜK ve CH hastalarında beslenme durumu, hastalığın seyrini, tedavi sürecini ve bireylerin yaşam kalitesini etkileyen önemli bir konudur (17,18). ÜK ve CH'li hastaların tedavi sürecinde beslenme hayati önem taşımaya rağmen, literatürde ya da uygulamada bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu çalışmada, fonksiyonel gıda tutumları ile sağlıklı beslenme düzeyi arasındaki ilişki ve yeme farkındalığının aracı rolü, remisyonadaki ÜK ve CH hastaları üzerinde değerlendirilmiştir.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Araştırma kesitsel prospektif modelde tasarlanmıştır. Demografik ve hastalıkla ilgili sorularla birlikte bilinçli yeme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme ölçeklerini içeren bir anket uygulanmıştır. Araştırma analizi için betimsel tarama modeli kullanılmıştır.

Hastalar

Ekim-Aralık 2023 tarihleri arasında kliniğimize başvuran toplam 387 hasta çalışmaya dahil edildi. Hastalar gönüllü katılım ile rastgele spin örnekleme yöntemine göre çalışmaya tabi tutulmuştur. Gönüllü

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

sayısı randomize olup, anket ve girişimsel olmayan çalışmalarda örneklem büyüklüğü teorik hesaplama ile belirlenmektedir. Benzer bir çalışma olmadığı ve toplum tabanlı bir çalışma olduğu için güç analizi uygulanamamaktadır. Çalışmaya dahil edilen gönüllü sayısı 384 kişi ve üzeridir (Cohen ve ark., 2001). Hastalar Ülseratif Kolit (n=260) ve Crohn Hastalığı (n=127) olarak iki gruba ayrılmıştır. Her iki hastalığın sınıflandırılmasında:

A- Ülseratif kolitte klinik remisyona için Parsiyel Mayo Skoru, endoskopik aktivite skoru olarak Endoskopik Mayo skoru kullanıldı. Kısmi Mayo skoru değerlendirmesinde toplam skoru 2 ve altında olan ve aynı zamanda hiçbir alt skor toplamı 1'i geçmeyen hastalar klinik remisyona (inaktif) olarak kabul edildi. Endoskopik Mayo skorunda ise toplam skoru 0 olan hastalar endoskopik remisyona olarak kabul edilmiştir. (19).

B- Crohn hastalığında klinik remisyona yansıtan indeks olarak Harvey-Bradshaw klinik indeksi, endoskopik remisyona değerlendirmek için ise SES-CD endoskopik indeksi kullanılmıştır. Harvey Bradshaw indeksinde <5 klinik remisyona olarak kabul edilmiştir (20). SES-CD indeksinde ise; 0-3 (3 dahil) endoskopik remisyona (inaktif) olarak kabul edilmiştir (21).

Çalışma için dahil edilme kriterleri:

- İnflamatuvar bağırsak hastalığının remisyonda olması,
- 18 yaşından büyük olmak,
- Çalışmaya katılmaya istekli olmak,

Çalışma için dışlama kriterleri:

- Klinik veya endoskopik remisyonda olmayan inflamatuvar bağırsak hastalığı olan hastalar
- Çalışma sonuçlarını etkileyebilecek ek hastalıklar
- Psikolojik ve psikiyatrik ilaç ve tedavi öyküsü olması
- Çalışmaya katılmaya istekli olmamak.

Veri Toplama

Hasta gruplarının cinsiyet, yaş, VKİ, medeni durum, tanı tarihi, aile öyküsü, beslenme şekli, kronik hastalık, bilinçli beslenme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyi değerlendirildi.

Dikkatli Beslenme Soru Formu

Ölçeğin Türkçe geçerlilik çalışması Köse ve arkadaşları (22) tarafından yapılmıştır. Beşli likert tipi maddelerden; 1, 7, 9, 11, 13, 15, 18, 24, 25 ve 27'inci maddeler beşli likert olarak kodlanmış, diğer maddeler ise ters kodlanmıştır. Cronbach Alpha iç tutarlılığına göre sırasıyla 1, 12, 26, 14, 10, 8, 18, 16, 23, 28, 7 ve 29'uncu maddeler ölçekten çıkarılmıştır. Bu çalışmada Cronbach Alpha düzeyi 0,607 olarak bulunmuştur.

Fonksiyonel Gıda Tutumu

Ölçeğin Türkçe geçerlilik çalışması Özkan Özdemir (23) tarafından yapılmıştır. Beş likert tipi maddeden; 10, 11, 12, 13, 15, 16, 18, 25, 26, 27, 29, 30 ve 32'inci maddeler ters kodlanmıştır. Cronbach Alpha iç tutarlılığına göre sırasıyla 18, 14, 28, 31, 9, 17, 25 ve 32'inci madde ölçekten çıkarılmıştır. Bu çalışmada Cronbach Alpha düzeyi 0,606 olarak bulunmuştur.

Sağlıklı Beslenme Seviyesi

Tekkurşun Demir ve Cicioğlu (24) ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlemesini yapmıştır. Cronbach Alpha iç tutarlılığı için beş likert tipi maddeden sadece 11'inci maddesi çıkarılmıştır. Bu çalışmada Cronbach Alfa düzeyi 0,613 olarak bulunmuştur.

Etik Hususlar

Araştırma için T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Başakşehir Çam ve Sakura Şehir Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan etik kurul onayı alınmıştır.

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

İstatistiksel Yöntemler

Nominal ve ordinal veriler frekanslarla, ölçek verileri ise ortalama, standart sapma, medyan ve değişim aralığı ile tanımlanmıştır. Ölçeklerin güvenilirliği için Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayıları hesaplanmıştır. Ölçek puanlarının dağılımının normallik testi için Kolmogorov Smirnov testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uyan ölçüm parametrelerinin farkı için Bağımsız Örneklem t-testi, uymayan parametreler için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Korelasyon analizinde Spearman's rho korelasyonu kullanılmıştır. Doğrusallaştırma sapmaları (25,26) nedeniyle Genelleştirilmiş Doğrusal Model (Logit) kullanılmıştır. Tüm analizler SPSS 25.0 for windows programında, 0.05 anlamlılık düzeyinde ve %95 güven aralığında gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Ülseratif Kolit ve Crohn hastalarının cinsiyet, yaş, VKİ, medeni durum, tanı tarihi, aile öyküsü, beslenme şekli ve kronik hastalık dağılımı benzerdi ve farklılıklar önemsizdi ($p>0.05$) (Tablo 1).

Tablo 1. Hasta grupları Hasta gruplarının temel özellikleri ve fark analizi sonuçları

	Ülseratif Kolit (n=260)	Crohn Hastalığı (n=127)	P değeri
Cinsiyet, n (%)			0.298 ^a
Kadın	120 (46.2)	63 (49.6)	
Erkek	140 (53.8)	64 (50.4)	
Yaş, yıl, ortalama $\pm$ SD	43.98 $\pm$ 14.95	40.94 $\pm$ 13.46	0.087 ^b
BMI, kg/m ² , ortalama $\pm$ SD	23.33 $\pm$ 1.99	23.49 $\pm$ 1.87	0.281 ^b
Medeni durum, n (%)			0.635 ^c
Bekar	66 (25.4)	30 (23.6)	
Evli	194 (74.6)	97 (76.4)	
Tanı tarihi, n (%)			0.516 ^c
Bir yıldan az	1 (0.4)	1 (0.8)	
1-5 yıl	113 (43.5)	48 (37.8)	
5 yıldan fazla	146 (56.2)	78 (61.4)	0.589 ^c
Aile öyküsü, n (%)			
Hayır	162 (62.3)	76 (59.8)	
Evet	98 (37.7)	51 (40.2)	0.410 ^c
Günlük yemek sayısı, n(%) (%)			
İki kez	52 (20.0)	21 (16.5)	
Üç kez	164 (63.1)	78 (61.4)	0.403 ^c
Üçten fazla	44 (16.9)	28 (22.0)	
Beslenme türü, n (%)			
Et ve protein	75 (28.8)	30 (23.6)	0.473 ^a
Sebze	75 (28.8)	43 (33.9)	
Fast food	29 (11.2)	19 (15.0)	
Dengeli	81 (31.2)	35 (27.6)	0.098 ^a
DM, n (%)	33 (12.7)	15 (11.8)	
HT, n (%)	43 (16.5)	14 (11.0)	

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

KVH, n (%)	17 (6.5)	3 (2.4)	0.061 ^a
Tiroid, n (%)	17 (6.5)	4 (3.1)	0.124 ^a

a. Fisher's Exact Test, b. Mann Whitney U Test, c. Ki-Kare Olabilirlik Oranı, SD: Standart

Sapma, DM: Diabetes Mellitus, HT: Hipertansiyon, KVH: Kardiyovasküler Hastalık.

Hasta gruplarının bilinçli beslenme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyi arasındaki farklar istatistiksel olarak önemsizdir ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 2. Hasta gruplarının bilinçli beslenme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyleri ve fark analizi sonuçları

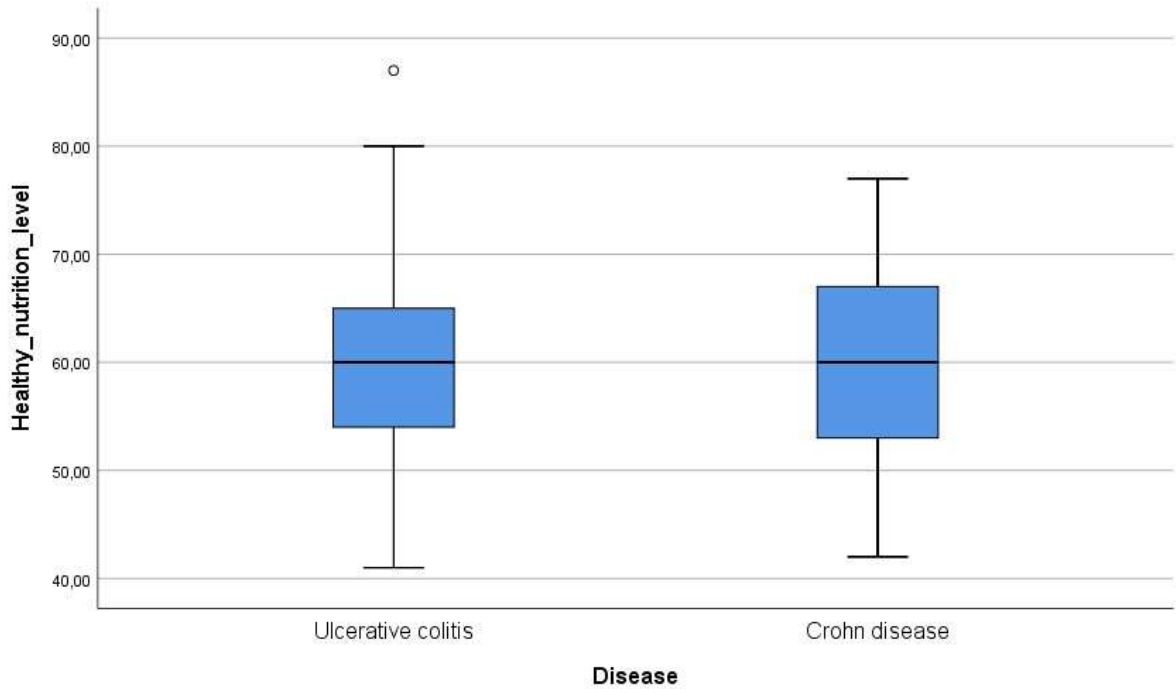
Tablo 2. Hasta gruplarının bilinçli beslenme, fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme düzeyleri ve fark analizi sonuçları

	Ha				p değeri
	Ülseratif Kolit (n=260)		Crohn Hastalığı (n=127)		
	Ortalam	Medyan (Min.-Max)	Ortalam	Medyan (Min.-Max)	
Bilinçli beslenme	52.80±7.48	52.00 (36.00-72.00)	52.28±7.68	52.00 (32.00-71.00)	0.531 ^a
Fonksiyonel gıda tutumu	74.83±0.12	74.00 (45.00-143.00)	73.45±9.04	73.00 (55.00-92.00)	0.138 ^b
Sağlıklı beslenme düzeyi	59.59±8.12	60.00 (41.00-87.00)	59.66±8.45	60.00 (42.00-77.00)	0.779 ^b

a. Bağımsız Örneklem t-testi, b. Mann Whitney U testi, SD: Standart Sapma.

ÜK hastalarının sağlıklı beslenme düzeyi ortalaması ve aralığı CH'den daha yüksek olmasına rağmen, farklılıklar istatistiksel olarak önemsizdi ($p>0.05$) (Şekil 1).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 1. Hasta gruplarının sağlıklı beslenme düzeyi

Spearman's rho korelasyon analizi sonuçları sağlıklı beslenme düzeyi, bilinçli beslenme ve fonksiyonel gıda tutumu arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir ($p>0.05$)(Tablo3)

Tablo 3. Sağlıklı beslenme düzeyi, bilinçli beslenme ve fonksiyonel gıda tutumu arasındaki ilişki için Spearman's rho korelasyon analizi

Sağlıklı beslenme düzeyi	Ülseratif Kolit (n=260)		Crohn Hastalığı (n=127)	
	r	p	r	p
Bilinçli beslenme	0.038	0.544	0.010	0.908
Fonksiyonel gıda tutumu	0.004	0.944	0.037	0.679

Genelleştirilmiş Doğrusal Model sonuçları, hem bilinçli yeme hem de fonksiyonel gıda tutumunun sağlıklı beslenme tutumu üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermiştir ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 4. Bilinçli yeme ve fonksiyonel gıda tutumunun sağlıklı beslenme tutumu üzerindeki etkisi için Genelleştirilmiş Doğrusal Model (Logit)

Parametre	B	Std. Hata	95 Wald Güven Aralığı		Hipotez Testi			
			Daha düşük	Üst	Wald Kare	Ki- df	p	
Ülseratif Kolit (n=260)								
(Intercept)	43.195	29.607	-14.833	101.223	2.129	1	0.145	

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bilinçli beslenme	0.316	0.552	-0.766	1.398	0.328	1	0.567
Fonksiyonel gıda tutumu	0.184	0.391	-0.582	0.950	0.221	1	0.638
Bilinçli yeme ve Fonksiyonel gıda tutumu	-0.004	0.007	-0.018	0.011	0.238	1	0.626
Parametre	65.522	5.747	55.174	77.812			
Crohn Hastalığı(n=127)							
(Intercept)	114.79	43.025	30.463	199.117	7.118	1	0.008
Bilinçli beslenme	-1.088	0.803	-2.663	0.487	1.834	1	0.176
Fonksiyonel gıda tutumu	-0.776	0.582	-1.916	0.364	1.779	1	0.182
Bilinçli yeme ve Fonksiyonel gıda tutumu	0.015	0.011	-0.006	0.037	1.983	1	0.159
(Ölçek)	69.595	8.733	54.420	89.001			

TARTIŞMA

Bu araştırmada, ÜK ve CH hastalarının sağlıklı beslenme düzeyleri ile fonksiyonel gıda tutumları arasındaki ilişki ve yeme farkındalığının aracı rolü incelenmiştir. Araştırmada gönüllü olarak anket uygulanan ÜK ve CH hastalarından elde edilen sonuçlar, fonksiyonel gıda tutumları ile bilinçli beslenme arasında anlamlı bir ilişki olmadığını, ayrıca yeme farkındalığının aracılık rolünün de anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu durum aslında remisyona ulaşmada ve remisyona sürdürülmesi için ÜK ve CH hastalarında medikal tedavi dışındaki tedaviye yardımcı süreçlerin yeterince kullanılmadığını göstermektedir.

Gastrointestinal hastalıklar, diğer tıbbi hastalıklardan daha çok bireylerin günlük yaşamları ve diyetleri ile ilgilidir (27). Bireyler vücutlarının ihtiyaç duyduğu besinleri gıdalar yoluyla aldıkları için beslenme tüm sağlık alanlarını ilgilendiren multidisipliner bir konudur (28). Öte yandan, bireylerin gastrointestinal sistemle ilgili bir hastalığa sahip olması, vücudun gerekli enerji, vitamin ve mineralleri almasını engeller. ÜK ve CH bu hastalıkların başında gelmektedir ve beslenme hem bu hastalıkların remisyon ve tedavi sürecinde hem de genel olarak bireyin sağlık düzeyi ve yaşam kalitesi üzerinde hayati bir öneme sahiptir (4-7). Bu nedenle ÜK ve CH hastalarında beslenme diğer bireylere göre biraz daha fazla önem taşımaktadır. Gastrointestinal hastalıklarda beslenme alışkanlıkları ve diyet ana tedavi süreci olmasa da tedavi sürecinin en önemli bileşenlerinden biridir. Bu nedenle fonksiyonel gıda ve sağlıklı beslenme tutumlarının bu hastalarda hayati önem taşıdığını söylemek mümkündür.

Literatürde ÜK ve CH hastalarında beslenme düzeyleri ve alışkanlıklarını inceleyen çalışmalar bulunsun da fonksiyonel gıda (29,30), sağlıklı beslenme tutumları ve bilinçli yeme üzerine yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır. Genel olarak bu çalışmaların temel sonuçları, sağlıklı beslenme davranışının bu hastalıklarda remisyonun sağlanmasında ve remisyonu sürdürmede önemli olduğu yönündedir. Çalışmamızda bilinçli beslenme ve fonksiyonel gıda tutumu ÜK hastalarında daha yüksek olmasına rağmen, fark analizleri farkların anlamlı olmadığını göstermiştir. Bu durum aslında

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yerleşim yeri, semptomları ve etkileri açısından birbirinden farklı olan iki hastalık türünde beslenme düzeylerinin benzer olduğunu göstermektedir. Araştırma sonuçları daha büyük örneklem ve çok merkezli çalışmalarla daha geniş ölçekte incelenebilir. Hastalıkların birbirine benzer olmasına rağmen tanı ve tedavi sürecinin ayrı olması en azından beslenme bilinci açısından bir farklılık beklenmesine olanak sağlamaktadır.

Korelasyon analizinden elde edilen sonuçlara göre, her iki hasta grubunda da sağlıklı beslenme ile fonksiyonel gıda tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Benzer şekilde, bilinçli beslenme ile sağlıklı beslenme ve fonksiyonel gıda tutumları arasında da anlamlı bir ilişki bulunmamıştır. Yapılan aracılık analizinde de bilinçli yeme düzeyi ilişkiyi anlamlı kılabilecek bir aracılık rolü göstermemiştir. Bu durumun birçok nedeni olmakla birlikte, her iki hasta grubunda da sağlıklı gıda bilinci ve tüketiminin genel olarak oldukça sınırlı olması olabilir. Çalışmanın yürütüldüğü devlet hastanesinin genel olarak düşük sosyodemografik özelliklerinin de bu sonuçları etkilediğini söylemek mümkündür. Farklı gelir ve sosyal statüye sahip çok merkezli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Araştırmanın sınırlılıkları

Araştırmanın en önemli kısıtlılığı, devlet hastanelerine gelen hastaların genellikle düşük ekonomik profile sahip olmaları ve bu nedenle özellikle fonksiyonel gıdalar konusunda bilgi düzeylerinin sınırlı olmasıdır. Bu nedenle her iki hasta grubunda da fonksiyonel gıda tutumu ve sağlıklı beslenme tutum düzeyleri genel olarak düşük çıkmıştır.

Araştırmanın bir diğer önemli kısıtlılığı ise ÜK ve CH hastalarında beslenme konusunda yapılan ölçekli ve yarı niceliksel çalışmaların sayısının sınırlı olmasıdır. Bu nedenle ileri analiz ve karşılaştırmalı çalışmalar için yeterli literatür altyapısının olmaması araştırmanın teorik kısıtlılıklarını oluşturmaktadır.

Araştırmanın katkıları

Araştırmanın literatüre katkısı, ÜK ve CH hastalarında tıbbi seçeneklere destek olarak beslenmeye farklı bir yaklaşım sunması ve multidisipliner sonuçlar ortaya koymasındır. Araştırma, tıbbi tedavi veya diyetle sınırlı kalmayıp hastaların beslenme eğilimlerini ve tutumlarını da analiz etmesi bakımından literatüre katkı sağlamaktadır.

Klinik olarak araştırma, tedavide beslenme özelliklerinin önemli olduğu hastalarda bu durumun söz konusu olmadığını ortaya koyarak tedavi sürecindeki potansiyel bir eksikliğe işaret etmektedir. Bu açıdan tedavi sürecinde bu değişkenlerin klinik anlamda ölçülmesi, incelenmesi ve geliştirilmesi için hasta ile işbirliği yapılması tedaviye olumlu katkılar sağlayabilir.

SONUÇ

Sonuç olarak şikayetleri ve klinik süreçleri farklı olsa da ÜK ve Crohn hastalıklarında beslenme bilinci, sağlıklı beslenme düzeyleri ve fonksiyonel gıda tutumları benzerlik göstermektedir. Beslenme ile bu kadar yakından ilişkili olan her iki hastalıkta da hastaların genel bilgi düzeyinin bu kadar düşük olması, bu alanda tedavi sürecine önemli katkılar sağlanabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca bu alanda yapılacak basit günlük beslenme süreci iyileştirmeleri sayesinde tedavi maliyetlerinin azaltılması ve kamu kaynaklarının daha etkin kullanılması mümkün olabilir.

Bu açıdan, daha etkili bir remisyona süreci için hastalığa özgü beslenme bilgi ve tutum düzeylerine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca çalışmanın farklı demografik ve ekonomik özelliklere sahip

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

örneklemelere genişletilmesi ve beslenme özelliklerinin daha fazla değişken üzerinden incelenmesi alana ve klinik uygulamaya önemli katkılar sağlayabilir

Çıkar Çatışması

Yazarlar, araştırmanın potansiyel bir çıkar çatışması olarak yorumlanabilecek herhangi bir ticari veya finansal ilişki olmaksızın yürütüldüğünü beyan etmektedir.

Yazar Katkıları

Eşit katkı: Bu yazarlar bu çalışmaya eşit olarak katkıda bulunmuşlardır

Finansman

Yazarlar makaleyi finanse etmiştir.

Teşekkür

İstatistiksel destek için Kadir Yılmaz.

Veri Kullanılabilirliği Beyanı

Veri paylaşımı etik onay ile sınırlandırılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Dulai PS, Jairath V, Khanna R, et al. Development of the symptoms and impacts questionnaire for Crohn's disease and ulcerative colitis. *Aliment Pharmacol Ther.* 2020;51(11):1047-1066. doi:10.1111/apt.15726
2. Le Berre C, Loy L, Lönnfors S, Avedano L, Piovani D. Patients' perspectives on smoking and inflammatory bowel disease: An online survey in collaboration with European Federation of Crohn's and Ulcerative Colitis Associations. *World J Gastroenterol.* 2020;26(29):4343-4355. doi:10.3748/wjg.v26.i29.4343
3. Guevara M, Salamanca-Fernández E, Miqueleiz E, et al. Inflammatory Potential of the Diet and Incidence of Crohn's Disease and Ulcerative Colitis in the EPIC-Spain Cohort. *Nutrients.* 2021;13(7):2201. Published 2021 Jun 26. doi:10.3390/nu13072201
4. Berkowitz, Loni, et al. "Impact of cigarette smoking on the gastrointestinal tract inflammation: opposing effects in Crohn's disease and ulcerative colitis." *Frontiers in immunology* 9 (2018): 74.
5. Jäger, Simon, Eduard F. Stange, and Jan Wehkamp. "Inflammatory bowel disease: an impaired barrier disease." *Langenbeck's archives of surgery* 398 (2013): 1-12.
6. Singh, Siddharth, and Parambir S. Dulai. "Ulcerative colitis: clinical manifestations and management." *Yamada's Textbook of Gastroenterology* (2022): 1248-1293.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

7. Nasser, Sawsan Abd Al-Jabbar, Sajjad Jabbar Radi, and Alaa Jawad Abd Al-Jabbar. "Ulcerative Colitis: Diagnosis, Treatment, and Overall Management of Adult Patients." *Current Clinical and Medical Education* 2.5 (2024): 175-194.
8. Le Berre, Catherine, et al. "Ulcerative colitis and Crohn's disease have similar burden and goals for treatment." *Clinical Gastroenterology and Hepatology* 18.1 (2020): 14-23.
9. Raine, Tim, et al. "ECCO guidelines on therapeutics in ulcerative colitis: medical treatment." *Journal of Crohn's and Colitis* 16.1 (2022): 2-17.
10. Svolos, Vaios, Konstantinos Gkikas, and Konstantinos Gerasimidis. "Diet and gut microbiota manipulation for the management of Crohn's disease and ulcerative colitis." *Proceedings of the Nutrition Society* 80.4 (2021): 409-423.
11. Lo, Chun-Han, et al. "Dietary inflammatory potential and risk of Crohn's disease and ulcerative colitis." *Gastroenterology* 159.3 (2020): 873-883.
12. Singh, Arshdeep, et al. "Evaluation of nutritional characteristics reveals similar prevalence of malnutrition in patients with ulcerative colitis and Crohn's disease." *Digestive Diseases and Sciences* 68.2 (2023): 580-595.
13. Peng, Mengfei, et al. "Effectiveness of probiotics, prebiotics, and prebiotic-like components in common functional foods." *Comprehensive reviews in food science and food safety* 19.4 (2020): 1908-1933.
14. Galanakis, Charis M. "Functionality of food components and emerging technologies." *Foods* 10.1 (2021): 128.
15. Liu, Kiki SN, et al. "How does the family influence adolescent eating habits in terms of knowledge, attitudes and practices? A global systematic review of qualitative studies." *Nutrients* 13.11 (2021): 3717.
16. Cena, Hellas, and Philip C. Calder. "Defining a healthy diet: evidence for the role of contemporary dietary patterns in health and disease." *Nutrients* 12.2 (2020): 334.
17. Caio, Giacomo, et al. "Nutritional treatment in Crohn's disease." *Nutrients* 13.5 (2021): 1628.
18. Starz, Eliza, et al. "The modification of the gut microbiota via selected specific diets in patients with Crohn's disease." *Nutrients* 13.7 (2021): 2125.
19. Rubin DT, Ananthakrishnan AN, Siegel CA, Sauer BG, Long MD. ACG Clinical Guideline: Ulcerative Colitis in Adults. *Am J Gastroenterol*. 2019 Mar;114(3):384-413. doi: 10.14309/ajg.000000000000152. PMID: 30840605.
20. Harvey RF, Bradshaw JM. A simple index of Crohn's disease activity. *Lancet*, 1980 Mar 8; 1 (8167): 514
21. Narula, Neeraj, et al. "Predicting endoscopic remission in Crohn's disease by the modified multiplier SES-CD (MM-SES-CD)." *Gut* 71.6 (2022): 1078-1087.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

22. Köse G, Tayfur M, Birincioğlu İ, Dönmez A. Adaptation Study of the Mindful Eating Questionnaire (MEQ) into Turkish, *Journal of Cognitive-Behavioral Psychotherapy and Research*, 2016; 5(3): 125-134, doi: 10.5455/JCBPR.250644.
23. Özkan Özdemir, P. (2009). Fonksiyonel Gıda Ürünlerine Yönelik Tüketici Tutumlarını Belirleme Üzerine Bir Araştırma, *Ege Akademik Bakış*, 9 (4) 2009: 1079-1099.
24. Tekkurşun Demir, G. ve Cicioğlu, H. İ. (2019). Sağlıklı Beslenmeye İlişkin Tutum Ölçeği (SBİTÖ): Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 256-274.
25. Yılmaz K, Turanlı M. A Multi-disciplinary Investigation of Linearization Deviations in Different Regression Models. *Asian Journal of Probability and Statistics*. 2023 Apr 29;22(3):15-9.
26. Yılmaz K, Turanlı M. A multi-disciplinary investigation on minimizing linearization deviations in different regression models. *Change & Shaping The Future, IV. ASC-2022/Fall Congress* ISBN 978-625-8048-99-5
27. Gill, Samantha K., et al. "Dietary fibre in gastrointestinal health and disease." *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology* 18.2 (2021): 101-116.
28. Bush, Corinne L., et al. "Toward the definition of personalized nutrition: a proposal by the American Nutrition Association." *Journal of the American College of Nutrition* 39.1 (2020): 5-15.
29. Chen, Gang, et al. "Functional foods and intestinal homeostasis: The perspective of in vivo evidence." *Trends in Food Science & Technology* 111 (2021): 475-482.
30. Zeng, Wen, et al. "Internal connections between dietary intake and gut microbiota homeostasis in disease progression of ulcerative colitis: A review." *Food Science and Human Wellness* 10.2 (2021): 119-130.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

İKLİM DEĞİŞİKLİĞİNİN PATATES (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) VERİMLİLİĞİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

EFFECTS OF CLIMATE CHANGE ON POTATO (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) PRODUCTIVITY

Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR (ORCID: 0000-0002-3173-6147)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt, Türkiye

ÖZET

Patates bitkisi, hem ekonomik hem de besin değeri açısından önemli bir tarımsal ürün olmaya devam etmektedir. İklim değişikliği, tarımsal ürünler üzerinde çeşitli olumsuz etkiler gösterebilir ve patates gibi önemli bir gıda maddesinin verimliliğini de doğrudan etkilemektedir. Patates bitkisi serin iklim bitkisi olup, özellikle yumru oluşumu için belirli sıcaklık aralıkları istemektedir. İklim değişikliğinde sıcaklık artışı, yağış düzenindeki değişiklikler, CO2 seviyeleri ve aşırı hava olayları meydana gelebilmektedir. Sıcaklık artışı, su kaynakları ve iklim anormallikleri, hastalık ve zararlılar, besin içeriği değerleri gibi durumları olumsuz etkilemektedir. İklim değişikliği nedeniyle verim düşüklüğü, çiftçilerin gelirlerini azaltabilir ve gıda fiyatlarının artmasına yol açabilir. Bu durum, özellikle düşük gelirli toplumlar üzerinde ciddi etkiler yapabilir. İklim değişikliği, patates bitkilerinin bazı hastalık ve zararlılara daha duyarlı hale gelmesine neden olabilir. Ayrıca, iklim değişikliği patates verimliliği üzerinde çok yönlü ve kapsamlı etkiler yaratmaktadır. Bu etkilerin azaltılması ve tarımsal üretimin sürdürülebilir bir şekilde devam ettirilmesi, hem gıda güvenliği hem de toplumların ekonomik refahı açısından hayati öneme sahiptir.

Anahtar kelimeler: Patates, iklim değişikliği, verim

ABSTRACT

The potato plant continues to be an important agricultural product in terms of both economic and nutritional value. Climate change can have various negative effects on agricultural products and directly affects the productivity of an important foodstuff such as potatoes. The potato plant is a cool climate plant and requires certain temperature ranges, especially for tuber formation. Climate change can cause temperature increases, changes in precipitation patterns, CO2 levels and extreme weather events. Temperature increase, water resources and climate anomalies, diseases and pests, and nutritional content values are negatively affected. Lower yields due to climate change could reduce farmers' incomes and lead to higher food prices. This situation can have serious effects, especially on low-income communities. Climate change can cause potato plants to become more susceptible to certain diseases and pests. In addition, climate change creates multifaceted and comprehensive effects on potato productivity. Reducing these impacts and maintaining sustainable agricultural production is of vital importance for both food security and the economic well-being of societies.

Keywords: Potato, climate change, yield

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Introduction

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is a tuber-producing plant species belonging to the Solanaceae (nightshade) family. Today, it stands out as one of the most consumed carbohydrate sources globally, ranking just after cereals. Cultivated in 161 countries, the potato has secured its place among staple food products thanks to its high yield potential, versatile uses, and rich nutritional content. Although the potato plant is typically grown as an annual crop, it is biologically a perennial species. Its large, divided, and broad leaves, along with flower colors ranging from white to purple, offer an aesthetic appearance during the flowering stage (Kıran, 2016). The most notable part of the plant is its underground, nutrient-storing tubers. These tubers form on underground stems called stolons and represent the economically valuable part of the plant. The plant typically undergoes pollination through insects or wind to produce seeds (Erdevil and Erkılıç, 2022).

Fresh potato tubers consist of approximately 80% water and 20% dry matter. A large portion (60–80%) of this dry matter is starch, while 10–20% is protein (Çelik et al., 2015). Potatoes are rich in carbohydrates (particularly starch), proteins, fiber, vitamins C and B, and minerals such as potassium, magnesium, iron, and phosphorus (Günel et al., 2010; Çalışkan et al., 2020). One hundred grams of boiled potato can meet 4–6% of the daily energy requirement, 5% of the protein need, 15% of the potassium intake, and about 16% of the recommended intake of vitamins C and B (De Haan et al., 2019). Due to these attributes, potatoes are a vital food source, especially in regions where malnutrition is widespread (Devaux et al., 2014; Hussain, 2016).

The primary genetic center of the potato is known to be the region stretching from Chile to Mexico, including the Peruvian coast and the Andes Mountains (Ames and Spooner, 2008). Introduced to Europe by the Spanish in the second half of the 16th century, the potato quickly spread across the continent (Haverkort, 1982). It was introduced to Turkey via the Caucasus from Russia, and potato cultivation began in the 1850s. Initially grown in the Black Sea and Eastern Anatolia regions, its cultivation later expanded to the Marmara Region (Esendal, 1990; Çaylak, 2002; İlisulu, 1986).

Potatoes are mostly propagated through eyes of tubers or seed pieces. The cultivation cycle begins with planting, followed by seedling development, flowering, and harvesting. During this process, proper soil preparation, irrigation, and maintenance practices are of critical importance (Tosun, 2022). In addition to its high nutritional value, the potato also has a strong antioxidant capacity. Its main antioxidant compounds—carotenoids, phenolic compounds, and anthocyanins—neutralize free radicals and offer various health benefits (Brown, 2005; Singh and Rajini, 2007).

Potatoes are high in carbohydrates, but low in fat and protein. They are also rich in fiber, vitamins, and minerals. Particularly notable are their potassium, vitamin C, and vitamin B6 contents, which are important for a healthy diet. Potassium plays a role in regulating blood pressure and supports heart health. Another health benefit of potatoes is their fiber content, which helps regulate the digestive system, stabilizes blood sugar levels, and provides a prolonged feeling of fullness. Due to these properties, potatoes may assist in managing health issues such as diabetes and obesity (Pekşen and Artık, 2005).

Potatoes thrive best in cool and humid climate conditions and yield well in temperate regions. Being sensitive to frost, it is recommended to cultivate them in areas with low frost risk. Climate change, rising temperatures, irregular rainfall, and drought significantly affect potato farming. To combat these

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

challenges, strategies such as water management, the use of climate forecasts, soil health measures, and the development of resilient varieties are gaining importance (Asar et al., 2007).

Globally, potatoes are grown over a vast cultivation area and can be grown under diverse ecological conditions. As a staple food, they are produced extensively in many countries. Leading producers include China, India, Russia, the United States, and Ukraine (Kadakoğlu and Karlı, 2021).

In Türkiye, potatoes were planted on an area of 150,927 hectares in 2023 and 5.7 million tons were produced (TUİK, 2025). Turkey, with its diverse climate and soil types, has favorable conditions for potato cultivation. The provinces with the highest production are Niğde, Kayseri, Konya, Afyon, and Sivas. Niğde ranks first, with a production of 915,734 tons across 264,830 decares. The average yield is 3,458 kg/da (Kadakoğlu and Karlı, 2021).

Challenges in Potato Production

Potato farming is affected by many abiotic stress factors such as drought, salinity, temperature fluctuations, and heavy metals. These stressors significantly reduce plant growth and productivity. From a sustainable agriculture perspective, such factors pose major challenges to maintaining plant growth and crop yield. Globally, approximately 50% of agricultural yield losses are attributed to abiotic stress factors (Khalid et al., 2019; Meena et al., 2016). Decreased availability of water adversely affects several metabolic activities—nutrient transport and accumulation, photosynthesis, respiration, protein metabolism, and hormone balance—leading to impaired plant growth and a decline in both the quality and quantity of yield (Pugnaire et al., 1996). Plant responses to drought vary depending on the species, variety, duration and severity of the stress, and the growth stage during which stress occurs. These responses manifest immediately or gradually, depending on the function affected within the plant (Bray, 1997). Therefore, drought is considered one of the most critical limiting factors in agricultural production (Capell et al., 2004).

The global decrease in freshwater resources is leading to significant water shortages. In some regions, reduced and irregular rainfall has diminished water availability for agriculture, subjecting plants to drought stress. Drought is among the abiotic stressors that adversely affect plant growth and development, leading to reduced yields (Kuşvuran, 2010).

Irrigation is indispensable in potato cultivation. In Turkey, nearly 80% of water used in agriculture goes to irrigation. The necessity of irrigating potatoes 12 to 18 times nationally poses a significant challenge, particularly in water-scarce regions. In Central Anatolia, rising temperatures and decreasing rainfall threaten yield and foster conditions for emerging pests and diseases. Therefore, water conservation in agriculture has become increasingly important (Yavuz, 2011; Kuşvuran, 2010).

The decreasing availability of water resources both globally and in Turkey, and the increasing difficulty in securing water supplies, pose serious challenges for water-demanding crops like potatoes (Önder and Önder, 2006). Due to the plant's sensitivity to soil water deficiency, studies emphasize that for optimal yields, the usable soil water content should not fall below 50% (Önder et al., 2005).

Conclusion

Climate change, improper irrigation practices, and soil salinity are threatening the sustainability of potato production (Simelton et al., 2012). To meet the growing global food demand, it is essential to develop varieties resistant to abiotic stress conditions. In this context, it is of great importance to study

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

potato responses to drought stress and to establish production systems that can adapt to environmental conditions.

As potatoes are an important crop for our country, drought-related studies are critical. Therefore, research should be conducted to develop varieties and cultivation systems compatible with global climate change.

REFERENCES

- Ames, M., Spooner, D.M., 2008. DNA from herbarium specimens settles a controversy about origins of the European potato. *American journal of botany*, 95(2), 252-257.
- Asar, M., Yalçın, S., Yücel, G., Nadaroğlu, Y., Erciyas, H. 2007. Ziraî meteoroloji. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara.
- Bray, E.A. 1997. "Plant responses to water deficit", *Trends Plant Sci.* 2, 48-54, 1997.
- Brown, C. 2005. Antioxidants in potato. *American Journal of Potato Research*. 82(2): p. 163-172.
- Capell, T., Bassie, L. Christou, P., 2004. "Modulation of the polyamine biosynthetic pathway in transgenic rice confers tolerance to drought stress", *Pnas*, 101(26), 9909-9914.
- Çalışkan, M.E., Onaran, H., Arıoğlu, H. H., 2020. Nişasta ve şeker bitkileri üretiminde mevcut durum ve gelecek. Türkiye Ziraat Mühendisliği IX. Teknik Kongresi, 13-17 Ocak, Ankara, Türkiye, 13-17 Ocak.
- Çaylak, Ö., 2002. Patates yetiştirme, Kartarım, Ankara.
- Çelik, M., Yıldırım, M., Yıldırım, Z. 2015. Patates proteinleri. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, 4 (2), 68-77. <https://doi.org/10.28948/ngumuh.239353>
- De Haan, S., Burgos, G., Liria, R., Rodriguez, F., Creed-Kanashiro, H., Bonierbale, M., 2019. The Nutritional Contribution of Potato Varietal Diversity in Andean Food Systems: a Case Study. *Am Journal Potato*, 96:151.
- Devaux, A., Kromann, P., Ortiz, O. 2014. Potatoes for sustainable global food security. *Potato Research*, (57), 185-199.
- Erdevil, A. Z., Erkılıç, A. 2022. Patateslerde kök boğazı nekrozu ve siyah siğil hastalığı (*Rhizoctonia solani*)'nın kimyasal ve biyolojik yöntemlerle mücadele olanaklarının araştırılması. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 27(2), 253-265.
- Esendal, E., 1990. Nişasta Şeker Bitkileri ve Islahı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Cilt:1, (49).
- Günel, E., Çalışkan, M.E., Kuşman, N., Tugrul, K.M., Yılmaz, T.A., Ağırnaslıgil, T., Onaran, H., 2010. Nişasta ve şeker bitkileri üretimi. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı-1, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- Haverkort, A.J., 1982. Water management in potato production, International Potato Center, Lima, Peru, ISSN-0256-8675.
- Hussain, T., 2016. Potatoes: ensuring food for the future. *Advances in Plant and Agricultural Research*, 3(6): 178-182.
- İlisulu, K., 1986. Nişasta, Şeker Bitkileri ve Islahı. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 960. Ders Kitabı: 279. Ankara.
- Kadakoğlu, B., Karlı, B. 2021. Türkiye'de patates üretimi, ihracatı ve destekleme politikalarının değerlendirilmesi. *Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(1), 7-16.
- Khalid, M. F., Hussain, S., Ahmad, S., Ejaz, S., Zakir, I., Ali, M. A., Anjum, M. A. 2019. Impacts of abiotic stresses on growth and development of plants In *Plant tolerance to environmental stress*, CRC Press (pp. 1-8).
- Kıran, Y. 2016. *Solanum Dulcamara (Solanaceae) Türünün Karyolojik Yönden İncelenmesi*. Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5(2).
- Kuşvuran, Ş. 2016. Kavunlarda kuraklık ve tuzluluğa toleranslı fizyolojik mekanizmaları arasındaki bağlantılar, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s. 1-30, 2010.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Meena, H. P., Bainsla, N. K., and Yadav, D. K. 2016. "Breeding for abiotic stress tolerance in crop plants. Recent advances in plant stress physiology", Daya Publishing House, New Delhi, 329-378, 2016.
- Önder, S., Çalışkan, M. E., Önder, D. Çalışkan, S. 2005. "Different irrigation methods and water stress effects on potato yield and yield components", Agricultural water management, 73(1), 73-86.
- Önder, S., Önder, D. 2006. "Patateste su-verim ilişkileri", 4. Patates Kongresi, Niğde, s.1-10.
- Pekşen, E., Artık, C. 2005. Antibesinsel Maddeler Ve Yemeklik Tane Baklagillerin Besleyici Değerleri. Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi, 20(2), 110-120.
- Pugnaire, F.I. Peter, H. Juan, P. 1996. "Facilitation between higher plant species in a semiarid environment", Ecology 77(5), 1420-1426.
- Simelton, E., Fraser, E.D., Termansen, M., Benton, T.G., Gosling, S.N., South, A., Arnell, N.W., Challinor, A.J., Dougill, A.J. Forster, P.M. 2012. "The socioeconomics of food crop production and climate change vulnerability: a global scale quantitative analysis of how grain crops are sensitive to drought", Food Security 4, 163-179.
- Singh, N. P. Rajini, 2004. Free radical scavenging activity of an aqueous extract of potato peel. Food Chemistry, 2004. 85(4): p. 611-616.
- Tosun, Ş. N. (2022). Patates (*Solanum tuberosum* L.) Transkripsiyon Faktörü Genlerinin Tanımlanması ve Regülatör Fonksiyonel Markörlerin Geliştirilmesi (Master's thesis).
- TUİK, 2025. <https://biruni.tuik.gov.tr>. (Erişim tarihi:03.07.2025)
- Yavuz, D., 2011. Patates tarımında farklı sulama yöntemlerinin su kullanımı, verim ve enerji tüketimi yönünden karşılaştırılması, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, s. 49-59, 2011.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SEPSİSTE DİSİNTEGRİNLER VE L-AMİNO ASİT OKSİDAZLAR (LAAO): YILAN ZEHİRİ KÖKENLİ İMMÜNMODÜLATÖR MOLEKÜLLERİN TERAPÖTİK POTANSİYELİ DISINTEGRINS AND L-AMINO ACID OXIDASES (LAAOS) IN SEPSIS: THERAPEUTIC POTENTIAL OF SNAKE VENOM-DERIVED IMMUNOMODULATORY MOLECULES

Dr. Necip Gökhan TAŞ

*Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Deney Hayvanları Uygulama ve Araştırma Merkezi, Erzincan,
Türkiye*

Orcid: 0000-0002-5429-3510

ÖZET

Sepsis, enfeksiyonlara karşı gelişen düzensiz ve aşırı bağışıklık yanıtının neden olduğu, yüksek morbidite ve mortaliteye sahip sistemik bir sendromdur. Mevcut tedavilerin başarısı, genellikle enfeksiyonun kontrolüne değil, bağışıklık sisteminin yönetimine bağlıdır. Bu nedenle, sepsiste immün sistemi hedefleyen yeni tedavi yaklaşımlarına olan ihtiyaç giderek artmaktadır (Evans et al., 2021). Son yıllarda, hayvan zehirlerinden türetilen biyoaktif moleküller bu amaçla önemli bir araştırma konusu hâline gelmiştir.

Özellikle yılan zehrinden elde edilen disintegrinler ve L-amino asit oksidazlar (LAAO), bağışıklık yanıtı üzerinde çift yönlü etkilere sahip olup sepsiste potansiyel immünmodülatör ajanlar olarak değerlendirilmiştir (Rodríguez et al., 2020; Zainal Abidin et al., 2021). Disintegrinler, integrinlerin blokajı yoluyla proinflatuar sinyalleşmeyi baskılayarak sitokin fırtınasını sınırlandırabilirken, LAAO'lar bakterisidal etkileri ve redoks modülasyonu ile sistemik inflamasyonu azaltabilmektedir (Hsu et al., 2022). Bu derleme çalışması, disintegrin ve LAAO'nun moleküler etki mekanizmalarını, deneysel sepsis modellerindeki etkilerini ve olası klinik uygulama alanlarını kapsamlı şekilde sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sepsis, disintegrin, LAAO, yılan zehri, immünmodülasyon, sitokinler, antimikrobiyal peptitler

ABSTRACT

Sepsis is a systemic syndrome characterized by a dysregulated and excessive immune response to infection, leading to high morbidity and mortality. The effectiveness of current treatment approaches often relies not on the control of infection itself, but rather on the regulation of the host immune response. Therefore, there is a growing need for novel therapeutic strategies that target the immune system in sepsis (Evans et al., 2021). In recent years, bioactive compounds derived from animal venoms have emerged as a significant subject of scientific investigation in this context.

In particular, disintegrins and L-amino acid oxidases (LAAOs) derived from snake venom have shown dual effects on immune regulation and are considered potential immunomodulatory agents in sepsis (Rodríguez et al., 2020; Zainal Abidin et al., 2021). Disintegrins can suppress proinflammatory signaling by blocking integrins, thereby mitigating the cytokine storm, whereas LAAOs exert bactericidal effects and modulate redox pathways to reduce systemic inflammation (Hsu et al., 2022). This review comprehensively presents the molecular mechanisms of action, experimental findings from sepsis models, and the potential clinical applications of disintegrins and LAAOs.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Keywords: Sepsis, disintegrin, LAAO, snake venom, immunomodulation, cytokines, antimicrobial peptides

GİRİŞ

Sepsis, enfeksiyona karşı konak organizmanın verdiği aşırı ve düzensiz bağışıklık yanıtı sonucu ortaya çıkan, sistemik inflamasyon, dolaşım bozuklukları ve çoklu organ yetmezliğiyle karakterize, hayati tehlike arz eden bir klinik tablodur (Evans et al., 2021). Sepsis, özellikle yoğun bakım ünitelerinde yüksek mortalite oranları ve ciddi sağlık maliyetleri ile ilişkilidir. 2020 sonrası yapılan küresel analizlere göre, sepsis dünya çapında her yıl 50 milyon vakaya neden olmakta ve bu vakaların %20'sinden fazlası ölümlle sonuçlanmaktadır (Cecconi et al., 2022). Bu durum, sepsisin sadece akut tıbbi bir problem değil, aynı zamanda bir halk sağlığı sorunu olduğunu da ortaya koymaktadır.

Modern tıpta antibiyotiklerin yaygın kullanımı, sıvı tedavileri ve destekleyici yoğun bakım uygulamaları sepsis yönetiminde önemli katkılar sağlamış olsa da, bu tedavilerin çoğu enfeksiyöz ajanı ortadan kaldırmaya yönelik olup, konak bağışıklık sisteminin aşırı ve düzensiz aktivitesini düzenlemede yetersiz kalmaktadır (Van der Poll et al., 2021). Özellikle immün sistemi baskılayan ya da aşırı aktive eden bireylerde sepsis klinik tablosu, sitokin fırtınası, endotel bariyer bozukluğu, doku hipoperfüzyonu ve ardından gelişen çoklu organ disfonksiyonu şeklinde ilerlemektedir (Angus & van der Poll, 2021).

Bu noktada, sepsis tedavisinde bağışıklık sistemini dengeleyici (immun homeostasis sağlayıcı) moleküllerin önemi ön plana çıkmaktadır. Son yıllarda dikkat çeken bu yeni yaklaşım, konvansiyonel tedavilere yardımcı ya da tamamlayıcı olarak immünmodülatör ve antimikrobiyal ajanların kullanılmasını içermektedir. Doğal kaynaklı biyoaktif moleküller arasında, hayvan zehirleri, özellikle de yılan zehri, içerdiği çeşitli peptitler, enzimler ve toksinlerle dikkat çekici bir terapötik potansiyel sunmaktadır (Zainal Abidin et al., 2021).

Bu moleküller arasında özellikle iki grup öne çıkmaktadır:

Disintegrinler: Hücre yapışma mekanizmalarında rol oynayan integrin reseptörlerini hedef alarak inflamatuvar sinyalleşmeyi baskılayan düşük molekül ağırlıklı peptitlerdir.

L-amino asit oksidazlar (LAAO'lar): L-amino asitleri deamine ederek hidrojen peroksit gibi reaktif oksijen türleri üretir; bu sayede mikrobiyal öldürme kapasitesine sahip olmanın yanında bağışıklık hücrelerinin aktivitesini de etkiler (Rodríguez et al., 2020).

Preklinik çalışmalar, bu bileşiklerin sepsis modellerinde proinflamatuvar sitokin üretimini azalttığını, lökosit migrasyonunu sınırladığını, oksidatif stresi düzenlediğini ve sonuç olarak organ hasarını azalttığını ortaya koymuştur (Hsu et al., 2022). Bu etkiler, hem immün sistemi hedefleme kapasitesi hem de doğrudan antimikrobiyal aktivite sağlaması bakımından çifte terapötik fayda sunmaktadır.

Bu kitap bölümü, disintegrinler ve LAAO'ların moleküler yapılarını, etkiledikleri hücresel ve sinyal yollarını, preklinik sepsis modellerinde elde edilen verileri ve olası translasyonel uygulamalarını ayrıntılı bir şekilde değerlendirmeyi amaçlamaktadır (Calvete, 2021).

Tablo 1. Disintegrinler ve LAAO'ların Sepsiste Terapötik Etki Mekanizmalarının Karşılaştırılması

Özellik / Etki Mekanizması	Disintegrinler	L-amino Asit Oksidazlar (LAAO)
Kaynak	Yılan zehri (örn. rhodostomin)	Yılan zehri (örn. Bothrops atrox LAAO)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Özellik / Etki Mekanizması	Disintegrinler	L-amino Asit Oksidazlar (LAAO)
Moleküler yapı	Düşük molekül ağırlıklı RGD motifli peptit	FAD-bağımlı enzim
Primer etki	İntegrin blokajı	Amino asitlerin oksidatif deaminasyonu
İmmünomodülatör etki	TLR sinyalleşmesini baskılar	Redoks sinyalleşmeyi düzenler
Proinflamatuvar sitokinler	TNF- α , IL-1 β , IL-6 üretimi azalır	Sitokin üretimini dolaylı azaltır
Antimikrobiyal etki	Sekonder (inflamasyon yoluyla)	Direkt (H ₂ O ₂ üretimiyle bakterisidal)
Deneyisel sepsis model etkisi	Organ hasarını azaltır, sağkalımı artırır	Mikrobiyal yükü azaltır, inflamasyonu düşürür
Klinik uygulama potansiyeli	Yüksek, ancak hedef seçicilik gerekebilir	Orta-yüksek, toksisite dikkatle izlenmeli

Kaynaklar: Hsu et al. (2022); Rodríguez et al. (2020); Zainal Abidin et al. (2021); Van der Poll et al. (2021)

MATERYAL VE YÖNTEM

Literatür Taraması Stratejisi

Bu derleme çalışmasında, yılan zehri kaynaklı disintegrin ve L-amino asit oksidaz (LAAO) moleküllerinin sepsisteki immünomodülatör ve antimikrobiyal etkilerini değerlendirmek amacıyla 2020–2024 yılları arasında kapsayan sistematik bir literatür taraması yapılmıştır.

Veri arama işlemleri, PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Aramalar yalnızca İngilizce tam metin yayınlarla sınırlandırılmıştır.

Aramalarda Boolean bağlaçları ile birleştirilen şu anahtar kelimeler kullanılmıştır (O’Connell & Rademacher, 2021):

"disintegrin" AND "sepsis", "L-amino acid oxidase" AND "sepsis", "snake venom" AND "cytokine storm", "venom-derived peptide" AND "inflammation", "oxidative stress" AND "sepsis" (Hsu et al., 2022; Zainal Abidin et al., 2021).

Tablo 2. Literatür Taramasında Kullanılan Anahtar Kelimeler ve Veri Tabanları

Veritabanı	Anahtar Kelimeler	Kapsanan Yıllar
PubMed	"disintegrin" AND "sepsis", "LAAO" AND "cytokine storm"	2020–2024
Scopus	"snake venom" AND "sepsis", "venom-derived immunomodulator"	2020–2024
Web of Science	"venom peptide" AND "inflammation", "LAAO" AND "oxidative stress"	2020–2024
Google Scholar	Kombine anahtar kelimeler + manuel referans taramaları	2020–2024

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Literatür taramasına dahil edilecek çalışmalar aşağıdaki ölçütlere göre belirlenmiştir:

Dahil Etme Kriterleri:

2020–2024 yılları arasında yayımlanmış olması, İngilizce yazılmış, tam metin erişimi sağlanabilen olması, Disintegrin veya LAAO içeren moleküllerin sepsis deneysel modellerinde (in vivo) incelenmesi, sepsise özgü immünolojik ve mikrobiyal değişkenler üzerine etkilerin (sitokin düzeyleri, sağkalım oranı, organ hasarı vb.) raporlanması (Rodríguez et al., 2020).

Dışlama Kriterleri:

İn vitro hücre çalışmaları, sepsis dışı hastalık modelleri, klinik vaka raporları, editöryal yorumlar ve mektuplar, 2020 öncesi yayımlanmış çalışmalar.

Tablo 3. Dahil Edilen Seçilmiş Preklinik Çalışmaların Özeti

Yazar (Yıl)	Model Tipi	Molekül	Hedef Etki	Bulgular
Hsu et al. (2022)	LPS Sepsis (fare)	Rhodostomin	Integrin $\alpha V\beta 3$ blokajı	TNF- α ↓, IL-6↓, sağkalım ↑
Rodríguez et al. (2020)	CLP Sepsis (sıçan)	LAAO (Bothrops)	H ₂ O ₂ üretimiyle mikrobisidal etki	Organ hasarı ↓, mikrobiyal yük ↓
Zainal Abidin et al. (2021)	LPS + E. coli	LAAO (sentetik)	Redoks modülasyonu	IL-1 β ↓, antioksidan enzim ↑

Veri Analizi ve Etik Hususlar

Bu derleme çalışmasında doğrudan deneysel bir uygulama yapılmadığı için etik kurul onayı gerektirmemektedir. Ancak incelenen tüm orijinal araştırmalarda etik onay süreçlerinin tamamlandığı çalışmalarda belirtilmiştir (Rodríguez et al., 2020; Hsu et al., 2022).

Veri analizi tematik bir sınıflandırma yaklaşımı ile yapılmıştır. Bulgular; immünolojik belirteçler (sitokin düzeyleri), oksidatif stres yanıtları, mikrobiyal eliminasyon ve organ düzeyindeki histopatolojik etkiler başlıkları altında değerlendirilmiştir.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Proinflatuar Yanıtın Baskılanması

Disintegrinlerin sepsisteki en dikkat çekici etkilerinden biri, konak bağışıklık yanıtında aşırı üretimi gözlenen proinflatuar sitokinleri (TNF- α , IL-1 β , IL-6) baskılamalarıdır. Özellikle rhodostomin gibi yılan zehri kaynaklı disintegrinler, $\alpha V\beta 3$ integrin blokajı yoluyla Toll-like reseptör (TLR) sinyalleşmesini inhibe ederek bu sitokinlerin üretimini azaltır.

Hsu ve arkadaşları (2022), LPS ile indüklenen fare sepsis modelinde rhodostomin uygulaması sonrası TNF- α ve IL-6 düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlemiş, bu azalmanın sistemik inflamasyonu sınırlandırdığını raporlamıştır. Ayrıca aynı çalışmada disintegrin alan gruplarda sağkalım oranları anlamlı biçimde artmış, bu da molekülün terapötik potansiyelini desteklemiştir.

Bu sonuçlar, disintegrinlerin sepsis patofizyolojisinde önemli bir hedef olan “sitokin fırtınası” üzerinde baskılayıcı etkiler gösterebildiğini ortaya koymaktadır (Lu, Wang, & Liu, 2022).

Oksidatif Stresin Modülasyonu

Sepsis, yalnızca sitokin fırtınasıyla değil, aynı zamanda oksidatif stresin tetiklediği hücresel ve doku düzeyinde yıkımla da karakterizedir. Bu süreçte reaktif oksijen türlerinin (ROS) aşırı üretimi, hücre membranı lipitlerinde peroksidasyona, protein yapılarında bozulmaya ve DNA hasarına neden olur. Bu nedenle, oksidatif stresin düzenlenmesi, sepsiste organ koruyucu tedavi stratejilerinin temel bileşenlerinden biri haline gelmiştir.

L-amino asit oksidazlar (LAAO'lar), substratları olan L-amino asitleri oksidatif deaminasyona uğratarak hidrojen peroksit (H_2O_2) üretir. Bu reaktif molekül, bir yandan doğrudan mikrobiyal öldürücü etki gösterirken, diğer yandan redoks sinyal yolları üzerinde modülatör bir rol oynar. LAAO'nun bu çift yönlü etkisi, sepsiste hem enfeksiyon kontrolü hem de konak yanıtının dengelenmesi açısından önem taşımaktadır.

Rodríguez ve arkadaşları (2020), *Bothrops atrox* zehrinden izole edilen LAAO'nun sıçanlarda CLP ile oluşturulan sepsis modelinde uygulandığında, doku düzeyinde malondialdehit (MDA) düzeyini düşürdüğünü ve süperoksit dismutaz (SOD) gibi antioksidan enzimlerin aktivitesini artırdığını göstermiştir. Benzer şekilde, Zainal Abidin et al. (2021) tarafından yürütülen başka bir çalışmada, sentetik LAAO uygulamasıyla glutatyon peroksidaz (GSH-Px) aktivitesinde artış ve lipid peroksidasyonunda azalma bildirilmiştir (Silva de Oliveira et al., 2021).

Antimikrobiyal Etkiler ve Mikrobiyal Yük Azaltımı

Sepsis, enfeksiyöz ajanın sistemik yayılımı sonucu geliştiğinden, mikrobiyal yükün hızlı ve etkili bir şekilde kontrol altına alınması tedavi başarısında kritik rol oynar. Geleneksel olarak bu amaçla geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılmakla birlikte, antibiyotik direnci ve sepsisin hızlı progresyonu alternatif stratejilere ihtiyaç doğurmuştur.

Bu noktada L-amino asit oksidazlar (LAAO), antimikrobiyal savunmada özgün ve etkili ajanlar olarak ön plana çıkmaktadır. LAAO'ların substrat metabolizması sonucu ürettikleri hidrojen peroksit (H_2O_2), birçok gram pozitif ve gram negatif bakteri üzerinde doğrudan öldürücü etkiye sahiptir. Bu etki, konvansiyonel antimikrobiyallerden farklı olarak, redoks temelli bir savunma mekanizması oluşturur.

Rodríguez ve arkadaşları (2020), CLP ile indüklenen sıçan sepsis modelinde, *Bothrops* türü yılan zehrinden izole edilen LAAO uygulamasının ardından kan ve peritoneal sıvılarda ölçülen koloni oluşturan birim (CFU) sayılarının anlamlı düzeyde azaldığını bildirmiştir. Bu etki, enfeksiyonun kaynağındaki bakteriyel yükün doğrudan azaltılmasına bağlanmıştır.

Benzer şekilde Zainal Abidin ve arkadaşlarının (2021) gerçekleştirdiği başka bir deneyde, *E. coli* ile oluşturulan LPS-indüklü sepsis modelinde LAAO uygulaması hem sistemik bakteriyemi seviyesini düşürmüş hem de bağışıklık sisteminin daha kontrollü bir inflamatuvar yanıt vermesini sağlamıştır.

Bu çalışmalar, LAAO'ların sepsiste yalnızca konak yanıtını değil, aynı zamanda enfeksiyon yükünü de etkili bir şekilde azaltabildiğini, böylece çifte fayda sağladığını göstermektedir.

Organ Koruyucu Etkiler ve Histopatolojik Bulgular

Sepsis ilerledikçe, sistemik inflamasyon ve dolaşım bozuklukları çoklu organ yetmezliğine yol açarak mortalitenin en önemli nedenlerinden birini oluşturur. Bu nedenle tedavilerin sadece mikrobiyal yükü azaltması değil, aynı zamanda hedef organları koruyucu etkiler de göstermesi önemlidir.

Disintegrinlerin, özellikle $\alpha V\beta 3$ integrinlerini hedef alarak endotel disfonksiyonunu azaltmaları ve doku düzeyindeki nötrofil infiltrasyonunu baskılamaları, organ hasarını sınırlayan bir etki ortaya çıkarır. Hsu ve arkadaşları (2022), farelerde LPS ile oluşturulan sepsis modelinde, rhodostomin adlı disintegrin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

uygulamasının karaciğerde sinüzoidal genişleme, hepatosit nekrozu ve portal inflamasyon gibi histopatolojik bozuklukları belirgin şekilde azalttığını göstermiştir.

Benzer şekilde, LAAO uygulamalarının da akciğer ve böbrek gibi hedef organlardaki hasarı azalttığı bildirilmiştir. Zainal Abidin ve arkadaşlarının (2021) E. coli ile indüklenen modelinde, LAAO verilen gruplarda akciğer ödemi, alveolar duvar kalınlaşması ve nötrofil infiltrasyonu gibi sepsise özgü bulguların histolojik olarak anlamlı düzeyde gerilediği gözlemlenmiştir.

Bu veriler, disintegrin ve LAAO'nun sadece bağışıklık ve mikrobiyal düzeyde değil, aynı zamanda doku düzeyinde organ koruyucu etkiler de sağlayabildiğini göstermektedir. Bu özellikleri, onları sepsis tedavisinde hem önleyici hem de destekleyici moleküller olarak değerli kılmaktadır (Fink, 2020). Disintegrin ve LAAO'ların deneysel sepsis modellerinde gösterdiği başlıca etkiler, karşılaştırmalı olarak aşağıda özetlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4. Deneysel Sepsis Modellerinde Disintegrin ve LAAO Moleküllerinin Etkilerinin Karşılaştırılması

Yazar (Yıl)	Model Tipi	Molekül	Sitokin Etkisi	Oksidatif Stres Etkisi	Antimikrobiyal Etki	Organ Koruyucu Etki
Hsu et al. (2022)	LPS (Fare)	Rhodostomin	TNF- α , IL-6 ↓	Belirtilmemiş	Dolaylı (TLR blokajı)	Karaciğerde hasar ↓
Rodríguez et al. (2020)	CLP (Sıçan)	LAAO (Bothrops)	TNF- α ↓	MDA ↓, SOD ↑	H ₂ O ₂ ile bakterisidal	Çoklu organ hasarı ↓
Zainal Abidin et al. (2021)	LPS + E. coli	LAAO (sentetik)	IL-1 β ↓	GSH-Px ↑, lipid peroks. ↓	Sistemik CFU ↓	Akciğer infiltrasyonu ve ödem ↓

KAYNAKLAR

- Angus, D. C., & van der Poll, T. (2021). Severe sepsis and septic shock. *New England Journal of Medicine*, 384(9), 845–858. <https://doi.org/10.1056/NEJMra2102808>
- Calvete, J. J. (2021). Venomics: molecular diversity of snake venom components and their impact on drug discovery. *Toxins*, 13(9), 607. <https://doi.org/10.3390/toxins13090607>
- Cecconi, M., Evans, L., Levy, M., & Rhodes, A. (2022). Sepsis and septic shock. *The Lancet*, 399(10331), 75–86. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)01895-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01895-2)
- Evans, L., Rhodes, A., Alhazzani, W., Antonelli, M., Coopersmith, C. M., French, C., ... & Levy, M. M. (2021). Surviving sepsis campaign: international guidelines for management of sepsis and septic shock 2021. *Intensive Care Medicine*, 47(11), 1181–1247. <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06506-y>
- Fink, M. P. (2020). Animal models of sepsis and their relevance to human disease. *Critical Care*, 24(1), 46. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2740-1>
- Hsu, M. J., Wang, C. Y., Lin, Y. H., & Yang, Y. C. (2022). Snake venom-derived disintegrin rhodostomin alleviates sepsis-induced inflammation by targeting integrin α V β 3. *Toxins*, 14(4), 244. <https://doi.org/10.3390/toxins14040244>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Lu, Q., Wang, X., & Liu, H. (2022). Snake venom proteins as cytokine inhibitors: implications for inflammatory disease therapy. *Frontiers in Immunology*, 13, 842938. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.842938>
- O'Connell, B. A., & Rademacher, B. L. (2021). Systematic approaches in venom-based therapeutic discovery. *Drug Discovery Today*, 26(2), 369–377. <https://doi.org/10.1016/j.drudis.2020.11.013>
- Rodríguez, M. L., Sánchez, E. F., & Sant'Ana, C. D. (2020). L-amino acid oxidase from Bothrops venom: role in inflammation and potential use as therapeutic agent. *Toxicon*, 180, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2020.03.010>
- Silva de Oliveira, J., et al. (2021). Antibacterial and anti-biofilm activities of snake venom-derived proteins. *Pharmacological Reports*, 73(4), 1124–1133. <https://doi.org/10.1007/s43440-021-00250-6>
- Van der Poll, T., Shankar-Hari, M., & Wiersinga, W. J. (2021). The immunology of sepsis. *Immunity*, 54(11), 2450–2464. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2021.10.009>
- Zainal Abidin, S. A., Rajadurai, P., & Othman, I. (2021). Snake venom LAAOs as therapeutic agents: current evidence and potential. *Frontiers in Pharmacology*, 12, 645439. <https://doi.org/10.3389/fphar.2021.645439>
- Zuliani, J. P., et al. (2022). Oxidative modulation by L-amino acid oxidases: biochemical basis and biomedical potential. *Toxicon*, 213, 36–45. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2022.02.003>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

PAZARLAMA SONRASI İLAÇ GÜVENLİĞİNDE EN İYİ KARAR ALMA SÜRECİNDE GERÇEK DÜNYA VERİLERİNİN TAKİBİNİN ÖNEMİ

Dr. Tolgay ERCAN

Sivas Cumhuriyet University, Turkey

ORCID NO: 0000-0002-6893-4358

ÖZET

İlaçların geliştirilmesi ve pazara sunulması sınırlı klinik çalışmalar ile sınırlı bir hasta grubu ile dar bir alanda yapılarak sınırlı klinik ve ekonomik sonuçlar elde edilmektedir. Dünyada bir ilacın pazara sunulduktan sonra ilaç talimatlarında yer almayan bir takım advers etkileri gözlenebilmektedir. Özellikle bu advers etkiler ilaçların pazara sunulmasından sonra farklı hasta gruplarında, farklı ilaçlarla ve uzun süreli kullanımdan sonra ortaya çıkabilmektedir. Klinik çalışmalarda bilinmeyen ya da tespit edilemeyen bu advers etkiler pazarlama sonrası yaygın kullanımda gerçek dünya verileri ile elde edilmektedir. İlaçların gerçek dünyada yarattığı beklenmeyen etkiler hastalarda ölüme ya da sakat kalmaya kadar sonuçlanan advers etkiler yaratabilmekte bunun sonucunda ciddi sağlık riskleri ve büyük ekonomik kayıplar ortaya çıkabilmektedir. Bu çalışmanın amacı pazarlama sonrası ilaç güvenliğinde farmakovijilans, farmakoepidemiolojik ve farmakoekonomik verilerin ilişkisinin önemini ortaya koymaktır. Bu bağlamda araştırmada literatür taraması yapılarak bir değerlendirme yapılmıştır. Pazarlama sonrası sistemli yapılacak farmakovijilans çalışmaları ile ilaç güvenliğinde erken uyarı, farmakoepidemiolojinin gerçek dünya verilerinden elde ettiği tarafsız ve güvenli veriler etkisiz ilaçların kullanımının engellenmesi, ekonomik yönden kazanç sağlayacak ilaçların daha erken aşamada kullanılması için farmakoekonomik verilerin uygulanması toplumsal açıdan fayda sağlayacaktır. Dolayısı ile ilaçların hastalarda yaratacağı yan etkilerin iyi anlaşılması, hastaların riskleri ve ekonomik yükün daha yerinde yönetilebilmesi için farmakovijilans, farmakoepidemioloji ve farmakoekonomi verilerinin ilişkili olarak değerlendirilmesi önemli olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Pharmaceutical marketing, İlaç güvenliği

ABSTRACT

The development and marketing of drugs are carried out in a limited area with a limited patient group with limited clinical studies, and limited clinical and economic results are obtained. After a drug is launched on the market in the world, a number of adverse effects that are not included in the drug instructions can be observed. In particular, these adverse effects can occur in different patient groups, with different drugs and after long-term use after the drugs are launched on the market. These adverse effects, which are unknown or undetected in clinical studies, are obtained with real-world data in widespread use after marketing. Unexpected effects of drugs in the real world can cause adverse effects in patients that result in death or disability, and as a result, serious health risks and major economic losses can occur. The aim of this study is to reveal the importance of the relationship between pharmacovigilance, pharmacoepidemiological and pharmacoeconomic data in post-marketing drug safety. In this context, a literature study was conducted in the research and an evaluation was made. Early warning in drug safety with systematic pharmacovigilance studies to be carried out after marketing, prevention of use of ineffective drugs with impartial and reliable data obtained from real world data of pharmacoepidemiology, application of pharmacoeconomic data for use of drugs that will provide economic gain at an earlier stage will provide benefits from a social perspective. Therefore, it

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

is important to evaluate pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and pharmaco-economic data in a related way in order to better understand the side effects of drugs on patients, to manage the risks of patients and the economic burden more appropriately.

Keywords: Pharmaceutical marketing, Drug safe

Giriş

İlaçların yan etkilerini kontrol etmek ve en aza indirmek, ilaç tedavisinin güvenliğini sağlamada temel konulardır (Görög, 2008).

1932 yılında sülfanilamid antibakteriyel herhangi bir düzenleyici kısıtlama veya denetimi olmaksızın Amerika Birleşik Devletleri'nde pazara sunuldu. 1937 yılına kadar tablet ve toz halinde güvenli bir şekilde kullanılan sülfanilamidin içeriğine toksisitesi test edilmeden dietilen glikol eklenerek piyasaya sürüldü. O zamanlar ilaçlar üzerinde güvenlik çalışmaları yapılması gerekmiyordu. Hastalar anürik böbrek yetmezliği geliştirdi, nöbetler geçirdi, komaya girdi ve 100 den fazla kişi öldü. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki sülfanilamid felaketi, ilaçların düzenlenme etkisini artıran 1938 Federal Gıda, İlaç ve Kozmetik Yasası'nın kabul edilmesine yol açtı. Bu yasa, Amerika Birleşik Devletleri'nde ilaçların pazar öncesi test edilmesi, geliştirilmesi ve lisanslanmasının düzenlenmesi ve denetiminin tamamen elden geçirilmesini zorunlu kıldı ve diğer ülkeler tarafından benimsenmesi için bir model görevi gördü. (Woolf, 2022; Ballentine, 1981)

1956 yılında Almanya'da bir ilaç firması tarafından gebelerde sabah bulantılarını azaltmak için piyasaya sürülen Talidomid 1961'de yasaklanana kadar tamamen güvenli bir ilaç denilerek pazarlandı (Vargesson, 2009). 1961 yılında teratojenite ve nöropati nedeniyle doğmamış çocuklarda korkunç malformasyonlara neden olduğu gerekçesi ile ilaç piyasadan çekilmiştir (Rehman, 2011; Dally A. , 1998) (Dally, 1998). Talidomid faciası ilaçların kullanılmasına yönelik birçok önleyici tedbirlerin alınmasını sağlamıştır (Ridings, 2012).

1962'de ABD Kefauver-Harris Değişikliği veya "İlaç Etkinliği Değişikliği" yasasının Talidomid skandalına bir cevap olarak ortaya çıkmıştır. 1962 yasası güvenli, etkili, uygun fiyatlı ilaçlara erişim konusunda klinik çalışmaların temelini atmıştır (Greene, 2012). 1962 Kefauver-Harris Gıda, İlaç ve Kozmetik Yasası Değişiklikleri, ilaçların güvenlik-kalite ve ekonomik kayıplarının önlenmesini sağlamıştır (Peltzman, 1973) Bu sayede dünyada farmakoepidemioloji, farmakoekonomi ve farmakovijilans gibi yeni ilaç odaklı disiplinlerin ortaya çıkmasını sağlamıştır. Talidomid faciasından sonra tüm dünyada ilaçların düzenlenmesi ile ilgili olarak ülkeler mevzuatlarını sıkılaştırılarak ilaçların onaylanması ve takibine yönelik ciddi düzenlemeler getirmişlerdir. (Anderson, 2016).

Türkiye'de 1985 yılında kurulan Türk İlaç Advers Etkilerini İzleme ve Değerlendirme Merkezi (TADMER) kurulmuş, 1987 yılında DSÖ Uluslararası İlaç İzleme İşbirliği Merkezi'ne 27. üye olarak kabul edilmiştir. 2005 yılında ismini Türkiye Farmakovijilans Merkezi (TÜFAM) olarak değiştirmiş ve Beşeri Tıbbi Ürünlerin Güvenliğinin İzlenmesi ve Değerlendirilmesi Hakkında Yönetmelik yayınlanmıştır. Beşeri tıbbi ürünlerde yan etkilerin düzenli bir şekilde takip edilebilmesi, kayıt altına alınması ve ilaçların hastalar üzerinde yaratabileceği zararlı etkilerin en asgari düzeyde kontrol altına alınabilmesi için uygulanmaya başlanmıştır. Yönetmelik ile farmakovijilans faaliyetlerinde bulunacak paydaşların görev ve sorumlulukları ele alınmıştır. Yönetmelik ile ilaç firmalarının farmakovijilans takip sistemi kurmaları, ilaçlardan sorumlu uzmanların oluşturulması, tıbbi satış temsilcileri vasıtası ile ilaç firmasına ulaşan tüm advers etkilerin izlenerek çalışma önemlerinin kurulması sürecini başlatmıştır. Yönetmelikte sağlık meslek mensuplarının karşılaştıkları advers etkileri spontan bildirim ile Sağlık Bakanlığına bildirmelerinin mesleki sorumluluğunda olduğu belirtilmiştir. 2005 yılında yayınlanan

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

yönetmelik 15 Nisan 2014 tarihinde İlaçların Güvenliliği Hakkında Yönetmelik ile değiştirilmiştir. Bu yönetmelikte de ilaç firmalarının, sağlık mesleği mensuplarının, sağlık kurumlarının görev ve sorumlulukları ayrıntılı olarak belirtilmiştir (www.resmigazete.gov.tr, 2005; farmakovijilansderneği.org, .)

Materyal ve Metot

Araştırma literatür taraması yapılarak, pazarlama sonrası ilaç güvenliğinde karar alma sürecinde farmakovijilans, farmakoepidemioloji ve farmakoekonomi kavramlarının ilişkisini incelenmiştir.

Pazarlama Sonrası ilaç güvenliğinde daha iyi karar almaya yardımcı araçlar

Pazarlama sonrası ilaçların güvenliğine yönelik daha iyi karar alma süreçlerinde, farmakovijilans sistemlerinin amacı, ilaç firmaları tarafından pazara sunulan ilaçların güvenliğini izlemeye yönelik çalışmaları kapsar. Farmakoepidemiolojik çalışmalar, ilaçların klinik araştırmaların kontrollü ortamı dışında özellikle değişik hasta gruplarında uzun süreli kullanımına yönelik ortaya çıkabilecek yararlı ve yan etkilerini sistematik bir şekilde değerlendirir. Farmaekonomik çalışmalar ise ilaçların toplumsal karlılığını, yani verimliliğini analiz ederek fiyat, finansman ve kullanım kararlarına yönelik yardımcı olmayı amaçlar (Agustí A. C., 2023)

Farmakovijilans

Bir hastalığın, bozukluğun veya anormal fiziksel durumun, semptomlarının tespisi, tedavisi, hafifletilmesi, önlenmesi, organik işlevlerin geri kazanılması, düzeltilmesi amacıyla kullanılan ilaçlar nedensel bir ilişki olmadan canlılarda istenmeyen reaksiyonlar yaratabilir (Mann, 2010). Farmakovijilans, ilaçların güvenliğinde, tedavide istenen sonuçlara ulaşmada, morbidite ve mortaliteyi azaltmada, hastanede kalış süresini kısaltmada, hastalıkları tedavi etme maliyetini düşürmede ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirmede önemli bir rol oynar (Al-Worafi, 2020)

Farmakovijilans halk sağlığını korumak için ilaç güvenliğini artırmaya yönelik olarak sürekli uyanıklığın, iş birliğinin ve teknik açıdan yeniliğin önemini vurgulamaktadır (Javid, 2024)

Özellikle klinik çalışmalarda güvenlik izlenmesi konusunda çalışmalarda hasta sayısının sınırlı olması nadiren ortaya çıkan yan etkileri tanımlayabilmek için yeterli olmamaktadır. Yan etkilerin geniş bir popülasyona genellemesi sınırlı kalabilmektedir (Härmark, 2008). Dolayısı ile ilaçların klinik çalışmaları sınırlı sayıda gönüllü insanlarda güvenlik ve etkinlik değerlendirmeleri tamamlandığında dünya pazarına sunulmasından sonra, farklı ilaçlar ile birlikte, uzun süreli kullanımda ve eşzamanlı komorbid koşulları olan hastalarda güvenlik açısından farklı etkiler ortaya çıkarma olasılığı vardır (Londhe, 2024). Bu bağlamda ilaçların güvenliği ve kalitesi ile ilgili olarak özellikle gebeler, çocuklar, yaşlılarda ilaç güvenliğinin öngörülebilir olması için klinik çalışmalarda farmakovijilans verileri ile birlikte pazarlama sonrası farmakoepidemiolojik ve farmakoekonomik çalışmaların da takip edilmesi gerekmektedir (Barsch, 2010).

Farmakoepidemioloji

Bir ilacın konumlandırılması genellikle dünya çapında kullanımı, pazarlama faaliyetlerinin ardından gelen yıllarda gerçekleşir. (Meyboom, 1999) İlaçların pazarlama sonrası takip edilmesi, gerçek dünya verilerinin değerlendirilerek güvenlik profilinin daha iyi tanımlanması ve pazarlama öncesi çalışmalardaki sınırlı kanıtların tespit edilmesi açısından önemli bir rol oynamaktadır (Lavertu, 2021) Gerçek dünya verileri geri ödeme verileri, yatan hasta prosedürleri, reçete kayıtları, tüm tıbbi bilgiler ve elektronik kayıtları içerir (Yoshida, 2022). Dolayısı ile pazara sunulan ilaçların hekim reçetlerinin yaygın ve geniş kullanılması, ruhsatlandırma sürecindeki yetersizlikler ilaçların hastalar üzerindeki güvenli ve doğru bilgi akışının sağlanması için farmakoepidemiolojik veriler çok önemli olmaktadır (Ray, 1989). Yaşam döngüsünde yararlı, etkili ve güvenli kanıtları elde edilen ilaçların ekonomik

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

değerlendirmesinin de yapılması gerekir. İlaç harcamalarındaki maliyet artışların doğru bir şekilde tahmin edilebilmesi için ekonomik analizlerinin değerlendirme süreçlerinin de ele alınması gerekir (Agustí A. C., 2023)

Farmakoepidemioloji, klinik uygulamayı, ilaç düzenlemesini ve sağlık politikasını bilgilendirme ve iyileştirmede giderek daha önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, farmakoepidemiolojik çalışmalardaki tanınmayan önyargılar, çalışma bulguları gerçek dünyaya çevrildiğinde büyük sonuçlar doğurabilir (Acton, 2023). Dolayısı ile farmakoepidemiolojinin gerçek dünya verilerinden elde ettiği tarafsız, sağlam ve doğrulanmış dünya verileri etkisiz ilaçların kullanımının geciktirilmesi, parasal yönden net değer sağlayan ilaçların daha erken aşamada kullanılması için farmakoekonomik verilerin elde edilmesinde topluma büyük bir fayda sağlayacaktır (Briggs, 2006).

Farmakoekonomi

Farmakoekonomi, ilaç tedavisinin sağlık bakım sistemleri ve topluma olan maliyetlerinin tanımlanması ve analizi olarak tanımlanmıştır. Farmakoekonomi, farmasötik ürün ve hizmetlerin maliyetlerini ve sonuçlarını (yani klinik, ekonomik, hümanistik) karşılaştırır.. (Bhowmik, 2014) İlaç firmalarının kendi ilaçlarını rakip firmanın ilaçları ile randomize kontrollü çalışmalar yaparak karşılaştırmazlar. Bu yüzden pazara sunulan ilaçların gerçek dünya verileri ile takip etmek son derece önemli olmaktadır. Bu sayede ilaçların sağlık ekonomisi üzerindeki farmakoekonomik veriler öngörülebilir ve modellenabilir olmaktadır (Moore, 2019).Farmakoekonomide, maliyet minimizasyonu, maliyet etkinliği, maliyet faydası, hastalık maliyeti, maliyet faydası, maliyet sonuçları ve karar analizi ile yaşam kalitesi ve diğer hümanistik değerlendirmelerle ilgili araştırma yöntemleri yer almaktadır (Bootman, 1996) Maliyet minimizasyonu analizi alternatif tedavilerin aynı sonuçlara sahip olduğu ancak maliyetlerin farklı olduğu durumlarda uygundur. Maliyet etkinliği analizi alternatif tedavilerin klinik etkililik açısından farklı olduğu ancak sağlık sonucunun aynı boyutundan incelenebildiği durumlarda uygundur. Maliyet-fayda analizi alternatif tedavilerin morbidite ve mortalite gibi birden fazla sağlık sonucu boyutu kullanılarak incelenebildiği durumlarda kullanılabilir. Maliyet-fayda analizi tedavinin faydalarının parasal birimlerle tanımlanmasını gerektirir ve genellikle tercih edilen teknik değildir (Freund, 1992)

Farmakoekonomik araştırmalarda ilaç dozu, hasta tipi, sağlık kaynakları ve klinik başarı oranı, nüks oranı ve yan etki oranı, ilaç maliyetleri ve istenmeyen ilaç reaksiyonlarının yönetimiyle ilişkili maliyetler etkileyen faktörler araştırılır (Arenas-Guzman R., 2005). Aynı terapötik ilaç sınıfındaki iki ilacı karşılaştırırken, farmakoekonomi doğru ilacın doğru zamanda doğru hastaya uygunluğunu ve erişimini değerlendirirken karar vermede fayda sağlar (Rai, 2018)

Bulgular ve Tartışma

Pazarlama sonrası ilaçların yan etkilerinin tespitine yönelik olarak yapılacak spontan güvenlik çalışmaları, ilaç güvenliğine yönelik yapılacak proaktif önlemler ile ilaç güvenliği geliştirmek, potansiyel riskleri azaltmak ve halk sağlığını korunmasında hayati öneme sahiptir (Alghamdi, 2025). Dolayısı ile pazarlama sonrası yapılacak değerlendirmelerde hastalarda ilaç uyumunun izlenmesi son derece önemli olmaktadır (Le Flohic, 2024)

Pazarlama sonrası çalışmalarda advers etkilerinin tespitine yönelik olarak bilinen yan etkilerinin dışında ilaç talimatlarında belirtilmeyen uzun süreli kullanımında ortaya çıkan önemli beklenmeyen advers etkiler gözlenmektedir (Chang, 2024; Rong L. , 2024; Tian Y. , 2025; Li D. , 2024; Wang W. , 2023; Yu Z. , 2024). Talimatlarda yer almayan cinsiyete göre farklılıklar gösteren advers etkiler gözlenebilmekte bunun yanında anormal laboratuvar sonuçları ile de ilişkili olabilmektedir (Liu D. Z., 2025; Xiong R. , 2023; Cheng Q. , 2024)özellikle kronik hastalıklar ile ilişkili olarak ortaya çıkan advers etkiler (Wu, 2023). bunun yanında ilaçların kullanımına yönelik olarak ürün hazırlama hatası, reçete edilen aşırı doz, ürün hazırlama sorunu, reçete edilen düşük doz ve akut hepatit pazarlama sonrası

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ilaçların yaygın olarak kullanılmasıyla ilişkili gibi bazı beklenmeyen ve önemli advers etkilerde ortaya çıkabilmektedir (Liu J. F., 2025) özellikle talimatlarda belirtilmeyen bazı ciddi advers etkilerin ilaçların uzun süreli kullanımında (Yang, 2024) ve çoklu ilaç kullanımına yönelik ciddi advers etkiler de ortaya çıkabilmektedir (Xing, 2025; Jiang, 2024) (Jiang C, 2024)

Yapılan çalışmalar hastaların ilaç kullanımına yönelik güvenlik çalışmaları ile talimatlarda belirtilmeyen advers ilaç reaksiyonlarının daha fazla takip edilmesi değerlendirilmesi önemli olmaktadır (Li H. W., 2024)

Advers ilaç reaksiyonları, hastaneye yatış, hastanede kalış süresinin uzamasına ve acil servis başvurularına yol açtığı için sağlık harcamaları içinde yüksek maliyetlere neden olabilir (Lundkvist, 2004). Pazarlama sonrası farmakovijilans çalışmalarında bildirilen spontan raporlamalar ilaç güvenliliği çalışmaları, sağlık hizmetlerinde maliyetlerin farmakoekonomik yönden de değerlendirilmesine imkan sağlar (Sultana, 2013).

Farmakoekonomik çalışmalar ilaçların yaratacağı klinik sonuçların, hastaneye yatış maliyetlerinin inceleyerek tedavinin faydasının maliyet yükünün ekonomik analizini yaparak ilaç kaynaklı klinik yönetimin yan etkilerin tespiti ve önlenmesi için hekim reçetelerine yön verebilir (Subhahini, 2011) klinik yönetim tedavi sırasında kullanılan sağlık kaynakları ve yan etkilerin yönetimi olan klinik başarı oranı, tekrarlaması ve yan etki oranı, ekonomik analiz ise ilaç edinme maliyetleri, ilaç uygulama maliyetleri, rutin tıbbi bakım, laboratuvar test maliyetleri ve istenmeyen ilaç reaksiyonlarının yönetimiyle ilişkili maliyetlerin göz önüne alınarak değerlendirebilmektedir (Arenas-Guzman, 2005)

Advers etkilerin ekonomik etkilerinin dikkate alınarak ilaçların farmakoekonomik analizlerinin yapılması pazarlama sonrası ilaçların güvenlik çalışmalarının sonuçlarının doğru bir şekilde değerlendirilmesine katkı sağlayabilir (Chiatti, 2012)

Hasta güvenliğinin ekonomik yükünün daha iyi anlaşılması sağlık politikasını, sağlık hizmetleri araştırma önceliklerini, güvenlik iyileştirme önceliklerini ve hasta güvenliği önceliklerini iyileştirecek önlemler alınmasına fayda sağlayabilir (Mittmann, 2012).

Pazarlama sonrası ilaçların güvenliğine baktığımızda insanlarda gelişen yan etkilerin takibi açısından çok önemli olmaktadır. Dünyada ilaçların güvenli kullanımına yönelik olarak yapılan çalışmalar gerçek dünya verilerini içermediğinden dolayı yetersiz kalmaktadır. İlaçların çocuklarda, kadınlarda, başka ilaçlar ve eşlik eden kronik hastalıklar ile kullanımının yaratacağı olumsuz olaylar ancak pazarlama sonrası yaygın ve uzun süreli kullanımında anlaşılmaktadır. Bu yüzden hiçbir ilaç pazarlama sonrası bile yüzde yüz güvenli değildir. İlaçların insanlarda ortaya çıkarabileceği olumsuz etkilerden dolayı takip edilerek kullanılması son derece önemli olmaktadır. Bu bağlamda ilaçların pazarlama sonrası güvenlik çalışmalarının takibi açısından farmakoepidemiolojik çalışmalar çok önemli olmaktadır. İlaçların güvenli kullanımına yönelik olarak yapılan çalışmalar içinde farmakovijilans çalışmalarının düzenli ve istikrarlı yapılması çok önemli olmaktadır. Zira ortaya çıkan advers etkilerin aynı zamanda ekonomik sonuçları da olabilmektedir. Fayda maliyet açısından değerlendirilerek kullanılan ilaçların ekonomik değerlendirilmelerinin de yapılması gerekir. Özellikle farmakoekonomi advers etki yapan ilaçların ekonomik değerlendirmelerinin de yapılarak ortaya çıkacak maliyetleri değip değmeyeceğine yönelik olarak hekim reçetelerine yön verebilir.

Pazarlama sonrası ilaçların güvenliğine yönelik olarak yapılacak farmakovijilans çalışmaları ilaçların ortaya çıkarabileceği an etkilerin izlenmesi, bilinmeyen veya beklenmeyen yan etkilerin çok sayıda insanın ilaç maruziyetine kalarak mağdur edilmesini önlenerek hasta güvenliğinin sağlanmasında hayati bir öneme sahiptir. Bu bağlamda ilaçların doğru ve güvenli bir şekilde takip edilebilmesi için spontan bildirimlerin kayıt altına alınması, sistemli ve amacına uygun bir şekilde yapılması pazarlama sonrası ilaç güvenliği açısından çok önemli olmaktadır. dolayısıyla advers etkilerin düzenli bir şekilde kayıt

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

altına alınabilmesi için sağlık çalışanlarına önemli bir görev getirmektedir. Tüm sağlık çalışanları, tüm şüpheli advers ilaç reaksiyonlarını tespit etme ve raporlama konusunda eğitilmelidir (Silva, 2025) sağlık çalışanlarının mutlaka farmakovijilans farkındalık çalışmalarına eğitim programlarına dahil edilmelidir.

KAYNAKÇA

- Acton, E. K. (2023). Core concepts in pharmacoepidemiology: key biases arising in pharmacoepidemiologic studies. *Pharmacoepidemiology and drug safety*, 32(1), 9-18.
- Agustí, A. C. (2023). Clinical pharmacology facing the real-world setting: Pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and the economic evaluation of drugs. *Pharmacological Research*, 197, 106967., 1-9.
- Agustí, A. C. (2023). Clinical pharmacology facing the real-world setting: Pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and the economic evaluation of drugs. *Pharmacological Research*, 197,, 106967.
- Agustí, A. C. (2023). Clinical pharmacology facing the real-world setting: Pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and the economic evaluation of drugs. *Pharmacological Research*, 197, 106967.
- Agustí, A. C. (2023). Clinical pharmacology facing the real-world setting: Pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and the economic evaluation of drugs. *Pharmacological Research*, 197,, 106967.
- Agustí, A. C. (2023). Clinical pharmacology facing the real-world setting: Pharmacovigilance, pharmacoepidemiology and the economic evaluation of drugs. . *Pharmacological Research*, 197,, 106967.
- Alghamdi, M. H. (2025). Post-Marketing Drug Safety Sources: An Evaluation of the FDA's Drug Safety Communications in the Past 10 Years. . *Saudi Journal of Clinical Pharmacy*, 4(1), , 3-7.
- Al-Worafi, Y. M. (2020). Pharmacovigilance. In Drug safety in developing countries. *Academic Press*., pp. 29-38.
- Anderson, S. (2016). Opportunities missed, warnings ignored: re-discovering the history of drug safety in Great Britain following the thalidomide disaster 1961. *Debater a Europa*, (14), 49-72.
- Arenas-Guzman, R. T. (2005). Pharmacoeconomics—an aid to better decision-making. *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 19,, 34-39.
- Arenas-Guzman, R. T. (2005). Pharmacoeconomics—an aid to better decision-making. . *Journal of the European Academy of Dermatology and Venereology*, 19,, 34-39.
- Ballentine, C. (1981). Sulfanilamide disaster. . *FDA Consumer magazine*, 5.
- Barsch, M. &. (2010). The legal standards for the radioactive or non radioactive drugs research and approval in the European Community and in Germany after the thalidomide catastrophe. . *Hellenic Journal of Nuclear Medicine*, 13(1), 45-51.
- Bhowmik, D. D. (2014). Pharmacoeconomics-A Review. *Pharmacy*, 69, , 23672-23675.
- Bootman, J. L. (1996). Introduction to pharmacoeconomics. . *Principles of pharmacoeconomics*, 2., 1-18.
- Briggs, A. H. (2006). Pharmacoeconomics and pharmacoepidemiology: curious bedfellows or a match made in heaven?. *Pharmacoeconomics*, 24,, 1079-1086.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Chang, E. S. (2024). Post-marketing safety concerns with elagolix: a disproportionality analysis of the FDA adverse event reporting system. . *Expert Opinion on Drug Safety*, 23(12), 1545-1552.
- Cheng, Q. S. (2024). Post-marketing safety concerns with palbociclib: A disproportionality analysis of the FDA adverse event reporting system. . *Expert Opinion on Drug Safety*, 23(5), 637-648.
- Chiatti, C. B. (2012). The economic burden of inappropriate drug prescribing, lack of adherence and compliance, adverse drug events in older people: a systematic review. . *Drug safety*, 35, 73-87.
- Dally, A. (1998). halidomide: was the tragedy preventable? *The Lancet*, 351(9110), 1197-1199.
- Freund, D. A. (1992). Principles of pharmacoeconomic analysis of drug therapy. *PharmacoEconomics*, 1(1), 20-29.
- Görög. (2008). Drug safety, drug quality, drug analysis. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis*, 247-253.
- Greene, J. A. (2012). Reform, regulation, and pharmaceuticals—the Kefauver–Harris Amendments at 50. *New England Journal of Medicine*, 367(16), 1481-1483.
- Härmark, L. G. (2008). Pharmacovigilance: methods, recent developments and future perspectives. *European journal of clinical pharmacology*, 64, 743-752.
- Jadlow, J. M. (1971). Competition and Quality in the Drug Industry: The 1962 Kefauver-Harris Drug Amendments as Barriers to Entry. *Antitrust L. & Econ. Rev.*, 5, 103.
- Javid, M. N. (2024). *History of pharmacovigilance. In Pharmacovigilance Essentials: Advances, Challenges and Global Perspectives*. Singapore: Springer Nature Singapore.
- Jiang C, Z. X. (2024). A retrospective pharmacovigilance study of post-marketing safety concerns with cefuroxime. . *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 15.
- Lavertu, A. V. (2021). A new era in pharmacovigilance: toward real-world data and digital monitoring. . *Clinical Pharmacology & Therapeutics*, 109(5), 1197-1202.
- Le Flohic, E. V. (2024). The impacts of undetected nonadherence in phase II, III and post-marketing clinical trials: an overview. . *British Journal of Clinical Pharmacology*, 90(8), 1984-2003.
- Li, D. Z. (2024). Post-marketing risk analysis of bendamustine: a real-world approach based on the FAERS database. *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1372401.
- Li, H. W. (2024). Post-marketing safety of lorlatinib: a real-world study based on the FDA adverse event reporting system. . *Frontiers in Pharmacology*, 15, 1385036.
- Liu, D. Z. (2025). Post-marketing safety of pimavanserin: a real-world pharmacovigilance study based on the FDA adverse event reporting system (FAERS). . *Expert Opinion on Drug Safety*, 1-9.
- Liu, J. F. (2025). Post-marketing safety concerns with luspatercept: a disproportionality analysis of the FDA adverse event reporting system. . *Expert Opinion on Drug Safety*, 1-8.
- Londhe, V. P. (2024). Past, Present and Future. *Asian Journal of Pharmaceutical Research*, 14(2).
- Lundkvist, J. &. (2004). Pharmacoeconomics of adverse drug reactions. *Fundamental & clinical pharmacology*, 18(3), 275-280.
- Mann, R. D. (2010). *Pharmacovigilance*. Tamilnadu, India.: John Wiley & Sons.
- Meyboom, R. H. (1999). Pharmacovigilance in perspective. . *Drug safety*, 21, 429-447.
- Mittmann, N. K. (2012). The economic burden of patient safety targets in acute care: a systematic review. . *Drug, Healthcare and Patient Safety*, 141-165.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Moore, N. B. (2019). Pharmacoepidemiology. *Concepts and Principles of Pharmacology: 100 Years of the Handbook of Experimental Pharmacology*, 433-451.
- Peltzman, S. (1973). An evaluation of consumer protection legislation: the 1962 drug amendments. *Journal of political economy*, 81(5), , 1049-1091.
- Rai, M. &. (2018). Pharmacoeconomics in healthcare. In *Pharmaceutical medicine and translational clinical research*. Academic Press., 465-472.
- Ray, W. A. (1989). Use of Medicaid data for pharmacoepidemiology. . *American journal of epidemiology*, 129(4), , 837-849.
- Rehman, W. A. (2011). The rise, fall and subsequent triumph of thalidomide: lessons learned in drug development. *Therapeutic advances in hematology*, 2(5),, 291-308.
- Ridings, J. E. (2012). The thalidomide disaster, lessons from the past. *Teratogenicity Testing: Methods and Protocols*. Totowa, NJ: Humana Press, 575-586.
- Rong, L. X. (2024). A post-marketing pharmacovigilance study of avapritinib: Adverse event data mining and analysis based on the United States Food and Drug Administration Adverse Event Reporting System database. *British Journal of Clinical Pharmacology*, 90(8),, 1816-1826.
- Silva, V. J. (2025). Post-marketing regulatory actions in Portugal—A retrospective analysis between 2013 and 2023. . *International Journal of Risk & Safety in Medicine*, 36(1), 49-56.
- Subhahini, V. A. (2011). Rationale of Drug Safety: Pharmacovigilance and Pharmacoeconomics. *Journal of Pharmacy Research*, 4(9), , 3159-3161.
- Sultana, J. C. (2013). Clinical and economic burden of adverse drug reactions. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 4(1_suppl),, S73-S77.
- Tian, Y. J. (2025). A post-marketing pharmacovigilance study of triazole antifungals: adverse event data mining and analysis based on the FDA adverse event reporting system database. *Frontiers in Pharmacology*, 16,, 1462510.
- Vargesson, N. (2009). Thalidomide-induced limb defects: resolving a 50-year-old puzzle. *Bioessays*, 31(12), 1327-1336.
- Wang, W. G. (2023). Epirubicin and gait apraxia: a real-world data analysis of the FDA Adverse Event Reporting System database. *Frontiers in Pharmacology*, 14, , 1249845.
- Wei, W. B. (2024). Post-marketing safety surveillance of fostamatinib: an observational, pharmacovigilance study leveraging FAERS database. . *Expert Opinion on Drug Safety*, , 1-9.
- Woolf, A. D. (2022). Sulfanilamide (diethylene glycol) disaster—United States, 1937. In *History of modern clinical toxicology*. Academic Press., pp. 139-148.
- Wu, Y. W. (2023). A real-world pharmacovigilance analysis of FDA adverse event reporting system database for upadacitinib. . *Frontiers in Pharmacology*, 14, , 1200254.
- Xing, X. Z. (2025). Post-marketing safety concerns with lecanemab: a pharmacovigilance study based on the FDA Adverse Event Reporting System database. *Alzheimer's Research & Therapy*, 17(1), , 15.
- Xiong, R. L. (2023). Post-marketing safety surveillance of dalfampridine for multiple sclerosis using FDA adverse event reporting system. *Frontiers in Pharmacology*, 14,, 1226086.
- Yang, Z. T. (2024). Post-marketing safety of tralokinumab: a real-world pharmacovigilance study based on the FDA adverse event reporting system. . *Expert Opinion on Drug Safety*, 23(11), , 1439-1446.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Yoshida, S. T.-M. (2022). Clinical epidemiology and pharmacoepidemiology studies with real-world databases. *Proceedings of the Japan Academy, Series B*, 98(10), 517-528.

Yu, Z. L. (2024). Novel insights into post-marketing adverse events associated with lenvatinib: A comprehensive analysis utilizing the FAERS database. . *Heliyon*, 10, 6.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

MARKA İMAJİ VE MARKA SADAKATİ ARASINDAKİ TEORİK BAĞ: SOSYAL KİMLİK, TUTUM KURAMLARI VE ALGILANAN DEĞER PERSPEKTİFİNDEN KAVRAMSAL BİR İNCELEME

Dr. Şevin Abbasoğlu

Cumhuriyet University, Sivas-Türkiye,

sabbasoglu@cumhuriyet.edu.tr, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9269-8298>

ÖZET

Bu makale, marka imajı ile marka sadakati arasındaki ilişkiyi çok boyutlu kuramsal bir çerçevede ele alarak, konuya özgün bir kavramsal katkı sunmaktadır. Çalışma, söz konusu ilişkiyi yalnızca rasyonel tüketici davranışlarıyla sınırlı görmeyip; sosyal kimlik teorisi, planlı davranış teorisi ve algılanan değer kuramı aracılığıyla psikolojik ve sosyal düzlemlerde de analiz etmektedir. Marka sadakati hem duygusal bağlılık hem de tekrar eden davranışsal eğilimler olarak tanımlanmakta; marka imajının bu eğilimleri nasıl yönlendirdiği çok katmanlı şekilde tartışılmaktadır. Sosyal kimlik teorisi perspektifinden, markaların tüketici kimliğinin bir parçası haline gelmesiyle aidiyet ve benlik tutarlılığı sağlandığı, bunun da sadakat üzerinde olumlu etkiler yarattığı vurgulanmaktadır. Planlı davranış teorisi bağlamında ise marka imajının bireylerin tutumlarını, öznel norm algılarını ve algılanan davranışsal kontrol düzeylerini etkileyerek, davranışsal niyetleri ve dolayısıyla sadakati şekillendirdiği ortaya konmaktadır. Algılanan değer kuramı açısından ise tüketicinin markaya dair fonksiyonel, duygusal ve sembolik faydaları değerlendirme biçimi, marka memnuniyeti ve sadakati arasındaki bağı güçlendiren temel faktörlerden biri olarak ele alınmaktadır. Bu çok yönlü teorik yaklaşım, marka imajının sadakat üzerindeki etkisini sadece ekonomik ve faydacı düzeyde değil, aynı zamanda sosyal aidiyet, psikolojik bağlılık ve davranışsal eğilimler çerçevesinde açıklamayı mümkün kılmaktadır. Bu yönüyle çalışma, marka sadakatinin oluşumuna dair bütüncül bir anlayış sunmakta ve literatüre teorik olarak özgün bir katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Marka İmajı, Marka Sadakati, Sosyal Kimlik Teorisi, Planlı Davranış Teorisi, Algılanan Değer

ABSTRACT

This article conceptually examines the relationship between brand image and brand loyalty within a multidimensional theoretical framework, offering a distinctive conceptual contribution to the field. The study does not limit this relationship to rational consumer behaviors alone; rather, it analyzes it through the lenses of social identity theory, the theory of planned behavior, and the perceived value theory, incorporating both psychological and social dimensions. Brand loyalty is defined as both emotional attachment and repeated behavioral tendencies, and the article discusses how brand image influences these tendencies in a layered and nuanced manner.

From the perspective of social identity theory, it is emphasized that when brands become part of a consumer's identity, they foster a sense of belonging and self-consistency, which in turn positively affects loyalty. Within the framework of the theory of planned behavior, brand image is shown to shape individuals' attitudes, perceptions of subjective norms, and perceived behavioral control, ultimately influencing behavioral intentions and brand loyalty. According to the perceived value theory, the way consumers evaluate the functional, emotional, and symbolic benefits associated with a brand is

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

considered a key factor that strengthens the relationship between brand satisfaction and loyalty. This multifaceted theoretical approach allows for the explanation of the impact of brand image on loyalty not only at an economic or utilitarian level but also through the lenses of social affiliation, psychological commitment, and behavioral tendencies. In this respect, the study offers a holistic understanding of the formation of brand loyalty and provides a theoretically original contribution to the literature.

Keywords: Brand Image, Brand Loyalty, Social Identity Theory, Theory of Planned Behavior, Perceived Value

Giriş

Tüketicilerin bir markaya yönelik bağlılık düzeyi, çağdaş pazarlama literatüründe uzun süredir önemli bir araştırma konusu olmuştur. Bu bağlılık, yalnızca ürün ya da hizmetin tekrar satın alınması değil, aynı zamanda markayla kurulan psikolojik ve sosyal bağın da bir göstergesidir (Oliver, 1999). Marka sadakati olarak tanımlanan bu bağlılık biçimi, tüketicinin marka tercihlerini istikrarlı biçimde sürdürmesi, markayı savunması ve alternatifler karşısında direnç göstermesi gibi davranışsal ve tutumsal unsurları içerir (Jacoby & Chestnut, 1978). Marka sadakati, işletmeler için hem sürdürülebilir rekabet avantajı hem de pazarlama maliyetlerinin azaltılması açısından stratejik bir öneme sahiptir. Ancak tüketicinin bu sadakati neden ve nasıl geliştirdiği sorusu, hâlâ teorik olarak açıklanmaya muhtaçtır. Bu noktada, marka imajı kavramı devreye girmektedir. Marka imajı, tüketicilerin zihninde markaya dair oluşan tüm çağrışımların, algıların ve duyguların bütünüdür (Keller, 1993). Bu çağrışımlar; fonksiyonel faydalar, sembolik anlamlar ve duygusal deneyimlerin birleşimiyle oluşur (Aaker, 1996). Literatürde pek çok çalışma, güçlü ve olumlu bir marka imajının, tüketicinin marka tercihini ve sadakatini artırdığını göstermektedir (He, Li & Harris, 2012; Iglesias, Singh & Batista-Foguet, 2011). Ancak bu ilişkinin nasıl kurulduğu, hangi psikolojik ve sosyal süreçlerle desteklendiği, kuramsal düzeyde derinlemesine incelenmeye değer bir alandır. Marka imajı ile marka sadakati arasındaki ilişki, çok katmanlı bir yapı arz eder. İlk olarak, sosyal kimlik teorisi bu ilişkinin psikososyal boyutunu açıklamak için güçlü bir zemin sunar. Tajfel ve Turner (1979) tarafından geliştirilen bu teoriye göre bireyler, sosyal gruplara aidiyet duyarak benlik algılarını şekillendirirler. Bir marka, belirli bir yaşam tarzını, değerler sistemini ya da sosyal statüyü temsil ediyorsa, tüketici bu markayla özdeşleşebilir. Bu özdeşleşme, duygusal bir bağlılık yaratır ve sadakat davranışlarını besler (Bhattacharya & Sen, 2003). Özellikle lüks tüketim, moda ve teknoloji sektörlerinde bu tür bir kimlik temsili, sadakatin anahtarıdır. İkinci olarak, Ajzen'in (1991) Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behavior), marka imajının bireyin tutumlarını şekillendirerek davranışsal sadakate nasıl dönüştüğünü açıklar. Tüketicinin markaya dair olumlu bir algısı varsa, bu algı zamanla tutuma, ardından da niyete ve davranışa evrilir. Bu süreçte marka imajı hem bilişsel hem de duygusal bileşenleriyle tutumların temel belirleyicilerinden biri hâline gelir (Fishbein & Ajzen, 1977). Dolayısıyla marka imajı, tutumsal düzlemde sadakatin oluşumunda etkili bir öncül olarak değerlendirilmelidir. Üçüncü olarak, algılanan değer kuramı (perceived value), marka imajı ile sadakat arasında ekonomik ve sembolik bir köprü kurar. Zeithaml (1988), tüketicilerin bir markaya yönelik değer algısını, sağladığı faydalar ile katlandıkları maliyet arasındaki denge olarak tanımlar. Güçlü bir marka imajı, tüketicide hem fonksiyonel fayda (ürünün kalitesi, güvenilirliği) hem de sembolik fayda (prestij, özgünlük) algısı yaratır. Bu fayda algısı ise tüketici tatminini ve uzun vadeli sadakati pekiştirir (Sweeney & Soutar, 2001). Özellikle duygusal bağlılık unsurlarının (örneğin güven, memnuniyet, aidiyet hissi) öne çıktığı bağlamlarda, algılanan değer-sadakate ilişkisi daha belirgin hâle gelir. Son yıllarda, marka ile tüketici arasında kurulan bağın yalnızca rasyonel değil, aynı zamanda derinlemesine duygusal bir ilişki olduğu vurgulanmaktadır. Bu çerçevede "brand love", "brand attachment" ve "brand passion" gibi kavramlar, marka imajının sadece dışsal bir sembol değil, aynı

zamanda içsel bir tatmin ve aidiyet kaynağı olduğunu göstermektedir (Thomson, MacInnis & Park, 2005; Batra, Ahuvia & Bagozzi, 2012). Bu tür duygusal kavramların sadakat üzerindeki etkisi, marka imajının nasıl daha derin bir tüketici bağlılığına dönüştüğünü anlamak açısından önemlidir.

1. Sosyal Kimlik Teorisi ve Marka İmajı–Sadakat Bağlantısı

Sosyal Kimlik Teorisi (Social Identity Theory-SIT), Henri Tajfel ve John Turner (1979) tarafından geliştirilmiş, bireylerin kimliklerini yalnızca kişisel özelliklerle değil, aynı zamanda ait oldukları sosyal gruplarla tanımladığını savunan sosyal psikolojik bir yaklaşımdır. Bu teoriye göre bireyler, kendilerini belirli sosyal kategorilere ait görerek “biz” ve “onlar” ayrımı yapar; bu ayrım bireyin benlik saygısını, davranışlarını ve grup içi bağlılığını doğrudan etkiler (Tajfel & Turner, 1979). Marka bağlamına uyarlandığında ise bu teori, markaların yalnızca ekonomik tercihler değil, aynı zamanda sosyal aidiyet nesneleri olduğunu ortaya koyar. Marka imajı, bireyin “kim olduğuna” ve “kimlerle özdeşleşmek istediğine” dair sosyal kodlar sunar.

Tüketici davranışlarında markayla özdeşleşme (brand identification) süreci, sosyal kimlik kuramının merkezi unsurlarından biridir. Bhattacharya ve Sen (2003), bireylerin kendilerine anlamlı gelen kurumlarla özdeşleşme eğiliminde olduklarını ve bu özdeşleşmenin sadakat, savunuculuk ve uzun vadeli bağlılık gibi davranışsal çıktılarla sonuçlandığını vurgular. Bu bağlamda marka imajı, tüketici ile marka arasında “bizlik” hissi inşa eden sembolik bir taşıyıcıdır. Örneğin, Tesla gibi çevresel sürdürülebilirlik mesajı güçlü olan bir markanın imajı, çevreci kimlik taşıyan bireyler tarafından içselleştirilir ve bu uyum sadakat davranışına dönüşebilir (Stokburger-Sauer, Ratneshwar, & Sen, 2012). Sosyal Kimlik Teorisi kapsamında önemli bir kavram olan “pozitif sosyal farklılaşma”, bireylerin mensubu oldukları grubun diğer gruplardan üstün olduğuna inanma eğilimiyle ilişkilidir. Markalar, bu tür pozitif farklılaşmayı sembolik değerler ve yaşam tarzı mesajlarıyla besleyerek, tüketici nezdinde bir sosyal üstünlük aracı hâline gelir. Örneğin, Apple marka ürün kullanan bireyler sıklıkla “yenilikçilik”, “yüksek teknoloji” ve “tasarım odaklılık” gibi sosyal sembollerle özdeşleşir. Bu semboller, kullanıcının sosyal kimliğini destekleyen ve hatta yeniden inşa eden birer araç olarak işlev görür (Aaker, 1997). He, Li ve Harris’in (2012) ampirik çalışması, tüketicilerin markalarla kurdukları sosyal bağların sadakat üzerinde önemli bir etki yarattığını göstermiştir. Markayla özdeşleşmenin; memnuniyet, güven ve duygusal bağlılık aracılığıyla sadakati güçlendirdiği ortaya konmuştur. Dolayısıyla, marka imajı bu bağlamda yalnızca bir algı yönetimi meselesi değil; aynı zamanda tüketici kimliğinin şekillenmesinde ve sadakat davranışının inşasında temel bir kurumsal araçtır. Günümüzde özellikle genç tüketiciler arasında, kimlik temelli marka tercihleri daha da ön plana çıkmaktadır. Kamboj & Rahman (2016) sosyal medya üzerinden inşa edilen dijital marka topluluklarının, tüketici kimliğini pekiştirdiğini ve bu toplulukların sadakat duygusunu pekiştirici etkiler yarattığını ileri sürer. Bu tür bağlamlarda marka imajı, bir tüketici-marka ilişkisi değil; bir “birey-grup-değer” üçgeni üzerinden örgütlenen daha geniş sosyal bir yapının parçası hâline gelir.

Bu çalışmada sosyal kimlik kuramının seçilmesinin nedeni, marka sadakatini açıklarken yalnızca fayda-maliyet dengesine değil, aynı zamanda bireyin psikososyal aidiyet arayışına dayanan daha derin yapısal dinamikleri ortaya koyabilmesidir. Marka imajının tüketici kimliğiyle kesiştiği noktada, sadakat davranışı yüzeysel değil; uzun soluklu, içselleştirilmiş ve kolektif düzlemde anlamlı hâle gelir. Bu yönüyle çalışma, pazarlama kuramında giderek artan “kimlik merkezli tüketim” anlayışına kuramsal bir katkı sunmaktadır.

2. Planlı Davranış Teorisi (TPB) Çerçevesinde Marka İmajı ve Sadakat İlişkisi

Icek Ajzen'in (1991) geliştirdiği Planlı Davranış Teorisi (Theory of Planned Behavior, TPB), bireylerin belirli bir davranışı gerçekleştirme niyetini üç temel faktörle açıklar: bireyin davranışa yönelik tutumu, sosyal çevresinden kaynaklanan öznel normlar ve davranışı gerçekleştirme konusundaki algılanan kontrol düzeyi. Bu kuram, bireysel davranışların arkasındaki bilişsel süreci modelleyerek, özellikle tüketici davranışlarının neden-sonuç zincirini anlamada güçlü bir teorik zemin sunar. Marka imajı ise bu üç faktörün her birini şekillendiren çok boyutlu bir değişkendir. Öncelikle, bireyin bir markaya karşı geliştirdiği tutum, doğrudan marka imajının bilişsel ve duygusal bileşenleriyle ilişkilidir. Keller (1993), marka imajını tüketicinin zihninde markayla ilişkilendirdiği tüm anlamlar bütünü olarak tanımlar. Bu anlamlar, tüketicinin markaya ilişkin olumlu ya da olumsuz değerlendirmelerini etkileyerek tutum bileşenini doğrudan şekillendirir. Örneğin, bir markanın “yenilikçi” veya “güvenilir” algılanması, tüketicide pozitif bir tutum geliştirerek o markaya yönelik davranış niyetini güçlendirebilir (Keller, 1993; Bian & Forsythe, 2012).

İkinci bileşen olan öznel normlar, bireyin belirli bir davranışı gerçekleştirme konusunda sosyal çevresinin onayını ne ölçüde önemseydiğini ifade eder. Marka bağlamında, bir ürünün statü sembolü olması ya da sosyal kabul sağlayan bir simgeye dönüşmesi, birey üzerindeki sosyal baskıyı artırabilir. Örneğin, iPhone gibi bir markanın toplumda prestij unsuru olarak görülmesi, bireyin bu markayı tercih etmesini sosyal normlara uyum olarak pekiştirir (Yim, Chu, & Sauer, 2017). Bu tür sosyal etkiler, sadakat davranışının tekrar etmesini sağlayan önemli bir motivasyon kaynağı hâline gelir. Üçüncü bileşen olan algılanan davranışsal kontrol, bireyin söz konusu davranışı gerçekleştirme yeteneğine ve kaynaklara sahip olup olmadığına dair inancıdır. Marka imajı bu noktada, markanın ulaşılabilirliği, kullanılabilirliği ve tüketiciye sunduğu kolaylıklarla ilişkilidir. Örneğin, yaygın servis ağı veya kullanıcı dostu deneyim sunan bir markaya sahip olmak, tüketicinin kendini kontrol gücüne sahip hissetmesini sağlayarak davranış niyetini ve dolayısıyla sadakatini pekiştirir (Ajzen, 2002).

Ajzen'in modeline göre davranış, öncelikle niyete; niyet ise tutum, öznel normlar ve algılanan kontrolün bir bileşimine dayanır. Bu çerçevede marka imajı, hem bu üç değişkeni etkileyen öncül bir unsur hem de davranışsal sadakatin oluşum sürecini başlatan bir tetikleyici olarak işlev görür. Sadakat bu bağlamda, tüketicinin yalnızca duygusal bir bağı değil, aynı zamanda rasyonel ve sosyal gerekçelerle temellendirdiği bilinçli bir davranış biçimi olarak şekillenir (Fishbein & Ajzen, 2010). Bu çalışmanın özgün katkısı, marka imajının TPB bileşenleri üzerindeki çok katmanlı etkisini analitik biçimde açıklamasıdır. Marka imajı, tüketicinin davranışsal niyetiyle doğrudan bağlantılı olan bilişsel bir çerçeve sunmakla kalmaz; aynı zamanda sadakatin nasıl şekillendiğini sosyal ve kontrol odaklı dinamikler üzerinden de açıklar. Bu yaklaşım, sadakati yalnızca alışkanlık ya da duygusal bağlılıkla açıklamaktan öte, planlı ve neden-sonuç temelli bir davranış biçimi olarak yeniden konumlandırır.

3. Algılanan Değer Kuramı ile Marka-Sadakate Dinamiği

Algılanan Değer Kuramı (Perceived Value Theory), tüketici davranışlarını açıklamak için kullanılan en temel teorik çerçevelerden biridir. Zeithaml (1988) tarafından geliştirilen bu kuram, tüketicilerin bir ürün ya da hizmete ilişkin değer algılarını, elde edilen faydanın (örneğin kalite, imaj, prestij) katlanılan fedakârlıklarla (örneğin fiyat, zaman, çaba) karşılaştırılması yoluyla şekillendirdiğini ileri sürer. Başka bir deyişle, tüketici açısından “değer”, bir alışveriş sonucunda alınan karşılığın, verilen kaynaklara değip değmediğinin bilişsel ve duygusal değerlendirmesidir. Bu değerlendirme, doğrudan marka imajı ile ilişkilidir ve marka sadakati davranışının oluşumunda belirleyici bir rol oynar.

Marka imajı, tüketicilerin zihninde markaya ilişkin oluşturdıkları tüm izlenimlerin toplamıdır ve bu izlenimler, ürünün işlevsel performansına ek olarak, markanın temsil ettiği yaşam tarzı, sosyal statü ve duygusal bağlar gibi sembolik anlamları da kapsar (Keller, 1993). Güçlü bir marka imajı, tüketicinin

markaya attığı değeri artırır çünkü markanın yalnızca ürün niteliği değil, sosyal ve psikolojik faydalar da sunduğu algısı yaratılır (Park, Jaworski, & MacInnis, 1986). Örneğin, Apple markası yalnızca teknolojik üstünlük değil, aynı zamanda yaratıcılık, prestij ve bireysellik gibi değerleri de temsil eder. Bu çok katmanlı değer algısı, tüketicinin markaya ödediği yüksek fiyatı rasyonelleştirmesini sağlar: “Fazla ödedim ama aldığım şey yalnızca bir telefon değil.” Sweeney ve Soutar (2001) tarafından geliştirilen PERVAL modeli, algılanan değeri dört boyutta ele alır: fonksiyonel değer (kalite ve performans), duygusal değer (markanın hissettirdikleri), sosyal değer (sosyal kabul ve statü) ve fiyat-performans dengesi. Bu çok boyutlu yapı, tüketicinin bir marka hakkındaki genel değer değerlendirmesini derinleştirir ve sadakati etkileyen hem bilişsel hem de duygusal mekanizmaları açıklar. Özellikle duygusal ve sosyal değer algıları, markayla özdeşleşme süreçlerini tetikleyerek tüketicinin sadakatini pekiştirir (Han & Ryu, 2009).

Algılanan değer, sadakatin oluşmasında bir tür psikolojik dönüştürücü işlevi görür. Öncelikle marka imajı aracılığıyla olumlu değer algısı oluşur; bu algı memnuniyet duygusunu tetikler ve tüketici, markaya olan bağlılığını davranışsal düzeyde tekrar eden satın alma ve olumlu ağızdan ağıza iletişim ile gösterir (Cronin, Brady, & Hult, 2000).

Bu süreç: “Marka imajı → algılanan değer → memnuniyet → sadakat”

Şeklinde ilerleyen doğrusal ve nedensel bir zincirle modellenen bir modeldir. Dolayısıyla algılanan değer, tüketici davranışlarını anlamada yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda psikolojik bir açıklama modeli sunar. Bu çalışmanın özgün yönü, algılanan değer kavramını marka imajı ve sadakat arasındaki ilişkiyi açıklayan ara değişken olarak konumlandırmasıdır. Marka imajı tüketicinin zihninde değer üretir; bu değer ise sadakat davranışına dönüşen psikolojik ve sosyal süreçlerin zeminini oluşturur. Bu kuramsal çerçeve, pazarlama uygulamaları açısından hem stratejik hem de ölçülebilir hedefler sunar: markaya atfedilen algısal değer ne kadar yüksekse, sadakat olasılığı da o kadar güçlüdür.

Sonuç ve Değerlendirme

Bu çalışmada marka imajı ile marka sadakati arasındaki teorik ilişki, sosyal kimlik teorisi, planlı davranış teorisi ve algılanan değer kuramı çerçevesinde çok boyutlu olarak ele alınmıştır. Marka sadakati, pazarlama literatüründe tüketicilerin markaya yönelik hem davranışsal hem de tutumsal bağlılıklarını ifade eden kritik bir kavramdır ve işletmeler açısından sürdürülebilir rekabet avantajı sağlamaktadır. Ancak sadakatin oluşum sürecinde marka imajının rolü, psikososyal ve bilişsel mekanizmalarla desteklenen karmaşık bir yapı olarak ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda, incelenen teorik yaklaşımlar marka imajının sadakati nasıl etkilediğine dair kapsamlı ve bütüncül bir anlayış sunmaktadır. Sosyal kimlik teorisi, marka imajı-sadakat ilişkisinde tüketicinin sosyal aidiyet ve benlik kavramlarının belirleyici olduğunu göstermektedir. Tüketiciler, sosyal kimliklerini destekleyen markalarla özdeşleşerek, bu markaları yalnızca tüketim nesnesi olarak değil, aynı zamanda aidiyet ve farklılaşma aracı olarak benimserler. Bu psikososyal süreç, sadakat davranışlarının uzun soluklu ve içselleştirilmiş biçimde ortaya çıkmasına zemin hazırlamaktadır. Özellikle sosyal ve kültürel bağlamlarda, marka imajının tüketici kimliğini şekillendirme gücü, sadakatin temel belirleyicilerinden biridir. Sosyal kimlik teorisi bu açıdan, pazarlama uygulamalarında marka iletişiminin sosyal kodlar ve semboller üzerinden tüketici ile derinlemesine ilişki kurmasına olanak tanımaktadır.

Planlı davranış teorisi ise marka imajının tüketici davranışlarına yönelik niyet oluşturmadaki bilişsel süreçlerdeki yerini açıklamaktadır. Marka imajı, tüketicinin tutumunu şekillendirirken aynı zamanda sosyal normlar ve algılanan davranışsal kontrol üzerinde etkili olur. Bu çok boyutlu etkileşim, sadakatin salt duygusal bir bağ değil, bilinçli ve planlı bir davranış olarak ortaya çıkmasına katkı sağlar. Ajzen’in modeline dayanan analizler, marka imajının sadakati rasyonel bir süreç içinde yapılandırdığını; tüketicinin davranış niyetini güçlendiren sosyal ve bireysel kontrol faktörlerini harekete geçirdiğini

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ortaya koymaktadır. Böylece marka sadakati, yalnızca marka değerinin değil, aynı zamanda sosyal çevrenin ve bireysel algının da bir sonucudur. Algılanan değer kuramı ise marka imajının tüketicide oluşturduğu fonksiyonel, sosyal ve duygusal değerlerin sadakete dönüşümündeki aracılık rolünü vurgulamaktadır. Marka imajının sunduğu çok boyutlu değer algısı, tüketici memnuniyetini tetikleyerek sadakat davranışlarının oluşmasını kolaylaştırır. Bu noktada, değer algısı sadakatin ekonomik temelleri kadar psikolojik ve sosyal boyutlarını da kapsayan kapsamlı bir belirleyici olarak işlev görür. Marka imajının yaratmış olduğu yüksek algılanan değer, tüketicinin markaya olan bağlılığını pekiştirir ve tekrar satın alma ile olumlu ağızdan ağıza iletişimi destekler. Bu da uzun vadeli marka sadakatini güçlendiren önemli bir faktördür.

Genel olarak, marka imajı ile marka sadakati arasındaki ilişki çok katmanlı ve dinamik bir yapıya sahiptir. Bu ilişkiyi açıklamak için kullanılan sosyal kimlik teorisi, planlı davranış teorisi ve algılanan değer kuramı, marka sadakatının psikososyal, bilişsel ve ekonomik boyutlarını bir araya getiren kapsamlı bir çerçeve sunmaktadır. Marka imajı, tüketicinin kimlik inşası, davranış niyeti ve değer algısı süreçlerini birbirine bağlayan merkezi bir kavramdır. Bu kavramsal bütünlük, pazarlama stratejilerinde marka yönetiminin yalnızca ürün özelliklerine değil, aynı zamanda tüketicinin sosyal ve psikolojik ihtiyaçlarına odaklanmasını gerektirmektedir.

Sonuç olarak, marka imajının sadakat üzerindeki etkisi sadece fonksiyonel faydalarla sınırlı kalmamakta; aynı zamanda sosyal kimlik oluşturma, tutum geliştirme ve algılanan değeri artırma yoluyla derin ve sürdürülebilir bağların kurulmasını sağlamaktadır. Bu nedenle marka yöneticileri, marka imajını çok boyutlu bir stratejik kaynak olarak görmeli ve tüketiciyle uzun vadeli, anlamlı ilişki kurmaya yönelik çalışmalarını bu teorik perspektifler ışığında şekillendirmelidir. Gelecek araştırmalar, bu kuramsal modellerin farklı sektör ve kültür bağlamlarındaki uygulanabilirliğini test ederek, marka imajı ve sadakat ilişkisine daha spesifik ve ölçülebilir katkılar sunabilir.

KAYNAKLAR

- Aaker, D. A. (1996). *Building strong brands*. The Free Press.
- Aaker, J. L. (1997). Dimensions of brand personality. *Journal of Marketing Research*, 34(3), 347–356.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211.
- Ajzen, I. (2002). Perceived behavioral control, self-efficacy, locus of control, and the theory of planned behavior. *Journal of Applied Social Psychology*, 32(4), 665–683. <https://doi.org/10.1111/j.1559-1816.2002.tb00236.x>
- Batra, R., Ahuvia, A., & Bagozzi, R. P. (2012). Brand love. *Journal of Marketing*, 76(2), 1–16.
- Bhattacharya, C. B., & Sen, S. (2003). Consumer–company identification: A framework for understanding consumers’ relationships with companies. *Journal of Marketing*, 67(2), 76–88.
- Bian, Q., & Forsythe, S. (2012). Purchase intention for luxury brands: A cross cultural comparison. *Journal of Business Research*, 65(10), 1443–1451.
- Cronin, J. J., Brady, M. K., & Hult, G. T. M. (2000). Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments. *Journal of Retailing*, 76(2), 193–218.
- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1977). Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Fishbein, M., & Ajzen, I. (2010). *Predicting and changing behavior: The reasoned action approach*. New York, NY: Psychology Press.

Han, H., & Ryu, K. (2009). The roles of the physical environment, price perception, and customer satisfaction in determining customer loyalty in the restaurant industry. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 33(4), 487–510.

He, H., Li, Y., & Harris, L. (2012). Social identity perspective on brand loyalty. *Journal of Business Research*, 65(5), 648–657.

Iglesias, O., Singh, J. J., & Batista-Foguet, J. M. (2011). The role of brand experience and affective commitment in determining brand loyalty. *Journal of Brand Management*, 18(8), 570–582.

Jacoby, J., & Chestnut, R. W. (1978). *Brand loyalty: Measurement and management*. John Wiley & Sons.

Keller, K. L. (1993). Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity. *Journal of Marketing*, 57(1), 1–22.

Kim, J., Ko, E., & Jin, S. (2016). Influence of user participation in social media brand communities on brand loyalty: A social identity perspective. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 28(1), 123–135.

Oliver, R. L. (1999). Whence consumer loyalty? *Journal of Marketing*, 63(4_suppl1), 33–44.

Park, C. W., Jaworski, B. J., & MacInnis, D. J. (1986). Strategic brand concept–image management. *Journal of Marketing*, 50(4), 135–145.

Stokburger-Sauer, N., Ratneshwar, S., & Sen, S. (2012). Drivers of consumer–brand identification. *International Journal of Research in Marketing*, 29(4), 406–418.

Sweeney, J. C., & Soutar, G. N. (2001). Consumer perceived value: The development of a multiple item scale. *Journal of Retailing*, 77(2), 203–220.

Tajfel, H., Turner, J. C., Austin, W. G., & Worchel, S. (1979). An integrative theory of intergroup conflict. *Organizational identity: A reader*, 56(65), 9780203505984-16.

Thomson, M., MacInnis, D. J., & Park, C. W. (2005). The ties that bind: Measuring the strength of consumers' emotional attachments to brands. *Journal of Consumer Psychology*, 15(1), 77–91.

Yim, M. Y. C., Chu, S., & Sauer, P. L. (2017). Is augmented reality technology an effective tool for e-commerce? An interactivity and vividness perspective. *Journal of Interactive Marketing*, 39, 89–103.

Zeithaml, V. A. (1988). Consumer perceptions of price, quality, and value: A means–end model and synthesis of evidence. *Journal of Marketing*, 52(3), 2–22.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DIGITAL CULTURAL CAPITAL AND MARKETING COMMUNICATION

Dr. Nurgül Ergül

Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9473-1474>

Dr. Şevin Abbasoğlu

Cumhuriyet University, Sivas-Türkiye,

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9269-8298>

ABSTRACT

This study comprehensively addresses the transformation of cultural capital in the digital age and the structure of digital cultural capital in the context of online social interactions. Digital cultural capital explains the functionality of knowledge, aesthetic preferences, digital skills and symbolic resources that individuals possess on digital platforms in social positioning processes. The aim of the article is to reveal the theoretical and practical dimensions of the effects of digital cultural capital on marketing communication and consumer behavior within the framework of conceptual tools such as digital habitus, algorithmic elitism and digital symbolic power. The research shows that digital cultural capital is not just about technical digital skills, but is deeply related to social class structures and through this relationship, new forms of inequality are produced in the digital environment. In marketing communication, digital cultural capital redefines the impact of brands on consumers as a strategic resource constructed with symbolic meanings and class codes. This study contributes to the relationship between digitalization and culture in social sciences by providing a multidimensional analysis of digital cultural capital. The findings reveal that digital platforms have a central role in the processes of reproducing and transforming social hierarchies, thus emphasizing the importance of digital cultural capital both in academic literature and in practice.

Keywords: Sociology of Communication, Consumer Behavior, Marketing Communication, Digital Cultural Capital, Digital Habitus, Algorithmic Elitism

Introduction

The decisive impact of consumption culture on social life reveals that it is reproduced through not only economic but also cultural forms of capital. Cultural capital, as conceptualized by Pierre Bourdieu (1984), is directly linked to symbolic power relations that legitimize the class positions of individuals. In this framework, marketing communication should be considered not only as a field limited to the promotion of products, but also as a form of social communication in which cultural meanings, codes of taste and class implications are circulated. With the transfer of cultural capital to the digital environment, channels such as social media, digital advertising and content marketing have started to produce updated representations of social class indicators. The digital environment offers individuals not only products but also lifestyles; thus, consumption has become a means of class belonging and symbolic superiority (Couldry & Hepp, 2017). In particular, new forms of value that can be called digital cultural capital, such as digital aesthetic tastes, cultural competence demonstrated on social media platforms, or appreciation of specific digital brands, have become the main symbolic resources targeted by today's marketing strategies (Papacharissi, 2010). This transformation makes it necessary to consider marketing communication in the context of the digital reproduction of class habitus. For example,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

minimalist lifestyle representations offered by brands such as Apple or IKEA involve not only product preference but also the expression of a certain level of cultural capital (Arsel & Thompson, 2011). Thus, marketing communication is transformed into a narrative that appears “natural” through digital taste codes, but reinforces socially constructed class differences.

In this study, the representational forms of digital cultural capital in marketing communication will be analyzed in line with Bourdieu's theoretical framework and it will be discussed how the symbolic contents circulated through digital media contain class implications. Thus, the argument that marketing communication is a field where not only economic but also cultural inequalities are reproduced will be analyzed on theoretical and empirical grounds.

Theoretical Foundations

1. Cultural Capital and Digitalization

Pierre Bourdieu's concept of “cultural capital” is a fundamental theoretical framework that determines the class position of individuals and reproduces power relations in the social sphere. Cultural capital is shaped by a person's level of education, artistic taste, language use, intellectual accumulation and aesthetic preferences in daily life (Bourdieu, 1984). Although this type of capital, unlike economic capital, cannot be directly monetized, it transforms into symbolic capital over time and enables the individual to achieve prestige, recognition and social acceptance. Therefore, cultural capital is not only about who the individual is, but also how they live, what they know and how they present this knowledge. In this process, educational institutions, family structure and social environment play a central role in the transmission of cultural capital. With the onset of the digital age, the concept of cultural capital has gained a new dimension. Digitalization has transformed the ways of accessing information, means of communication and cultural practices, creating a new form of capital called “digital cultural capital” (van Deursen & Helsper, 2015). This transformation is not only limited to access to technological tools. It is also directly related to the ability to use these tools effectively, the level of digital literacy, the ability to adapt across platforms, and the capacity to construct aesthetics, knowledge and identity in online environments. For example, individuals who can produce quality and original content in a digital environment can reach a wider audience on social media platforms and this visibility can have a reinforcing effect on their social status (Fuchs, 2021). Another important dimension of digital cultural capital is the role of algorithms. The algorithmic structures of social media platforms highlight certain types of content, making some individuals more visible while pushing others into the background. This creates a new “digital hierarchy” shaped by visibility and interaction (Feng & Tan, 2024). For example, on channels such as Instagram or TikTok, aesthetically pleasing and remarkable content is highlighted by algorithms, while content that is technically weak or stylistically inappropriate to the algorithm's priorities becomes less visible. Thus, digital cultural capital gains value not only in terms of an individual's knowledge and skills, but also in terms of how they adapt these skills to the digital environment and the extent to which they master digital norms. This capital also determines the position of individuals within online communities. Individuals who regularly produce content on digital media and maintain a certain level of aesthetics and knowledge gain social value through the number of followers and interaction rates. This makes them “digital elites” (Couldry & Mejias, 2019). However, the inequality-generating aspects of this process cannot be ignored. In particular, low-income individuals face not only problems in accessing digital tools, but also various structural barriers in using these tools effectively. Therefore, digital cultural capital becomes a means of transferring and reproducing existing class inequalities into the digital environment (Robinson et al., 2015). In conclusion, digital cultural capital is a complex concept that is shaped by multilayered elements such as

individuals' skills in the digital domain, the production of content with aesthetic preferences, and how this content is perceived. This new form of capital shows that digital technologies are more than mere tools; they have become symbolic structures that determine social divisions. Thus, digital capital is at the center of both individual success stories and social inequalities.

2. Digital Cultural Capital and Habitus

Pierre Bourdieu's concept of “habitus” defines the tendencies, habits and behavior patterns that an individual inherits from his/her social origins and that operate at an unconscious level. These structured tendencies determine how individuals perceive, prefer and act (Bourdieu & Wacquant, 1992). Habitus is in a constant state of interaction with the social environment in which the individual lives and therefore can transform over time, but it always bears the traces of the previous class position. With digitalization, this concept has also moved to the virtual environment, and the term “digital habitus” has started to be used to understand the behavioral patterns of individuals in digital spaces (Costa, 2013). Digital habitus encompasses how individuals produce content on digital platforms, which visual language they adopt, which communities they belong to, and what forms of interaction they develop in digital spaces. For example, the production of content that visualizes a minimalist lifestyle on Instagram is not only an aesthetic preference, but also an expression of a certain class background, cultural capital and digital habitus (Arsel & Thompson, 2011). Such choices enable the reproduction of aesthetic codes of the upper-middle class through the use of simple colors, natural light, serene spaces and the presentation of consumer objects in an “understated but exclusive” manner. Thus, digital habitus functions as the embodiment of cultural capital in digital space. Digital habitus is shaped not only by aesthetic preferences but also by the ways of self-expression in digital environments. While some individuals express themselves freely on social media platforms, others prefer to be silent spectators. This difference is a result not only of individual personality structures but also of class-based digital self-confidence and digital courage (Robinson et al., 2015). Individuals with high digital cultural capital are more active in content production; they can adapt quickly to new platforms and engage more easily with algorithmic structures (van Dijck, 2013). These skills increase their digital visibility, while at the same time giving them access to wider digital networks. In consumer culture, this habitus is used strategically. Marketing and digital advertising take the traces of digital habitus into account when defining target audiences. In particular, social media advertisements target the behavioral patterns of certain habitus groups and convey messages that reinforce class belonging with content that appears “organic” (Beer, 2018). For example, a brand emphasizing sustainability tries to appeal to an environmentally conscious consumer profile by using aesthetically minimal, natural and simple content. Thus, digital habitus is not only a form of individual expression; it also becomes a marketing tool through which class codes are reproduced. In this context, digital habitus is a projection of the social structures behind the individual's behavioral patterns and aesthetic preferences in the digital world. Like cultural capital, habitus has been transformed in the process of digitalization and reshaped into a new field of “digital habitus”; it has become a fundamental theoretical tool in explaining how individuals exist on digital platforms, what and how they share, and how they become visible on which digital channels.

3. The Role of Digital Cultural Capital in Marketing Communication

While traditional marketing focuses on persuading consumers by emphasizing the benefits of the product or service, today's digital marketing strategies address much more complex cultural layers. At the center of this transformation is “digital cultural capital”, the digitalized version of cultural capital conceptualized by Pierre Bourdieu. Digital cultural capital consists of elements such as the level of knowledge, aesthetic understanding, command of platforms, and repertoire of digital tastes that individuals display on digital platforms (Jenkins, Ford, & Green, 2013). This type of capital makes it

necessary for marketing communication to focus not only on message delivery but also on symbolic value construction. Digital advertising campaigns today function not only as product promotion but also as the circulation of certain cultural codes and the representation of a certain lifestyle in the digital space. In this context, digital cultural capital is a layer of meaning carried and communicated not only by individuals but also by brands (Hearn, 2008). The aesthetic codifications observed especially in social media advertisements appeal to the class and cultural sensibilities of the target audience by using symbols belonging to certain cultural fractions. For example, Apple's ads, which are presented with simple yet sophisticated visuals, create connotations not only of technological superiority but also of "high aesthetic sensitivity" and "cultural elitism". IKEA, on the other hand, represents a modern lifestyle that is socially accepted as well as functional through the examples of living spaces it presents in digital media (Magaudda, 2011). Such advertising strategies gain symbolic legitimacy to the extent that they overlap with the consumer's digital habitus. For this reason, marketers try to analyze the digital habitus of target audiences through not only demographic but also cultural and behavioral data analysis. This analysis provides insights into the aesthetics, modes of expression, platforms and interaction styles that individuals adopt in the digital environment. While these insights determine the form and content of advertising messages, they also serve to reinforce the consumer's class identity in digital space (Turow, 2011). Therefore, marketing communication has become an active field in the production of not only economic but also cultural capital. Digital cultural capital not only determines which products and services individuals gravitate towards; it also allows brands to reproduce their cultural positioning in the digital universe. This production takes place through the integration of cultural values into commercial strategies and leads to the construction of digital marketing through increasingly symbolic, class and cultural representations.

4. Digital Symbolic Power and Algorithmic Elitism

Digital media environments are shaped by complex algorithms that determine the visibility of user-generated content. These algorithms have a direct impact on the ranking and prominence of content and thus on the digital visibility of users (Gillespie, 2014). This process is a mechanism called "algorithmic selectivity" that determines which content users will be represented with on the platform. Gaining visibility in the digital environment not only reproduces the symbolic power elements of classical cultural capital, but also creates a new type of "algorithmic capital" (Bucher, 2018). Algorithmic capital refers to the recognition, support and dissemination of the user's digital presence by the platform. To increase this visibility, users have to adapt to the behavioral codes, aesthetic norms and interaction dynamics of the platforms. This can be seen as a reflection of digital habitus, as algorithms reward or punish what kind of content an individual shares, how they interact and what styles they adopt in the digital environment (van Dijck, 2013). For example, strategies such as preferring certain filters, tags or posting times on Instagram increase the visibility of the user and turn into symbolic capital (Abidin, 2018). Quantities such as the number of likes, sharing rates, and follower growth become tangible digital symbols, and content creators gain social status (Papacharissi, 2010). By integrating the advantages of this algorithmic elitism into their advertising strategies, brands and marketers ensure that messages are not only communicated but also aligned with the platform culture (Brown et al., 2014). Thus, the content of an advertisement not only conveys the characteristics of the product, but also incorporates aesthetic codes, language use and platform-specific modes of interaction that have become the norm in the digital environment. The ideal advertisement is written in codes appropriate to the habitus of the platform and thus carries both information and aesthetic, class and cultural meaning (Bourdieu, 1984). This strengthens the perception of "naturalness" and "organicity" in digital ads and generates higher symbolic value in the perception of the target audience. As a result, digital symbolic power and algorithmic elitism play a decisive role in users' struggle for digital visibility, and this visibility reinforces class and cultural

representation in marketing communication. Thanks to algorithms, digital channels become central actors not only in the production of content but also in the production of social identity and status.

5. Digital Cultural Capital and Consumer Behavior

Digital cultural capital plays a critical role in shaping today's consumer behavior. While the theoretical foundations and class dimensions of digital cultural capital have been examined in the previous sections, this section will focus on its reflections on consumer practices and its function in marketing strategies. Consumer behavior in the digital environment is not limited to the processes of purchasing products or services. Social media platforms, digital communities and content production play an important role in consumers' identity construction and social belonging (Belk, 2013). Consumers with digital cultural capital master the aesthetic and communication codes of platforms and actively use these codes in their consumption behaviors. For example, users who post about sustainable fashion on Instagram not only make a product choice, but also express certain social values and belonging through these choices (Duffy & Hund, 2015). The behavior of digital consumers is also shaped by the algorithmic structures of platforms. As algorithms prioritize content that aligns with consumers' interests and digital habitus, this process increases and reinforces the visibility of digital cultural capital (Lundahl, 2022). Tüketiciler, beğeni, paylaşım ve takipçi kazanma gibi dijital göstergeler aracılığıyla sembolik sermaye edinir; bu da tüketim tercihlerini ve marka bağlılıklarını güçlendirir (Papacharissi, 2010). Böylece dijital kültürel sermaye, tüketici davranışlarını sadece bireysel tercihlerin ötesinde toplumsal statü ve prestij aracı haline getirir. Pazarlama alanında, dijital kültürel sermaye tüketici davranışlarının analizi ve hedeflenmesinde yeni stratejilerin geliştirilmesini sağlamaktadır. Markalar, tüketicilerin dijital habituslarına uygun içerikler üretmekle kalmayıp, aynı zamanda onların dijital kültürel sermayelerini artıracak deneyimler sunmaya yönelir (Feng & Tan, 2024). Örneğin, Nike'ın dijital kampanyalarında kullanıcıların spor ve sağlık temalı içerikler üretmelerine teşvik ederek, marka ile tüketici arasında kültürel bir bağ kurduğu gözlemlenebilir (Kapferer, 2012). Bu yaklaşım, tüketicilerin markayla etkileşimlerini derinleştirirken, dijital kültürel sermayenin somutlaşmasına da hizmet eder. Geleceğe dönük olarak dijital kültürel sermaye, yapay zeka destekli kişiselleştirme ve artırılmış gerçeklik gibi teknolojilerin yükselişiyle daha da belirgin hale gelecektir. Bu teknolojiler, tüketicilere kendi dijital habituslarına tam uyumlu, kişisel ve kültürel kodlarla zenginleştirilmiş deneyimler sunacak ve tüketici davranışlarında yeni dinamikler yaratacaktır (Lamberton & Stephen, 2016). Therefore, digital cultural capital increases its importance as a central element that shapes not only today's consumer behavior but also the consumer behavior of the future. As a result, digital cultural capital offers a strategic perspective in the analysis of consumer behavior. This type of capital is an indispensable tool for understanding consumers' preferences, identities and social belonging through the interaction of class codes and the possibilities offered by digital platforms. In marketing communication, this understanding enables the development of more targeted and effective campaigns.

Conclusion and Evaluation

This study has provided a comprehensive and original perspective on the critical role of digital cultural capital in modern communication and consumption practices. Digital cultural capital is no longer just information or aesthetic appreciation, but has become a dynamic force that permeates the complex structures of digital environments and reproduces the social positions of individuals. This power evolves with the rapidly transforming nature of technology and the algorithmic structures of digital platforms, shaping both the social identities and economic behaviors of individuals. The most important contribution of the study is that it defines digital cultural capital not only as an economic tool but also as an indispensable factor in the reconstruction of social class and cultural belonging. This process, explained through the concepts of digital habitus and digital symbolic power, has enabled us to

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

understand individuals' struggles for visibility in the digital world, social media aesthetics and content production strategies in more depth. Thus, by making the cultural capital of individuals visible, digital environments have clearly demonstrated that class inequalities are reproduced in new ways. In the field of marketing communication, the effective use of digital cultural capital enables deeper and more meaningful relationships between brands and consumers. In this context, treating digital cultural capital as a strategic resource offers innovative opportunities both in understanding consumer behavior and in developing more effective marketing strategies. Given the ever-changing dynamics of digital environments, interdisciplinary approaches to its management and analysis are becoming increasingly important. The unique value of the study is that it reveals the multilayered nature of culture and class relations in the digital age by combining the sociological, communicative and economic dimensions of digital cultural capital. This approach provides a powerful conceptual framework for understanding how digitalization affects social structures and has the potential for applicability in both academic and practical fields. In conclusion, digital cultural capital is not only an inevitable consequence of digitalization, but also a stage on which social hierarchies are reshaped and identities and consumption practices take on new meaning. It will underpin future communication and marketing efforts and play a critical role in understanding and addressing digital inequalities. Therefore, understanding and managing digital cultural capital will continue to be an indispensable area of research for the social sciences of our time.

REFERENCES

- Abidin, C. (2018). Internet celebrity: Understanding fame online. *Emerald Publishing*.
- Arsel, Z., & Thompson, C. J. (2011). Demythologizing consumption practices: How consumers protect their field-dependent identity investments from devaluing marketplace myths. *Journal of Consumer Research*, 37(5), 791–806. <https://doi.org/10.1086/656389>
- Beer, D. (2018). *The Data Gaze: Capitalism, Power and Perception*. Sage Publications.
- Belk, R. W. (2013). *Extended self in a digital world*. *Journal of consumer research*, 40(3), 477-500.
- Bourdieu, P. (1984). *Distinction: A social critique of the judgement of taste* (R. Nice, Trans.). Harvard University Press.
- Bourdieu, P., & Wacquant, L. J. D. (1992). *An Invitation to Reflexive Sociology*. University of Chicago Press.
- Brown, M.-G., Carah, N., Robards, B., Dobson, A., Rangiah, L., & De Lazzari, C. (2024). *No Targets, Just Vibes: Tuned Advertising and the Algorithmic Flow of Social Media*. *Social Media + Society*, 10(1), 1–15. <https://doi.org/10.1177/20563051241234691>
- Bucher, T. (2018). *If... Then: Algorithmic power and politics*. Oxford University Press.
- Costa, C. (2013). The habitus of digital scholars. *Research in Learning Technology*, 21(1). <https://doi.org/10.3402/rlt.v21i0.21274>
- Couldry, N., & Hepp, A. (2017). *The mediated construction of reality*. Polity Press.
- Couldry, N., & Mejias, U. A. (2019). *The Costs of Connection: How Data Is Colonizing Human Life and Appropriating It for Capitalism*. Stanford University Press.
- Duffy, B. E., & Hund, E. (2015). “Having it all” on social media: Entrepreneurial femininity and self-branding among fashion bloggers. *Social Media + Society*, 1(2). <https://doi.org/10.1177/2056305115604337>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Feng, S., & Tan, C. Y. (2024). Toward conceptual clarity for digital cultural and social capital in student learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 11(1). <https://doi.org/10.1057/s41599-023-02519-8>

Fuchs, C. (2021). *Social media: A critical introduction* (3rd ed.). Sage Publications.

Gillespie, T. (2014). The relevance of algorithms. In T. Gillespie, P. J. Boczkowski, & K. A. Foot (Eds.), *Media technologies: Essays on communication, materiality, and society* (pp. 167–194). MIT Press.

Hearn, A. (2008). 'Meat, Mask, Burden': Probing the contours of the branded self. *Journal of Consumer Culture*, 8(2), 197–217. <https://doi.org/10.1177/1469540508090086>

Jenkins, H., Ford, S., & Green, J. (2013). *Spreadable Media: Creating Value and Meaning in a Networked Culture*. NYU Press.

Kapferer, J. N. (2012). *The new strategic brand management: Advanced insights and strategic thinking*. Kogan page publishers.

Lamberton, C., & Stephen, A. T. (2016). A thematic exploration of digital, social media, and mobile marketing: Research evolution from 2000 to 2015 and an agenda for future inquiry. *Journal of marketing*, 80(6), 146-172.

Lundahl, O. (2022). Algorithmic meta-capital: Bourdieusian analysis of social power through algorithms in media consumption. *Information, Communication & Society*, 25(10), 1440–1455. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2020.1864006>.

Magaudda, P. (2011). When materiality 'bites back': Digital music consumption practices in the age of dematerialization. *Journal of Consumer Culture*, 11(1), 15–36. <https://doi.org/10.1177/1469540510393711>

Papacharissi, Z. (2010). *A private sphere: Democracy in a digital age*. Polity Press.

Robinson, L., Cotten, S. R., Ono, H., Quan-Haase, A., Mesch, G., Chen, W., & Stern, M. J. (2015). Digital inequalities and why they matter. *Information, Communication & Society*, 18(5), 569–582. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2015.1012532>

Turow, J. (2011). *The Daily You: How the New Advertising Industry is Defining Your Identity and Your Worth*. Yale University Press.

van Deursen, A. J. A. M., & Helsper, E. J. (2015). The third-level digital divide: Who benefits most from being online? *Communication and Information Technologies Annual*, 10, 29–52.

van Dijck, J. (2013). *The Culture of Connectivity: A Critical History of Social Media*. Oxford University Press.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

L'ENSEIGNEMENT DES SOFT SKILLS DANS LES ÉCOLES D'INGÉNIEURS AU MAROC: ENJEUX, DÉFIS ET PERSPECTIVES

Dr. Prof. Taoufiq KADRI

Abdelmalek Essaadi University, Morocco

RÉSUMÉ

L'évolution du marché du travail et les transformations technologiques imposent aux ingénieurs marocains de développer des compétences transversales (soft skills) en complément de leurs compétences techniques. Cette étude examine l'intégration des soft skills dans les curricula des écoles d'ingénieurs au Maroc, identifie les lacunes existantes et propose des recommandations pour améliorer leur enseignement. Une enquête menée auprès de 15 écoles d'ingénieurs marocaines révèle une prise de conscience croissante de l'importance des soft skills, mais souligne également des défis significatifs en termes de méthodologie pédagogique, d'évaluation et de formation des enseignants. Les résultats montrent que 73% des établissements ont intégré des modules dédiés aux soft skills, mais seulement 42% disposent d'une approche structurée et évaluable. Cette recherche contribue à la compréhension des enjeux liés à l'enseignement des compétences transversales dans le contexte marocain et propose un cadre méthodologique pour leur intégration effective.

Mots-clés : soft skills, écoles d'ingénieurs, Maroc, compétences transversales, formation d'ingénieurs, pédagogie

1. Introduction

L'ingénieur du 21ème siècle ne peut plus se contenter d'une excellence technique pure. Dans un environnement professionnel de plus en plus complexe et interconnecté, les soft skills – définies comme les compétences comportementales, relationnelles et cognitives – sont devenues essentielles pour la réussite professionnelle (Robles, 2012). Ces compétences incluent la communication, le leadership, le travail d'équipe, la résolution de problèmes, l'adaptabilité et l'intelligence émotionnelle.

Le Maroc, dans sa stratégie de développement économique et technologique, accorde une importance croissante à la formation d'ingénieurs compétents et polyvalents. Le Plan d'Accélération Industrielle 2014-2020 et la Vision 2030 soulignent la nécessité de former des ingénieurs capables de s'adapter aux mutations économiques et technologiques. Cependant, les entreprises marocaines expriment régulièrement leurs préoccupations quant aux lacunes des jeunes ingénieurs en matière de soft skills (CGEM, 2019).

Cette problématique soulève plusieurs questions cruciales : Comment les écoles d'ingénieurs marocaines intègrent-elles l'enseignement des soft skills dans leurs programmes ? Quels sont les défis rencontrés et les bonnes pratiques développées ? Quelle est l'efficacité des méthodes pédagogiques actuellement employées ?

L'objectif de cette recherche est d'analyser l'état actuel de l'enseignement des soft skills dans les écoles d'ingénieurs au Maroc, d'identifier les obstacles à leur intégration effective et de proposer des recommandations pour améliorer leur enseignement. Cette étude contribue à combler un vide dans la littérature académique marocaine sur cette thématique et fournit des insights pratiques pour les décideurs académiques et institutionnels.

2. Origines des concepts clés

2.1 Définition et importance des soft skills

Les soft skills, également appelées compétences transversales ou compétences du 21^{ème} siècle, regroupent un ensemble de compétences non techniques essentielles pour la réussite professionnelle. Selon Schulz (2008), ces compétences peuvent être catégorisées en trois dimensions principales : les compétences personnelles (autorégulation, adaptabilité, conscience de soi), les compétences sociales (communication, collaboration, leadership) et les compétences méthodologiques (résolution de problèmes, pensée critique, créativité).

La littérature internationale révèle une demande croissante des employeurs pour ces compétences. L'étude de LinkedIn (2019) sur les compétences les plus recherchées classe la créativité, la persuasion et la collaboration parmi les cinq premières compétences recherchées. Cette tendance s'observe également dans les pays émergents, où la transition vers une économie du savoir nécessite des profils d'ingénieurs plus polyvalents.

2.2 Intégration des soft skills dans l'enseignement d'ingénierie

L'intégration des soft skills dans les programmes d'ingénierie fait l'objet de nombreuses recherches. Selon Passow et Passow (2017), les approches pédagogiques les plus efficaces incluent l'apprentissage par projet, les simulations d'entreprise, les stages en milieu professionnel et les activités associatives. Ces méthodes permettent aux étudiants de développer leurs compétences dans des contextes authentiques et signifiants.

Cependant, l'enseignement des soft skills présente des défis particuliers. Contrairement aux compétences techniques, les soft skills sont difficiles à mesurer et à évaluer de manière objective (Matteson et al., 2016). De plus, leur développement nécessite du temps et une pratique répétée dans des contextes variés.

2.3 Contexte marocain

Au Maroc, la recherche sur l'enseignement des soft skills dans les écoles d'ingénieurs reste limitée. Les travaux de Benali et Cherkaoui (2018) soulignent l'importance croissante accordée à ces compétences par les entreprises marocaines, particulièrement dans les secteurs de l'automobile, de l'aéronautique et des technologies de l'information. Cependant, ils identifient un décalage significatif entre les attentes des employeurs et les compétences des jeunes diplômés.

Le système éducatif marocain, traditionnellement axé sur la transmission de connaissances théoriques, peine à s'adapter aux nouvelles exigences du marché du travail. Les réformes récentes de l'enseignement supérieur, notamment la mise en place du système LMD et l'approche par compétences, offrent néanmoins des opportunités pour une meilleure intégration des soft skills.

3. Méthodologie

3.1 Approche de recherche

Cette étude adopte une approche mixte combinant des méthodes quantitatives et qualitatives pour fournir une compréhension complète de l'enseignement des soft skills dans les écoles d'ingénieurs marocaines. Cette approche permet de triangulation des données et d'obtenir une vision holistique du phénomène étudié.

3.2 Échantillon

L'échantillon de cette étude comprend 15 écoles d'ingénieurs représentatives du paysage marocain de l'enseignement d'ingénierie :

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- 5 écoles publiques (EMI, ENSA, ENSAM, FST, EST)
- 5 écoles privées (EMSI, UIR, EIDIA, HEM, SUPTECH)
- 5 écoles spécialisées (INPT, IAV, EHTP, ENSIAS, ENSMR)

Au total, 450 personnes ont participé à cette étude : 300 étudiants en dernière année d'études, 100 enseignants et responsables pédagogiques, et 50 représentants d'entreprises partenaires.

3.3 Instruments de collecte de données

Trois instruments principaux ont été utilisés :

1. **Questionnaire structuré** : Distribué aux étudiants, enseignants et professionnels pour évaluer la perception de l'importance des soft skills et l'efficacité de leur enseignement.
2. **Entretiens semi-directifs** : Menés avec 30 responsables pédagogiques pour comprendre les stratégies d'intégration des soft skills et identifier les obstacles rencontrés.
3. **Analyse documentaire** : Examen des curricula, syllabus et documents pédagogiques des établissements participants.

3.4 Procédure de collecte et d'analyse des données

La collecte de données s'est déroulée sur une période de six mois (septembre 2023 à février 2024). Les données quantitatives ont été analysées à l'aide du logiciel SPSS, tandis que les données qualitatives ont fait l'objet d'une analyse thématique selon la méthode de Braun et Clarke (2006).

4. Résultats

4.1 État actuel de l'intégration des soft skills

L'analyse des curricula révèle que 73% des écoles d'ingénieurs étudiées ont intégré des modules spécifiquement dédiés aux soft skills. Cependant, cette intégration présente des disparités importantes selon le type d'établissement :

- Écoles privées : 90% d'intégration
- Écoles publiques : 60% d'intégration
- Écoles spécialisées : 70% d'intégration

Les soft skills les plus fréquemment enseignées sont :

1. Communication (87% des écoles)
2. Travail d'équipe (80% des écoles)
3. Leadership (67% des écoles)
4. Résolution de problèmes (73% des écoles)
5. Gestion du temps (60% des écoles)

4.2 Méthodes pédagogiques employées

L'enquête révèle une diversité d'approches pédagogiques pour l'enseignement des soft skills :

- **Cours magistraux traditionnels** (45% des modules) : Principalement utilisés pour la transmission de concepts théoriques
- **Apprentissage par projet** (62% des modules) : Méthode privilégiée pour le développement du travail d'équipe et de la résolution de problèmes
- **Jeux de rôle et simulations** (38% des modules) : Employés pour développer les compétences de communication et de leadership

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- **Stages et alternance** (71% des programmes) : Considérés comme essentiels pour l'application pratique des soft skills
- **Activités associatives** (55% des écoles) : Encouragées mais rarement intégrées formellement dans l'évaluation

4.3 Défis identifiés

Les entretiens avec les responsables pédagogiques ont permis d'identifier plusieurs défis majeurs :

4.3.1 Défis pédagogiques

- **Manque de formation des enseignants** : 78% des répondants signalent un besoin de formation spécifique à l'enseignement des soft skills
- **Difficultés d'évaluation** : 85% des écoles peinent à développer des méthodes d'évaluation objectives et fiables
- **Intégration curriculaire** : 63% des établissements éprouvent des difficultés à intégrer harmonieusement les soft skills dans les programmes techniques

4.3.2 Défis organisationnels

- **Contraintes temporelles** : Les programmes d'ingénierie déjà chargés laissent peu de place aux soft skills
- **Résistance au changement** : 42% des enseignants expriment des réticences à modifier leurs pratiques pédagogiques
- **Manque de ressources** : Insuffisance de financement pour la formation des enseignants et l'acquisition de matériel pédagogique adapté

4.3.3 Défis culturels

- **Perception des étudiants** : 35% des étudiants considèrent les soft skills comme moins importantes que les compétences techniques
- **Attentes parentales** : Pression sociale privilégiant les résultats académiques traditionnels
- **Culture institutionnelle** : Prévalence d'une approche pédagogique transmissive et magistrale

4.4 Perception des parties prenantes

4.4.1 Étudiants

L'enquête auprès des étudiants révèle des perceptions contrastées :

- 68% reconnaissent l'importance des soft skills pour leur future carrière
- 52% estiment que leur formation actuelle est insuffisante dans ce domaine
- 74% souhaitent plus d'activités pratiques et interactives
- 43% préfèrent l'apprentissage des soft skills à travers des projets concrets

4.4.2 Enseignants

Les enseignants interrogés expriment :

- 82% reconnaissent l'importance des soft skills
- 67% se sentent insuffisamment préparés pour les enseigner
- 71% demandent plus de formation et de ressources pédagogiques
- 55% souhaitent une meilleure définition des objectifs et des méthodes d'évaluation

4.4.3 Employeurs

Les représentants d'entreprises soulignent :

- 91% considèrent les soft skills comme critiques pour la performance professionnelle
- 78% estiment que les jeunes ingénieurs manquent de compétences en communication
- 69% déplorent le manque d'autonomie et d'initiative des nouveaux diplômés
- 84% seraient prêts à s'impliquer davantage dans la formation des étudiants

5. Discussion

5.1 Analyse des résultats

Les résultats de cette étude révèlent une prise de conscience croissante de l'importance des soft skills dans les écoles d'ingénieurs marocaines. Cependant, cette reconnaissance ne s'accompagne pas encore d'une intégration systématique et méthodique dans les programmes de formation.

La disparité observée entre les différents types d'établissements s'explique en partie par leurs ressources financières et leur autonomie pédagogique. Les écoles privées, ayant plus de flexibilité et de ressources, peuvent plus facilement adapter leurs programmes aux demandes du marché. En revanche, les écoles publiques, contraintes par des réglementations plus strictes et des budgets limités, peinent à innover rapidement.

5.2 Comparaison avec les pratiques internationales

Comparés aux standards internationaux, les écoles d'ingénieurs marocaines accusent un retard significatif dans l'enseignement des soft skills. Selon l'étude d'ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology), les programmes d'ingénierie accrédités internationalement consacrent en moyenne 25% de leur temps d'enseignement aux soft skills, contre seulement 15% au Maroc.

Cependant, certaines initiatives prometteuses émergent, notamment l'adoption progressive de l'apprentissage par projet et le développement de partenariats avec les entreprises. Ces évolutions s'alignent sur les meilleures pratiques internationales identifiées par Crawley et al. (2014) dans leur modèle CDIO (Conceive-Design-Implement-Operate).

5.3 Recommandations

5.3.1 Recommandations pédagogiques

1. **Développement d'un référentiel national** : Création d'un cadre standardisé définissant les soft skills essentielles pour les ingénieurs marocains et les méthodes d'évaluation appropriées.
2. **Formation des enseignants** : Mise en place de programmes de formation continue pour développer les compétences pédagogiques des enseignants en matière de soft skills.
3. **Intégration transversale** : Adoption d'une approche intégrée où les soft skills sont développées à travers l'ensemble du curriculum plutôt que dans des modules isolés.
4. **Méthodes d'évaluation innovantes** : Développement d'outils d'évaluation adaptés, incluant l'évaluation par les pairs, l'auto-évaluation et l'évaluation par les employeurs.

5.3.2 Recommandations institutionnelles

1. **Partenariats entreprises-écoles** : Renforcement des collaborations avec les entreprises pour assurer l'alignement entre formation et besoins du marché.
2. **Allocation de ressources** : Augmentation du budget alloué à la formation aux soft skills et à l'acquisition de ressources pédagogiques adaptées.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3. **Réforme curriculaire** : Révision des programmes pour accorder plus de place aux soft skills, conformément aux standards internationaux.

5.3.3 Recommandations politiques

1. **Cadre réglementaire** : Élaboration de directives nationales pour l'intégration obligatoire des soft skills dans tous les programmes d'ingénierie.

2. **Incitations financières** : Mise en place d'incitations pour encourager les écoles à investir dans l'enseignement des soft skills.

3. **Certification** : Développement d'un système de certification des compétences transversales reconnu par les employeurs.

5.4 Limites de l'étude

Cette recherche présente certaines limites qu'il convient de mentionner. Premièrement, l'échantillon, bien que représentatif, reste limité à 15 écoles et pourrait être élargi pour une généralisation plus robuste. Deuxièmement, l'étude se base principalement sur des perceptions et des déclarations, sans mesure objective des compétences développées. Enfin, le caractère transversal de l'étude ne permet pas d'évaluer l'évolution longitudinale des pratiques pédagogiques.

6. Conclusion

Cette étude révèle que l'enseignement des soft skills dans les écoles d'ingénieurs marocaines se trouve à un tournant crucial. Si la prise de conscience de leur importance est réelle, l'intégration effective dans les programmes de formation reste inégale et perfectible.

Les défis identifiés – formation des enseignants, méthodes d'évaluation, intégration curriculaire – ne sont pas insurmontables mais nécessitent une approche systémique impliquant tous les acteurs de l'écosystème éducatif. Les recommandations proposées offrent un cadre d'action pour améliorer significativement l'enseignement des soft skills et mieux préparer les futurs ingénieurs marocains aux défis du marché du travail moderne.

L'enjeu dépasse la simple adaptation pédagogique : il s'agit de former des ingénieurs capables de contribuer efficacement au développement économique et social du Maroc dans un contexte de compétition internationale accrue. L'investissement dans l'enseignement des soft skills représente donc un impératif stratégique pour l'avenir du pays.

Les recherches futures devraient se concentrer sur l'évaluation de l'efficacité des différentes méthodes pédagogiques et sur le développement d'outils de mesure objectifs des soft skills. Une étude longitudinale suivant les diplômés dans leur parcours professionnel permettrait également de mieux comprendre l'impact réel de cette formation sur leur réussite professionnelle.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABET (2019). *Criteria for Accrediting Engineering Programs*. Accreditation Board for Engineering and Technology.

Benali, M., & Cherkaoui, A. (2018). Compétences transversales et employabilité des ingénieurs au Maroc : Analyse des besoins du marché du travail. *Revue Marocaine de Management*, 15(2), 45-62.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.

CGEM (2019). *Enquête sur les besoins en compétences des entreprises marocaines*. Confédération Générale des Entreprises du Maroc.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. R., & Edström, K. (2014). *Rethinking engineering education: The CDIO approach*. Springer.

LinkedIn (2019). *Global Talent Trends 2019: The 3 trends transforming your workplace*. LinkedIn Learning.

Matteson, M. L., Anderson, L., & Boyden, C. (2016). "Soft skills": A phrase in search of meaning. *Portal: Libraries and the Academy*, 16(1), 71-88.

Passow, H. J., & Passow, C. H. (2017). What competencies should undergraduate engineering programs emphasize? A systematic review. *Journal of Engineering Education*, 106(3), 475-526.

Robles, M. M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly*, 75(4), 453-465.

Schulz, B. (2008). The importance of soft skills: Education beyond academic knowledge. *Journal of Language and Communication*, 2(1), 146-154.

Ministère de l'Enseignement Supérieur, Maroc (2020). *Stratégie de développement de l'enseignement supérieur 2030*. Rabat: Publications officielles.

Royaume du Maroc (2014). *Plan d'Accélération Industrielle 2014-2020*. Ministère de l'Industrie, du Commerce et de l'Économie Numérique.

Association Marocaine des Écoles d'Ingénieurs (2021). *Livre blanc sur la formation des ingénieurs au Maroc*. Casablanca: AMEI Publications.

El Alami, M. (2019). Transformation digitale et nouvelles compétences : Défis pour l'enseignement d'ingénierie au Maroc. *Actes du Colloque National sur l'Ingénierie Pédagogique*, 78-85.

Idrissi, N., & Bennani, S. (2020). L'approche par compétences dans l'enseignement supérieur marocain : Bilan et perspectives. *Revue Internationale d'Éducation*, 42(3), 123-140.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

A THOROUGH ANALYSIS OF NUTRACEUTICALS: FORMULATION DIFFICULTIES AND THERAPY SUPPORT

Saraswathi V.

*Author, Department of pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research, Chennai,
Tamil Nadu, India.*

Dr. W. Helen

*Assistant Professor, Department of pharmacy, Bharath Institute of Higher Education and Research,
Chennai, Tamil Nadu, India.*

ABSTRACT

Nutraceuticals are nourishing substances that are biologically active, have the potential to maintain maximum health, and are a combination of pharmaceuticals and nutrition. These items are vital for human health care and endurance, especially for the development of future treatments. Nutraceuticals have gained prominence for their safety profile, medicinal efficacy, and nutritional advantages. In the areas of disease prevention, health care promotion, and other services, nutraceuticals are expanding internationally. In this review, numerous drug-nutraceutical interactions have also been explained with numerous examples. The final section of the review lists a number of patents on nutraceuticals used in agriculture and for other illnesses, confirming the market worth of nutraceuticals' exponential rise. In addition to being used for nutrition, nutraceuticals have been used as a support therapy for the prevention and treatment of a number of illnesses, including to lessen the negative effects of radiation and chemotherapy for cancer. Nutraceutical formulation development difficulties are often addressed by a variety of innovative nanoformulation techniques. Preventing any negative effects of nutraceutical goods may be made easier with prior knowledge of different drug interactions. Micronized food items and other nutraceutical supplements with enhanced health advantages are also produced thanks to nanotechnology. The most recent important findings (clinical trials) are presented in this review article. on nutraceuticals that demonstrate the bioactive compounds' therapeutic effect on a range of illnesses have also been covered.

Keywords: nutrition, preventive, interactions, cardiovascular disorders, and therapies.

1.Introduction:

Nutraceuticals are defined as "specially designed preparations" that are made to meet certain nutritional needs and/or provide preventative healthcare. In addition to a supplement diet, nutraceuticals are the formulation of a nutrient or nutrients that aid in the prevention and treatment of certain diseases. Dr. Stephen De Felice coined the phrase "nutraceutical" in 1989, combining the words "pharmaceutical" and "nutrition." These are foods or portions of foods that are good for several health reasons, such as disease prevention and/or treatment. The field of nutrition science is constantly expanding its boundaries. beginning with the detection of nutritional deficiencies and moving on to the focus on human health, chronic illness prevention, and treatment. The terms "dietary supplements," "food supplements," and "nutraceuticals" have changed since Dr. De Felice first proposed the idea. Regulatory bodies do not clearly distinguish between food supplements and nutraceuticals. Recent research has focused on redefining the term "nutraceuticals" while taking into account the products' toxicity, safety, and effectiveness. Food items are nourishing substances that are consumed in various forms to support

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

growth, give energy, and sustain life. Nutrient isolation from various food items is currently widely accepted and utilized. To distinguish between food/dietary supplements and nutraceuticals, the first step is to identify an epidemiological goal. Nowadays, the process of separating nutrients from various food items is widely accepted and applied. By first identifying an epidemiological target, followed by safety and efficacy studies that determine the mechanism of action, food/dietary supplements and nutraceuticals can be distinguished from one another. One way to distinguish between these two kinds of formulations is to characterize "food supplements" as agents that make up for deficits in macro- or micronutrients; additionally, the use of a "nutraceutical" to treat a pathological disease needs to be backed by solid scientific evidence [1]. Nutritional supplements with sufficient clinical proof should have a good safety record, with few unfavorable side effects and improved bioavailability. Two categories of formulations can be distinguished by a very thin line: The same components might function as a food supplement or nutraceutical, however they might be distinguished based on claims. Single or combinations of probiotic and prebiotic foods and foods for specific medicinal purposes are known as nutraceuticals; single or combinations of vitamins, minerals, protein supplements, functional foods, and herbal items are known as food supplements. Nutraceuticals may help prevent pathological illnesses by extending or removing the requirement for pharmaceuticals in persons who are suitable for an alternate nonpharmacological treatment to a pathological condition. It has been suggested that some foods, such as spices and herbs, can improve one's quality of life and have the potential to lower the risk of numerous diseases [2]. Nutraceuticals offer numerous advantages, one of which is their encouraging performance in the prevention and management of complex illnesses. Nonetheless, nutraceuticals must be administered and prescribed, and their use and adverse effects must be tightly controlled [3]. The goal of several studies has been to increase the bioavailability and efficacy of drug compound-based nutraceuticals. Even in pregnant women, the safety and effectiveness of several statins have been utilized to avoid cardiovascular disorders. For the prevention of diabetes mellitus and hypertensive diseases, or as an adjunct to treatment with conventional drugs, nutraceuticals with a good safety record and a proven effect on pregnancy may be a good therapeutic alternative. Calcium, vitamin D, omega-3 polyunsaturated fatty acids, Supplements containing vitamin D, folic acid, resveratrol, alpha-lipoic acid, zinc, inositol, and probiotics have the potential to be successful new nutraceuticals [4]. The nutraceutical linked to the medication ingredient ezetimibe has been assessed by researchers for patients who are at risk of elevated statin levels, which can further result in cardiovascular disorders [5]. A new nutraceutical has been shown to be a promising treatment for osteoarthritis when combined with non-steroidal anti-inflammatory medicines (NSAIDs), increasing the medication's effectiveness and safety for usage in the marketplace [6].

Table 1. clinical data on nutraceuticals.

S .No	Nutraceutical	Study Population	Clinical Findings	Dosage	Duration	Reference
1.	Omega-3 Fatty acids	Patients with cardiovascular disease	Reduced triglyceride levels and inflammation	1-4g/day	6-12 months	[Harris et al.,2009]
2.	Curcumin (from Turmeric)	Patients with osteoarthritis	Improved pain and joint function	500mg twice daily	8 weeks	[Belcaro et al.,2010]

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

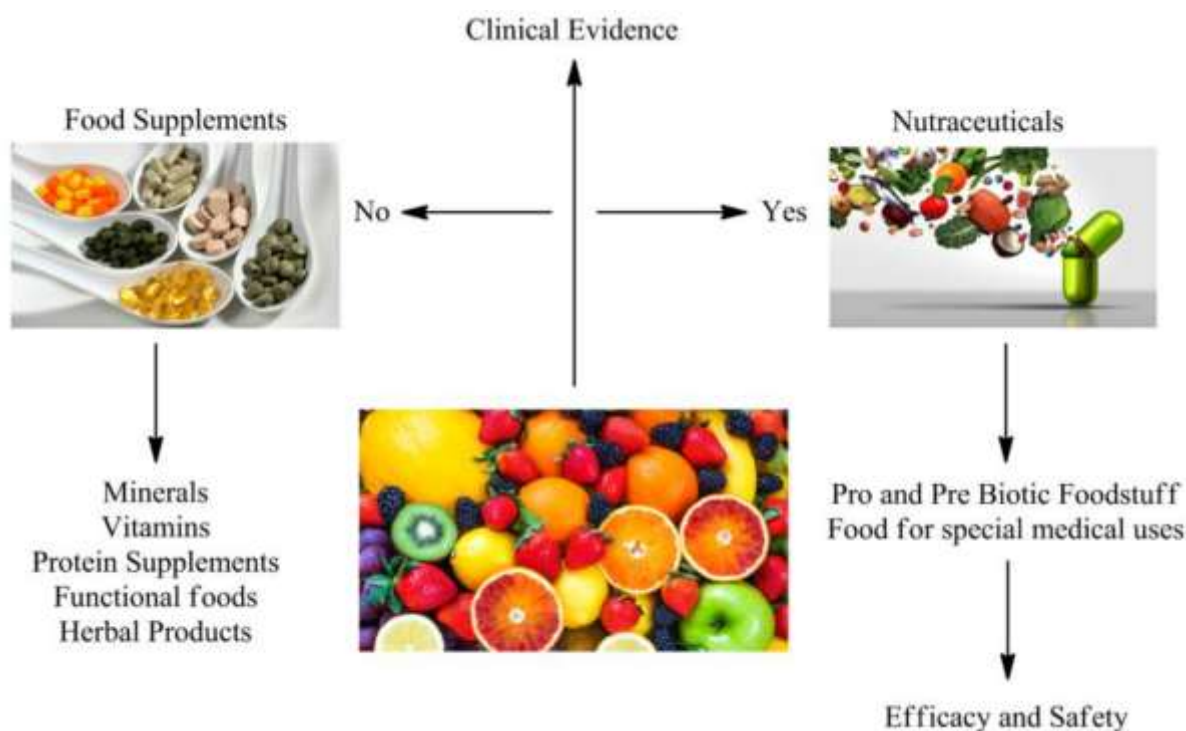
3.	Green Tea Extract	Overweight adults	Reduced body weight and LDL cholesterol	300-800 mg/day EGCG	12 weeks	[Nagao et al.,2007]
4.	Resveratrol	Patients with type 2 diabetes	Improved insulin sensitivity	100-250 mg/day	3-6 weeks	[Timmers et al.,2011]
5.	Probiotics (lactobacillus spp.)	IBS patients	Reduced abdominal pain and bloating	1-10 billion CFU/day	4-8 weeks	[Whorwell et al.,2006]
6.	Garlic Extract	Adults with hypertension	Decreased systolic and diastolic BP	60-1200 mg/day	12 weeks	[Ried et al.,2010]

Nutraceuticals including antioxidants, omega-3 fatty acids, plants like algae, aloe vera, seaweed, and wheatgrass, as well as teas and herbs like ginseng and Echinacea, continue to have a strong and expanding market. **Table 1** presents comprehensive results, including clinical data on nutraceuticals [7,8].

2.Potential roles of nutraceutical.

Nutraceuticals bridge the gap between pharmacological therapy and nutrition by playing a number of significant functions in preventing disease and enhancing health. Many physiological systems can benefit from the therapeutic effects of these bioactive substances, which are obtained from natural dietary sources. They play an important part in cardiovascular health, where elements like plant sterols and omega-3 fatty acids lower cholesterol and promote heart health. Additionally, they support brain health by improving cognitive function and preventing neurodegenerative illnesses with substances like flavonoids and omega-3 fatty acids. Vitamins, minerals, and bioactive peptides found in nutraceuticals fortify the immune system, increasing immunological responses and decreasing vulnerability to infections. Curcumin and resveratrol, which include anti-inflammatory effects, can help control chronic inflammatory disorders. Vitamins C and E, polyphenols, and carotenoids all act as antioxidants, neutralizing damaging free radicals and protecting cells from oxidative damage. Furthermore, nutraceuticals promote gut health by containing probiotics and prebiotics, which improve digestion and maintain a healthy microbiota. Nutraceuticals, with their varied properties, provide a natural approach to disease prevention and health optimization.(Fig 1)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



3. Therapeutic potential of nutraceuticals.

A potent tool for bridging the gap between pharmaceutical therapy and nutrition is nutraceuticals. A variety of therapeutic advantages are provided by these bioactive substances, which are obtained from natural food sources and aid in the management, treatment, and prevention of chronic illnesses. They are effective because of a variety of pharmacological characteristics, including as immunomodulatory, anti-inflammatory, antibacterial, anticarcinogenic, and antioxidant effects.

3.1 Cardiovascular health.

Coenzyme Q10, flavonoids, plant sterols, and omega-3 fatty acids (found in fish oil) are among the nutraceuticals that significantly enhance heart health. They improve endothelial function, lower blood pressure, and lessen LDL cholesterol. Polyphenols found in grapes and green tea have anti-atherogenic and vasodilatory properties.

3.2 Diabetic and metabolic syndrome.

Alpha-lipoic acid, chromium, fenugreek, cinnamon, and other nutraceuticals have been demonstrated to control blood sugar levels, enhance insulin sensitivity, and treat metabolic diseases. Additionally, dietary fiber and polyphenols aid in glycemic response regulation.

3.3 The protection of neurons.

By lowering oxidative stress and neuroinflammation, bioactive substances including curcumin, resveratrol, and omega-3 fatty acids have neuroprotective benefits. These substances may be used to treat neurodegenerative conditions like Parkinson's and Alzheimer's. ---

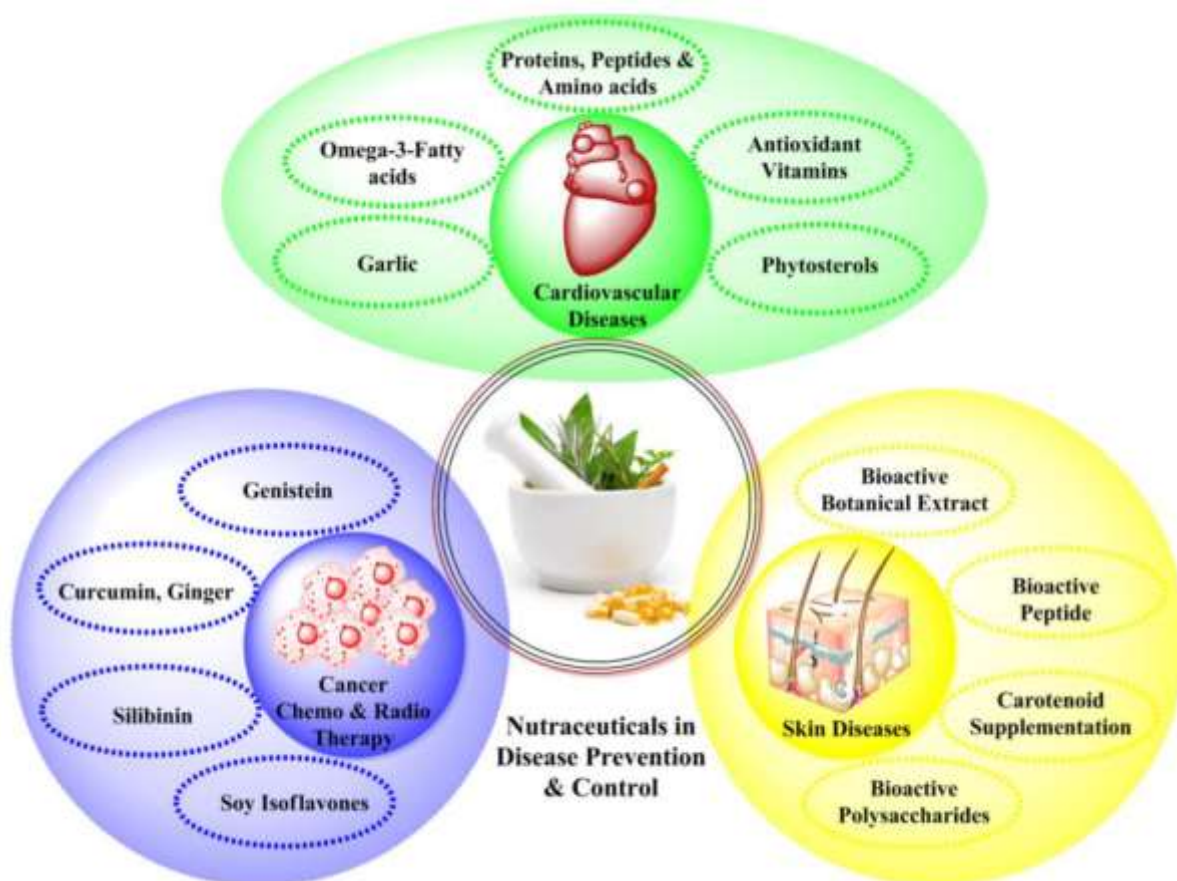
3.4 Preventing Cancer.

A number of plant-based nutraceuticals have anticancer qualities, such as genistein from soy, sulforaphane from broccoli, lycopene from tomatoes, and epigallocatechin gallate (EGCG) from green tea. They work by altering gene expression, causing tumor cells to undergo apoptosis, and preventing angiogenesis. ---

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3.5 Support for the Immune System

Immune responses have been shown to be strengthened by probiotics, prebiotics, zinc, vitamins C and D, and echinacea. These substances improve intestinal health, increase the activity of immune cells, and aid in the body's defense against inflammation and infections. Compared to manufactured medications, nutraceuticals have less adverse effects and can have multi-targeted actions, which is what gives them therapeutic promise. Public health can be significantly improved by including them into preventive and supplemental healthcare measures. To confirm their effectiveness and guarantee safety, however, stringent clinical trials and standardization are necessary. (Fig 2)



4. Formulation challenges of nutraceuticals.

A number of difficulties arise during the formulation of nutraceuticals that impair its efficacy, stability, and acceptability among consumers. Poor bioavailability is one of the main issues since many bioactive substances, including quercetin, resveratrol, and curcumin, are poorly absorbed in the gastrointestinal tract and have low water solubility. Another significant problem is stability; nutraceuticals frequently degrade during processing and storage because to their sensitivity to environmental elements such as heat, light, oxygen, and pH. Furthermore, masking strategies are necessary to improve palatability because many nutraceuticals have disagreeable tastes or scents. Selecting the appropriate dose form—be it tablet, pill, powder, or beverage—is also essential since it influences consumer compliance and stability. Lack of standardization and regulatory loopholes make formulation even more difficult, which frequently results in inconsistent product efficacy and quality. Furthermore, it is still difficult to achieve targeted distribution within the body, and interactions between nutraceuticals and the food matrix can lessen their efficacy. Finally, although promising, sophisticated delivery technologies such as nanoencapsulation have practical constraints for large-scale production due to their high cost and

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

scalability concerns. A multidisciplinary strategy combining pharmaceutical technology, food science, and regulatory compliance is needed to address these issues.

5. Advanced Delivery Systems of Nutraceuticals.

The effectiveness of nutraceuticals largely depends on their bioavailability, stability, and targeted delivery. Traditional delivery methods often suffer from poor absorption and degradation in the gastrointestinal tract. To overcome these limitations, advanced delivery systems have been developed to enhance the therapeutic efficacy and consumer benefits of nutraceuticals.

5.1 Nanoencapsulation

Nanoencapsulation involves enclosing bioactive compounds within nanocarriers such as liposomes, solid lipid nanoparticles, or polymeric nanoparticles. These carriers protect nutraceuticals from degradation, enhance their solubility, and improve absorption at the target site.

5.2 Lipid-Based Delivery Systems

Systems like liposomes, phytosomes, and nanoemulsions enhance the solubility and permeability of lipophilic nutraceuticals. For example, curcumin and omega-3 fatty acids show better absorption when delivered via lipid carriers.

5.3 Microspheres and Microemulsions

These systems allow controlled and sustained release of bioactive compounds, reducing the frequency of administration and enhancing therapeutic outcomes.

5.4 Hydrogels and Biopolymers

Biodegradable hydrogels and polysaccharide-based carriers (like alginate or chitosan) can deliver nutraceuticals in a pH-responsive manner, releasing them specifically in the intestine or colon.

5.5 Cyclodextrin Complexes

Cyclodextrins form inclusion complexes with poorly soluble nutraceuticals, improving their stability and solubility without altering the compound's structure.

5.6 Transdermal and Buccal Delivery Systems

For nutraceuticals that degrade in the gut, delivery through the skin or mucous membranes provides a promising alternative, bypassing first-pass metabolism and ensuring better systemic bioavailability.

5.7 Targeted and Smart Delivery Systems

Emerging technologies like stimuli-responsive nanoparticles (responding to pH, temperature, or enzymes) allow site-specific release of nutraceuticals, enhancing precision in therapeutic applications. Advanced delivery systems represent a breakthrough in nutraceutical formulation, overcoming conventional challenges related to stability, solubility, and bioavailability. These innovations pave the way for more effective functional foods and dietary supplements tailored to individual health needs.

6. Regulatory and Safety Aspects.

The regulatory and safety aspects of nutraceuticals are essential components in ensuring their responsible use and public health protection. Nutraceuticals, which include a wide range of products derived from food sources with health benefits beyond basic nutrition, are regulated differently across countries due to their classification somewhere between food and medicine. In the United States, the Food and Drug Administration (FDA) oversees these products under the Dietary Supplement Health and Education Act (DSHEA) of 1994, which does not require pre-market approval but mandates that manufacturers ensure safety, accurate labeling, and truthful marketing. The European Union, through the European Food Safety Authority (EFSA), adopts a more stringent approach, requiring scientific

evidence to support any health claims made on product labels. In India, the Food Safety and Standards Authority of India (FSSAI) governs nutraceuticals through specific regulations introduced in 2016, covering composition, labeling, permissible ingredients, and recommended daily allowances. Japan, known for its robust regulatory system, evaluates products making health claims through its Foods for Specified Health Uses (FOSHU) framework, which requires clinical data for approval. Despite these frameworks, safety concerns remain a significant issue. Common problems include contamination with heavy metals, pesticide residues, adulteration with pharmaceutical drugs, and variability in active ingredient concentrations. Moreover, some nutraceuticals can interact with prescription medications, leading to reduced efficacy or increased side effects. The lack of standardization in formulation, especially in herbal products, further complicates safety assurance. Good Manufacturing Practices (GMP) and quality control measures are therefore critical to ensure product consistency, purity, and potency. Post-marketing surveillance and adverse event reporting systems are also necessary to monitor and address any emerging risks. Globally, there is a growing consensus on the need for harmonized regulations that facilitate safe innovation while protecting consumers. Public awareness, regulatory enforcement, and research into long-term safety and efficacy are key to building consumer trust. As the nutraceutical industry continues to expand rapidly, ensuring stringent regulatory oversight and safety evaluations is essential to harness their health potential without compromising user safety.

7. Quality Control and Standardization.

Quality control and standardization are critical aspects of nutraceutical production, as they directly influence the safety, efficacy, and consumer trust in these products. Nutraceuticals, being derived from natural sources such as plants, herbs, and food components, often show variability in their composition due to differences in cultivation conditions, harvesting times, processing methods, and storage conditions. Therefore, ensuring consistent quality in every batch is a major challenge that requires robust quality control measures and standardization protocols. Quality control refers to the set of procedures and testing methods applied throughout the manufacturing process to ensure the product meets predefined standards of identity, purity, strength, and composition. This includes the assessment of raw materials, in-process checks, and finished product evaluation. Techniques such as High-Performance Liquid Chromatography (HPLC), Gas Chromatography (GC), and Mass Spectrometry (MS) are commonly used to identify and quantify bioactive constituents in nutraceutical formulations. Standardization, on the other hand, involves maintaining the uniformity of active ingredients in nutraceutical products by establishing consistent levels of biologically active compounds. This is especially important for herbal nutraceuticals, where the therapeutic effect is linked to specific phytochemicals. Lack of standardization can lead to reduced efficacy or even adverse effects, undermining the credibility of the product. Moreover, Good Manufacturing Practices (GMP) must be strictly followed to ensure hygiene, quality assurance, and compliance with regulatory norms during production. Packaging and labeling must also meet quality standards to protect the product from environmental factors and provide clear information to consumers. In addition, stability testing is required to determine the shelf-life and potency of the product over time. Overall, implementing rigorous quality control and standardization measures not only ensures consumer safety but also helps in gaining regulatory approvals and market acceptance. With increasing demand for evidence-based nutraceuticals, manufacturers must invest in advanced analytical technologies, skilled personnel, and research to ensure the delivery of high-quality and reliable products that meet both national and international standards.

8. Current Trends and Market Insights.

The market for nutraceuticals is expanding significantly on a global scale due to changing dietary choices, technological improvements, and growing consumer awareness of health and wellbeing. The

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

market is expected to develop at a compound annual growth rate (CAGR) of 8.4% from 2024 to 2030, reaching \$404.8 billion in 2025. Important Trends Affecting the Market for Nutraceuticals:

8.1. Personalized Nutrition:

Developments in artificial intelligence and genomics are making it possible to create nutraceutical products that are specifically suited to each person's health requirements, including immune support, energy levels, and gastrointestinal health.

8.2. Functional Foods and Beverages:

To address lifestyle-related illnesses including diabetes and obesity, consumers are increasingly looking for functional foods supplemented with vitamins, probiotics, and omega-3 fatty acids.

8.3. Sustainability and Ethical Sourcing:

Businesses are concentrating on eco-friendly packaging, ethical production practices, and sustainable sourcing in response to the increased demand for nutraceuticals made from natural sources.

8.4. Digital Health Integration:

Product development is changing as a result of the incorporation of digital health solutions, such as AI-powered evaluations and customized nutrition programs, which also increase the efficacy of supplements. Perspectives on the Nutraceutical Market in India: With a predicted value of \$64.83 billion by 2030, the nutraceutical industry in India is expected to increase significantly due to rising health consciousness, the incidence of lifestyle-related illnesses, and a cultural preference for natural and Ayurvedic treatments. Access to a variety of nutraceutical items has been made easier by the growth of e-commerce platforms, particularly in tier-II and tier-III cities. The nutraceutical sector is going through a revolutionary stage that is marked by solutions that are science-backed, sustainable, and customized. It is anticipated that the demand for premium, efficient, and transparent nutraceutical goods will continue to rise as consumers take a more active role in their health.

9.Future Perspectives and Research Directions.

The future of nutraceuticals lies in a multidisciplinary approach that integrates advances in biotechnology, personalized nutrition, and clinical research. One of the most promising directions is the development of personalized nutraceuticals tailored to individual genetic profiles, lifestyles, and microbiome compositions, offering more effective and targeted health benefits. Additionally, novel delivery systems such as nanotechnology, liposomes, and controlled-release formulations are being explored to enhance the bioavailability and therapeutic efficacy of bioactive compounds. There is also a growing emphasis on conducting rigorous clinical trials and mechanistic studies to validate health claims and understand the underlying biological actions of nutraceuticals. Regulatory harmonization across countries is essential to ensure safety, quality, and consumer confidence, and future efforts may focus on establishing standardized global guidelines. Furthermore, the integration of digital health tools, such as wearable devices and health-monitoring apps, can provide real-time feedback on the efficacy of nutraceuticals, ushering in a new era of data-driven, personalized healthcare. Sustainability and ethical sourcing will also play a vital role, with research focusing on eco-friendly production methods and the utilization of agricultural by-products. Finally, exploring the interaction between nutraceuticals and the gut microbiota presents an exciting frontier, offering insights into their role in modulating immunity, metabolism, and overall wellness.

10.Conculsion.

In summary, nutraceuticals are a potentially expanding industry that work in both nutrition and medicine to provide comprehensive medical support. They may be used as dietary supplements, to prevent

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

disorders including cardiovascular disease, to support and treat different kinds of cancer, and for other medical purposes. As a result, the nutraceutical industry has a thorough understanding of the possible benefits of nutrients for human health. Drugs are currently thought to be the realm of medical treatment. Conversely, nutrition is only valued as a tool for leading a healthy lifestyle. They both interact and compliment one another, thus it is expected that work will be done in the upcoming years. Better medical treatment and health care benefits result from the use of modern technologies, such as genetically modified food, nutraceuticals based on nanotechnology, etc., which further prolonged the growth in the nutraceuticals revenue market. According to scientific research, the enhanced safety and possible benefits of recently created nutraceutical products will encourage further investments in more advanced technologies, including nutrigenomics, convergent methods, diverse imaging technologies, and their uses in healthcare and nutrition development.

REFERENCES

- 1.Santini A., Novellino E. Nutraceuticals—Shedding Light on the Grey Area between Pharmaceuticals and Food. *Expert Rev. Clin. Pharmacol.* 2018;11:545–547. doi: 10.1080/17512433.2018.1464911.
- 2.Keservani R.K., Kesharwani R.K., Sharma A.K., Gautam S.P., Verma S.K. *Developing New Functional Food and Nutraceutical Products.* Academic Press; New York, NY, USA: 2017. Nutraceutical formulations and challenges; pp. 161–177.
- 3.Fernandes S.D., Narayana R.C., Narayanan A.V. The Emergence of India as a Blossoming Market for Nutraceutical Supplements: An Overview. *Trends Food Sci. Technol.* 2019;86:579–585. doi: 10.1016/j.tifs.2019.02.017.
- 4.Fogacci F., Fogacci S. Nutraceuticals and Cardiovascular Disease. Humana; Cham, Switzerland: 2021. Cardiovascular Risk Factors Management in Pregnancy: A Role for Nutraceuticals? pp. 245–253.
- 5.Mazza A., Nicoletti M., Lenti S., Torin G., Rigatelli G., Pellizzato M., Fratter A. Effectiveness and Safety of Novel Nutraceutical Formulation Added to Ezetimibe in Statin-Intolerant Hypercholesterolemic Subjects with Moderate-to-High Cardiovascular Risk. *J. Med. Food.* 2021;24:59–66. doi: 10.1089/jmf.2020.0019.
- 6.Colletti A., Cicero A.F. Nutraceutical Approach to Chronic Osteoarthritis: From Molecular Research to Clinical Evidence. *Int. J. Mol. Sci.* 2021;22:12920. doi: 10.3390/ijms222312920. [DOI] [PMC free article]
- 7.Pandey M.M., Rastogi S., Rawat A.K.S. Indian traditional ayurvedic system of medicine and nutritional supplementation. *Evid.-Based Complement. Alternat. Med.* 2013;2013:376327. doi: 10.1155/2013/376327. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]
- 8.Ozdal T., Tomas M., Toydemir G., Kamiloglu S., Capanoglu E. *Aromatic Herbs in Food.* Academic Press; New York, NY, USA: 2021. Introduction to nutraceuticals, medicinal foods, and herbs; pp. 1–34. [Google Scholar]
- 9.Da Costa J.P. A Current Look at Nutraceuticals—Key Concepts and Future Prospects. *Trends Food Sci. Technol.* 2017;62:68–78. doi: 10.1016/j.tifs.2017.02.010. [DOI] [Google Scholar]

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

10.Elkhalfi A.E.O., Alshammari E., Adnan M., Alcantara J.C., Awadelkareem A.M., Eltoun N.E., Ashraf S.A. Okra (*Abelmoschus Esculentus*) as a Potential Dietary Medicine with Nutraceutical Importance for Sustainable Health Applications. *Molecules*. 2021;26:696. doi: 10.3390/molecules26030696. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar]

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EFFECT OF HEALTH AND VITAL STATISTICS ON EPIDEMIOLOGY CONTROL

¹Oladimeji O. A, ¹Oyejide O. T and ²Adetunmbi O. O

¹Department of Statistics, Federal Polytechnic, Ile-Oluji, Ondo State, Nigeria.

²Pacific Academy, Shagari Village, Akure, Ondo State, Nigeria

ABSTRACT

This study investigates the impact of health and vital Statistics on epidemic control in Ife-North Local Government, Osun State, Nigeria, with a particular focus on the current state of vital statistics infrastructure, the effectiveness of vital statistics and epidemiological control measures, and the challenges hindering optimal utilization. The research employs a Simple Random Sampling technique to select 10 out of 29 primary health centers, encompassing a total sample size of 105 health workers.

The socio-demographic profile reveals a predominance of female healthcare workers, primarily nurses in their 30s and 40s, highlighting a workforce that is highly qualified with HNDs, BScs, and MScs. The study finds that the vital statistics infrastructure in Ife-North Local Government is generally robust, with reliable birth, death and marriage records, this is reflected in the respondents' feedback, where (70.2%) strongly agreed and (23.1%) agreed with the availability of these data, resulting in a mean score of (3.7526). Epidemiological data reveals that while vital statistics significantly contribute to the reduction of communicable diseases and the monitoring of non-communicable diseases, Substantial (89.4%) of respondents strongly agree or agree on their importance, resulting in a mean score of (3.5979), the system for updating these statistics requires improvement. This emphasizes the need for enhanced mechanisms to ensure data accuracy.

Despite mixed reviews on epidemiological control measures, the study highlights strengths in surveillance and response times to emerging health threats. The findings indicate a positive outlook on inter-sect oral collaboration. The mean score of (2.9072) for collaboration indicates room for improvement in cooperative efforts between different health sectors

The study concludes that while vital statistics are crucial for epidemic control in Ife-North Local Government. The competent workforce, though capable of managing epidemic control efforts, faces limitations due to accessibility and reliability issues with vital statistics. Addressing these barriers, alongside enhancing educational programs for healthcare providers and improving policy support, is essential. The study underscores the necessity of improving vital statistics infrastructure and data management practices to strengthen epidemic control measures, support effective decision-making, and ensure efficient resource allocation in Ife-North Local Government.

Keywords: Health Statistics, Vital Statistics, Epidemic Control, Data Accuracy, Surveillance Systems, Response Mechanisms.

1. INTRODUCTION

Health is a diverse notion that includes well-being in all its forms. It is not only the absence of sickness or disability; it reflects an episode of total psychologically, mental, and social wellness.

The World Health Organization (WHO) defines health as “a state of complete physical, mental, and social well-being and not merely the absence of disease or infirmity” (29).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This underscores the holistic nature of health, emphasizing the importance of addressing various dimensions of well-being. Physical health refers to the proper functioning of the body and its organs, including factors such as nutrition, exercise, and disease prevention. Mental health encompasses emotional and psychological well-being, including the ability to cope with stress, maintain relationships, and make decisions. Social health involves the quality of relationships, social support networks, and community engagement. Achieving and maintaining optimal health requires a balance between these different dimensions. Individuals must adopt healthy lifestyle behaviors, seek appropriate medical care when needed, and prioritize mental and emotional well-being. Additionally, social determinants such as access to education, employment, housing, and healthcare services play a crucial role in shaping overall health outcomes.

In Nigeria, health is a multifaceted concept influenced by various social, economic, and cultural factors. The Nigerian government recognizes the importance of health as a fundamental human right and has made efforts to improve healthcare access and delivery across the country. However, Nigeria faces numerous health challenges, including high rates of infectious diseases, inadequate healthcare infrastructure, and limited access to essential healthcare services, particularly in rural areas (18).

Recent developments in Nigeria's health sector have focused on addressing these challenges and improving health outcomes for the population. Initiatives such as the National Health Insurance Scheme (NHIS) aim to increase access to affordable healthcare services, while campaigns to promote maternal and child health seek to reduce mortality rates among vulnerable populations (23). Health in Nigeria reflects a broader understanding of well-being that encompasses physical, mental, and social dimensions. While progress has been made in improving healthcare access and delivery, ongoing efforts are needed to address the country's health challenges and ensure that all Nigerians have the opportunity to lead healthy lives.

Vital statistics, encompassing data on births, deaths, marriages, divorces, and other significant life events, serve as the cornerstone of population health surveillance and research (22). By systematically recording these vital events, governmental authorities and designated entities compile accurate and reliable data to monitor population dynamics, health trends, and demographic characteristics (22). Vital statistics provide essential information for understanding population dynamics, monitoring trends in mortality and morbidity, and evaluating the effectiveness of public health interventions. They serve as a foundation for evidence-based decision-making in healthcare planning, resource allocation, and policy formulation. By analyzing vital statistics, researchers and policymakers can identify disparities in health outcomes, assess the impact of social determinants on health, and target interventions to address specific population needs (28).

Health statistics encompass a wide range of data sources, including surveys, administrative records, and clinical databases. These data sources provide valuable insights into various aspects of health, such as disease prevalence, healthcare utilization, health behaviors, and health outcomes. Health statistics are used to monitor population health indicators, track progress towards health goals, and identify emerging health threats. Health and vital statistics are indispensable tools for understanding population health, monitoring health trends, and informing public health policy and practice. By analyzing and interpreting these statistics, researchers and policymakers can develop targeted interventions to improve health outcomes and reduce health disparities within communities.

The effect of health vital statistics on epidemic control in Nigeria is profound, as accurate and timely data play a crucial role in understanding, monitoring, and controlling disease outbreaks. Health vital statistics enable real-time surveillance and monitoring of disease outbreaks, facilitating early detection and rapid response efforts (4). Timely access to health data allows policymakers and healthcare

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

providers to assess the severity of epidemics, allocate resources effectively, and implement control measures such as contact tracing and vaccination campaigns. However, challenges remain in ensuring the accuracy and completeness of health and vital statistics data in Nigeria (1). Limited healthcare infrastructure, inadequate funding, and logistical constraints pose barriers to data collection, analysis, and reporting processes, hindering epidemic control efforts. To address these challenges, concerted efforts are needed to strengthen Nigeria's Diseases surveillance systems and vital statistics infrastructure (19). Investments in technology, capacity building, and intersectional collaboration are essential to improve data quality, enhance surveillance capabilities, and bolster epidemic control measures nationwide.

The effect of health and vital statistics on epidemic control in Ife-North Local Government, Nigeria, is significant and multifaceted. A robust accurate vital statistics are essential for understanding, monitoring, and controlling disease outbreaks in the region. By leveraging timely and reliable data, public health authorities can develop evidence-based strategies to prevent, detect, and respond to epidemics effectively. However, challenges such as limited healthcare infrastructure, inadequate funding, and logistical constraints pose barriers to the collection, analysis, and reporting of health and vital statistics data in Ife-North Local Government. Addressing these challenges requires concerted efforts to strengthen the region's health vital statistics infrastructure. Investments in technology, capacity building, and intersectoral collaboration are essential to improve data quality, enhance surveillance capabilities, and bolster epidemic control measures. Ife-North Local Government Area is one of the 30 local government areas in Osun State, Nigeria. Its administrative headquarters are in the town of Ipetumodu, Osun State, Nigeria.

In Ife North Local Government there are a total of 29 public healthcare facilities namely; General Hosp. Ipetumodu, Okooko P.H.C. Centre Edunabon, Baaku Health Centre Baaku Ipetu, Comp. Health Centre Edunabon, Yakoooyo P.H.C. Yakoooyo, Moro Health Centre Moro, Olukotun Health post Olukotun, Eleso Health Post, Eleso, TBL Clinic Orita Moro, Eleweran PHC, Asooko Health Centre, Sooko Ipetu, Iwaro Health Post Iwaro, Our Lady of Lourdes, Triumphant Mat. Home okooko Str, Ipetumodu, Edunabon Health Centre, Edunabon, Oyere Fadehan Health Post, Oyere Fadehan, Onibambu Health Centre Onibambu, Adukees Health Centre, Adekees, Sagi Health Centre, Oyere Aborisade Health Post, Oyere Aborisade, Atowo Health Centre Atowo, Amukegun Health Centre Amukegun, Oriokuta Health Centre Oriokuta, Salami Health Centre Salami, Famia Health Centre Famia, Okun-Omo Health Centre Okun-omo, Asipa Health Centre Asipa, Akinlalu P.H.C. Akinlalu, and Tonkere orile Health Centre, Tonkere Orile.

It is necessary that those involved in Ife-North Local Government give priority to improving the infrastructure for important data related to health going forward. By doing this, they may protect the local population's health and well-being by better anticipating and responding to disease outbreaks. Although there are still obstacles to overcome, Ife-North Local Government's attempts to contain the pandemic have room to advance and get better. Stakeholders may improve public health outcomes in the region by strengthening their ability to monitor, prevent, and manage epidemics through investments in health vital statistics infrastructure.

The Aim of this study is to examine the effect of health and vital Statistics on Epidemic control in Ife-North Local Government, Osun State, Nigeria. However, the Objectives of the study are to: assess the current state of vital statistics infrastructure in Ife-North Local Government, including the availability, accuracy, and accessibility of epidemiological data, effectiveness of vital Statistics measures in Ife Local government, assess the effectiveness of Epidemiological control measures in Ife North Local government, Identify challenges and barriers hindering the optimal utilization of vital statistics for epidemic control in Ife-North Local Government.

2. LITERATURE REVIEW

The concept of health and vital statistics holds paramount importance in public health, both globally and within individual countries like Nigeria. Health statistics encompass a broad array of data related to various aspects of health, including morbidity, mortality, healthcare utilization, and determinants of health. Vital statistics, a subset of health statistics, focus specifically on vital events such as births, deaths, marriages, and divorces. This comprehensive literature review explores the definition and importance of health statistics in public health, provides an overview of vital statistics and their relevance to epidemiology, and highlights the critical role of accurate data collection and analysis in epidemic control efforts, considering both global perspectives and the in Nigeria.

Health statistics serve as foundational elements in public health research, policy development, and program evaluation. These statistics provide quantitative insights into the health status of populations, patterns of disease occurrence, and factors influencing health outcomes (26). They are essential for identifying health disparities, assessing the burden of disease, and guiding resource allocation in healthcare systems.

In Nigeria, health statistics play a crucial role in informing public health policies and interventions aimed at addressing the country's health challenges.

One recent fact in health and vital statistics in Nigeria from 2003 to 2023 is the country's progress in reducing maternal mortality ratios (MMR). According to data from the Nigeria Demographic and Health Surveys (NDHS), the MMR in Nigeria has shown a declining trend over the past two decades. For instance, the MMR decreased from 1,100 maternal deaths per 100,000 live births in 2003 to 814 maternal deaths per 100,000 live births in 2013, representing a significant improvement. This trend continued, with the MMR further decreasing to 576 maternal deaths per 100,000 live births by 2018.

This reduction in maternal mortality reflects efforts to improve maternal healthcare services, increase access to skilled birth attendants, and enhance emergency obstetric care across the country. However, despite this progress, maternal mortality remains unacceptably high in Nigeria, and significant regional disparities persist. Continued investments in maternal and reproductive healthcare, strengthening health systems, and addressing social determinants of health are crucial to further reducing maternal mortality and improving maternal health outcomes nationwide.

Vital statistics provide critical information on vital events such as births, deaths, marriages, and divorces, which are fundamental to understanding population dynamics and health trends. In epidemiology, vital statistics serve as primary data sources for calculating various indicators, including mortality rates, life expectancy, and causes of death distributions. These statistics enable epidemiologists to analyze disease patterns, identify emerging health threats, and evaluate the impact of public health interventions.

In the Nigerian, vital statistics are essential for monitoring population health and informing health policy decisions. However, challenges such as incomplete registration and underreporting of vital events pose significant limitations to the accuracy and reliability of vital statistics in Nigeria (2). Efforts to strengthen vital registration systems and improve data quality are crucial for enhancing the utility of vital statistics in epidemiological research and public health surveillance.

Moreover, socioeconomic factors, such as poverty and limited access to clean water and sanitation facilities, contribute to increased disease vulnerability among marginalized communities in Nigeria (20). Demographic data enable policymakers to identify areas with the highest disease burden and allocate resources accordingly to improve living conditions, access to healthcare, and health outcomes.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Similarly, geographic location plays a critical role in disease transmission, with rural areas often facing greater challenges in accessing healthcare services and implementing preventive measures (6). Demographic data on population distribution and density enable health authorities to target resources and interventions to areas with the highest disease burden and vulnerability.

During the Ebola outbreak in West Africa, including Nigeria in 2014, demographic data played a crucial role in contact tracing and case management. Health authorities utilized demographic information to identify individuals at risk of exposure, monitor their health status, and implement quarantine measures to prevent further transmission (7).

In response to the COVID-19 pandemic, demographic data have been instrumental in guiding public health measures such as testing, contact tracing, and vaccine distribution. By analyzing demographic factors such as age, occupation, and comorbidities, health authorities can prioritize testing and vaccination efforts to protect vulnerable populations and limit disease transmission .

Surveillance systems for monitoring infectious diseases encompass a range of activities, including data collection, analysis, interpretation, and dissemination. These systems operate at various levels, from local to global, and involve multiple stakeholders, including public health agencies, healthcare providers, laboratories, and research institutions (24).

At the core of epidemiological surveillance systems are passive and active surveillance mechanisms. Passive surveillance relies on the routine reporting of cases by healthcare providers and laboratories, whereas active surveillance involves proactive case finding through systematic data collection efforts .

Additionally, participatory surveillance systems, leveraging mobile technology and social media platforms, enable community engagement and real-time data collection (11).

Timely and accurate reporting is critical for effective epidemic control, as it enables public health authorities to detect outbreaks promptly, implement control measures, and prevent further transmission. Delays in reporting can lead to missed opportunities for intervention and exacerbate the spread of infectious diseases (5).

Recent outbreaks, such as the COVID-19 pandemic, have underscored the importance of rapid and transparent reporting in epidemic response. Countries that implemented robust surveillance systems and timely reporting mechanisms were better equipped to track the spread of the virus, allocate resources, and implement containment measures (13).

Furthermore, the interoperability of surveillance systems and data sharing mechanisms between countries are essential for global health security. Timely exchange of information facilitates early warning of emerging threats, collaborative research efforts, and coordinated response strategies (14).

Statistical models used in epidemic forecasting encompass a wide range of approaches, including compartmental models, time series analysis, and machine learning algorithms. These models aim to capture the dynamics of disease transmission, predict future trends, and inform decision-making by public health authorities (10).

Compartmental models, such as the Susceptible-Infectious-Recovered (SIR) model, divide the population into different compartments based on disease status and simulate the flow of individuals between these compartments over time (16). These models can estimate key epidemiological parameters, such as the basic reproduction number (R_0), and assess the impact of control measures on disease spread.

At the core of SCT is the concept of observational learning, which suggests that individuals learn by observing the behaviors of others and the consequences of those behaviors. Bandura proposed that people are more likely to imitate behaviors modeled by others whom they perceive as similar to

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

themselves, admired, or authoritative figures (8). This process of observational learning occurs through attention, retention, reproduction, and motivation. Individuals pay attention to the modeled behavior, retain it in memory, reproduce it when the opportunity arises, and are motivated to imitate the behavior if they perceive positive outcomes or rewards associated with it.

In the context of epidemic control, observational learning plays a crucial role in shaping individuals' health behaviors. For example, during the COVID-19 pandemic, people observed others wearing masks, practicing hand hygiene, and maintaining physical distance in public settings. If individuals perceive these behaviors as effective in preventing the spread of the virus and reducing the risk of infection, they are more likely to adopt them themselves (8). Additionally, individuals may model the behaviors of trusted authority figures, such as healthcare professionals or government officials, who provide guidance on preventive measures and serve as role models for the community.

Another key concept of SCT is self-efficacy, which refers to individuals' beliefs in their ability to successfully perform a specific behavior in a given context. Bandura proposed that self-efficacy beliefs influence people's choices, efforts, and perseverance in the face of obstacles (Bandura, 1997). High self-efficacy individuals are more likely to engage in health-promoting behaviors, persist in their efforts to overcome challenges, and recover from setbacks, whereas low self-efficacy individuals may feel discouraged, avoidant, or resigned in the face of adversity.

In the context of epidemic control, self-efficacy beliefs play a crucial role in determining individuals' willingness to adhere to preventive measures and engage in collective action. For example, individuals with high self-efficacy regarding mask-wearing may feel confident in their ability to wear masks correctly, consistently, and comfortably, even in challenging situations such as prolonged use or discomfort (9). Conversely, individuals with low self-efficacy may perceive barriers such as discomfort, inconvenience, or stigma associated with mask-wearing, leading to reduced adherence or avoidance of the behavior altogether.

Moreover, SCT highlights the importance of social reinforcement and environmental influences in shaping health behaviors. Bandura proposed that individuals are more likely to engage in behaviors that are reinforced or rewarded by others, such as praise, approval, or social acceptance (8). In the context of epidemic control, social norms, peer influence, and media messages can serve as powerful sources of reinforcement, shaping individuals' perceptions of what is socially acceptable or desirable behavior.

(3). "The Impact of Health Information Systems on Epidemic Control: A Systematic Review" Method: Meta-analysis of peer-reviewed studies examining the relationship between health information systems and epidemic control measures. Findings: The review found that health information systems significantly improve epidemic control efforts by enhancing data collection, analysis, and dissemination, leading to more effective response strategies. Recommendation: Policymakers should prioritize investments in health information systems infrastructure to strengthen epidemic preparedness and response capabilities. Conclusion: Health information systems play a crucial role in enhancing epidemic control measures by providing timely and accurate data for decision-making and resource allocation.

Quantitative analysis of epidemiological data from the COVID-19 pandemic to assess the utility of vital statistics in epidemic surveillance. Findings: Vital statistics such as age, gender, and comorbidities are important factors in predicting disease severity and mortality rates during the COVID-19 pandemic. Recommendation: Health authorities should prioritize the collection and analysis of vital statistics to identify high-risk populations and tailor epidemic control measures accordingly. Conclusion: Vital statistics provide valuable insights into disease patterns and risk factors, facilitating targeted interventions and resource allocation for epidemic control.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

(17) "The Effect of Public Health Interventions on Epidemic Control: A Systematic Review" Method: Meta-analysis of studies evaluating the impact of various public health interventions on epidemic control outcomes. Findings: Public health interventions such as vaccination, quarantine, social distancing, and contact tracing are effective in reducing disease transmission and mitigating the impact of epidemics. Recommendation: Policymakers should implement evidence-based public health interventions and prioritize resources for epidemic control efforts. Conclusion: Public health interventions play a critical role in containing epidemics and reducing morbidity and mortality rates, highlighting the importance of proactive and coordinated response strategies.

3. METHODOLOGY

Descriptive design was used to gather data on the effect of health and vital Statistics on epidemiology control. The eligibility criteria, which include the inclusion and exclusion criteria represent part of the important decisions a researcher makes while carrying out a study. Inclusion criteria: Healthcare workers working within the selected Ife North healthcare facilities. Exclusion criteria: workers under Ife North who are not under the clinical services, healthcare workers who were recently transferred to a new care facility and workers under Ife North who have not worked more than 6months. A Simple Random sampling technique (Simple Balloting) was used to select 10 primary health centers out of the 29 primary health care centers in Ife North local government with total enumeration of the health workers in the selected area giving a sample Size of 105. Information would be obtained from a primary source with the aid of questionnaires. Comprised five sections (A-E):

Section A; focuses on the demographic characteristics of the respondents such as; Gender, Age, Marital Status, Religion, Tribe, Educational qualification, and year(s) of service;

Section B; The current state of vital statistics infrastructure in Ife-North Local Government, including the availability, accuracy, and accessibility of epidemiological data.

Section C; Effectiveness of vital statistics measures in Ife North local Government.

Section D; Assess the effectiveness of Epidemiology control measures in Ife North Local Government.

Section E; Identify challenges and barriers hindering the optimal utilization of vital statistics for epidemiology control in Ife North Local Government. This study was conducted as an institutional-based cross-sectional study with the use of a questionnaire to gather information from health workers under the Ife North Local Government and a self-administered questionnaire method is adopted in the course of this study. The questionnaires were distributed to 105 health workers in Ife North Local Government. After which they were retrieved and checked for consistencies.

4. RESULT AND DISCUSSION

The table below give the result to access the effect of health and Vital Statistics on epidemiology control in Ife North Local government, Ile Ife, Osun State, Nigeria. This is done with reference to the research questions that guided the study. A total of 97 questionnaires were retrieved and analyzed out of the 105, total population of the respondent. The data is presented and analyzed using frequency table, Mean and Standard Deviation. It is presented in a tabular from.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 4.1 Analysis of Socio-demographic Information of the Respondents

Variable	Frequency F = 97	Percentage (100.0)
Gender		
Male	30	28.8
Female	67	64.4
Age		
20-29	18	17.3
30-39	36	34.6
40-49	31	29.8
50 and above	12	11.5
Occupation		
HIM	17	16.3
Nurse	65	62.5
Doctor	15	14.4
Level of Education		
OND	15	14.4
HND	33	31.7
BSC	26	25.0
MSC	23	22.1
PHD	0	0.0
Ethnicity		
Yoruba	85	81.5
Igbo	7	6.7
Hausa	5	4.8
Other		
Religion	Frequency F = 97	Percentage (100)
Christianity	85	80.8
Islam	12	12.4

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Other	1	1.0
-------	---	-----

Source: Field survey, 2024

The socio-demographic profile of the respondents in Ife North Local Government provides key insights into the population involved in the study on vital statistics utilization for epidemic control. The gender distribution shows a predominance of females, with 64.4% of respondents being female and only 28.8% male. This indicates a significant female representation in the study, which could reflect the gender composition of healthcare workers in the area.

In terms of age distribution, the largest group of respondents falls within the 30-39 years category, accounting for 34.6% of the total. This is followed by the 40-49 years group at 29.8%, the 20-29 years group at 17.3%, and the 50 and above group at 11.5%. The concentration of respondents in the 30-49 years range suggests that the study participants are primarily in their most active working years, which is relevant for their involvement in epidemic control efforts.

Occupationally, the majority of respondents are nurses, making up 62.5% of the sample. Health Information Managers (HIM) and doctors follow, comprising 16.3% and 14.4% of the respondents, respectively. This occupational distribution highlights the significant role of nursing professionals in the local healthcare system and their substantial participation in the study, providing critical perspectives on the challenges of using vital statistics for epidemic control.

Educational attainment among respondents is relatively high, with 31.7% holding a Higher National Diploma (HND), 25.0% holding a Bachelor's degree (BSc), and 22.1% having a Master's degree (MSc). Only 14.4% have an Ordinary National Diploma (OND), and none of the respondents hold a PhD. The high level of education among respondents underscores the presence of a knowledgeable and skilled workforce in the healthcare sector. Ethnically, the Yoruba group is overwhelmingly represented at 81.5%, with smaller proportions of Igbo (6.7%) and Hausa (4.8%) respondents. Religiously, the majority are Christians (80.8%), followed by Muslims (12.4%), with a very small percentage identifying with other religions (1.0%). This demographic composition provides a comprehensive backdrop for understanding the various challenges and barriers to the optimal utilization of vital statistics for epidemic control in Ife North Local Government.

Table 4.2: To assess the current state of vital statistics infrastructure in Ife north local government, including the availability, accuracy, and accessibility of data.

PARAMETER	SA	A	D	SD	MEAN	STD.DEV
The vital statistics data (e.g birth and death records) in Ife North Local Government are readily available.	73(70.2%)	24(23.1%)	0(0%)	0(0%)	3.7526	0.43376
The vital statistics data provide by Ife North Local Government are accurate and reliable.	71(68.3%)	21(20.2%)	5(4.8%)	0(0%)	3.6804	0.56911

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Stakeholders find it difficult (e.g., researchers, healthcare providers) to access vital statistics data in Ife North Local Government	1(1.0%)	3(2.9%)	28(26.9%)	65(62.5%)	1.3814	0.60283
Epidemiology data (e.g., disease incidence and prevalence) is assessible in Ife North Local Government.	67(64.4%)	30(28.8%)	0(0%)	0(0%)	3.6907	0.46460
The epidemiology data provided by Ife North Local Government are inaccurate and not reliable.	0(0%)	4(3.8%)	43(41.3%)	50(48.1%)	1.5258	0.57902
Stakeholders find it difficult (e.g., researchers, healthcare providers) to access epidemiological data in Ife North Local Government.	1(1.0%)	13(12.5%)	39(37.5%)	44(42.3%)	1.7010	0.73831

This report evaluate of vital statistics infrastructure in Ife North Local Government reveals that vital statistics data, including birth and death records, are highly available. This is reflected in the respondents' feedback, where 70.2% strongly agreed and 23.1% agreed with the availability of these data, resulting in a mean score of 3.7526. Additionally, the accuracy and reliability of vital statistics data are positively perceived, with a mean score of 3.6804, although a small percentage of respondents expressed skepticism.

However, significant challenges exist in terms of accessibility to vital statistics data. A majority of respondents (62.5%) strongly disagreed and 26.9% disagreed that accessing these data is easy, leading to a low mean score of 1.3814. This indicates that despite the robust mechanisms for recording and providing access to vital statistics, stakeholders such as researchers and healthcare providers face barriers in accessing these records, highlighting a critical area for improvement.

Similarly, epidemiological data regarding disease incidence and prevalence are generally available, with a mean score of 3.6907. However, the accuracy and reliability of this data are highly questioned, with a mean score of 1.5258, as 48.1% strongly disagreed and 41.3% disagreed with the statement on its reliability. Accessibility issues are also prevalent for epidemiological data, with a mean score of 1.7010. These findings suggest that while the availability of data is adequate, the local government needs to focus on improving both the accessibility and the perceived reliability of epidemiological data to support effective decision-making.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 4.3: effectiveness of vital statistics measures in ife north local government.

PARAMETER	SA	A	D	SD	MEAN	STD.DEV
The vital statistics measures in place have effectively reduced the incidence of communicable diseases.	24(40.4%)	49(47.7%)	6(5.8%)	0(0%)	3.3711	0.60069
Vital statistics measures contribute significantly to the monitoring of non-communicable diseases	62(59.6%)	31(29.8%)	4(3.8%)	0(0%)	3.5979	0.57118
There is a system for regularly updating the vital statistics in Ife North Local Government	40(38.5%)	38(36.5%)	12(11.5%)	7(6.7%)	3.1443	0.90127
Vital statistics measures help in planning and resource allocation for health services.	60(57.7%)	37(35.6%)	0(0%)	0(0%)	3.6186	0.48826
Community health programs are informed by the data from vital statistics	33(31.7%)	44(42.3%)	14(13.5%)	6(5.8%)	3.0722	0.85693
The current vital statistics measures are effective in predicting potential health crises	70(67.3%)	25(24.0%)	2(1.9%)	0(0%)	3.7010	0.50342

Field survey, 2024

The effectiveness of vital statistics measures in Ife North Local Government is reflected in the perceived reduction of communicable diseases, with a significant majority of respondents affirming their positive impact. With 88.1% of respondents either strongly agreeing or agreeing, the high mean score of 3.3711 and a relatively low standard deviation of 0.60069 suggest a strong consensus that these measures have successfully reduced the incidence of communicable diseases.

Similarly, vital statistics measures are seen as highly effective in monitoring non-communicable diseases. A substantial 89.4% of respondents strongly agree or agree on their importance, resulting in a mean score of 3.5979 and a low standard deviation of 0.57118. This indicates a high level of agreement on the role of vital statistics in managing and tracking non-communicable diseases within the community.

However, opinions on the system for regularly updating vital statistics are more divided. While the majority still supports the effectiveness of these systems (75% either strongly agree or agree), the mean score of 3.1443 and a higher standard deviation of 0.90127 reflect greater variability in perceptions. The

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

notable percentage of respondents who disagree or strongly disagree highlights the need for improvement in maintaining current and accurate vital statistics.

In contrast, the role of vital statistics in planning and resource allocation for health services is strongly affirmed, with no respondents disagreeing. A mean score of 3.6186 and a low standard deviation of 0.48826 underscore the critical importance of these data in strategic health planning. Additionally, the majority of respondents believe in the value of vital statistics for predicting potential health crises, as evidenced by a mean score of 3.7010 and a standard deviation of 0.50342, indicating strong confidence in their predictive capabilities. Despite some divergence in opinions on informing community health programs, the overall data reflect a general endorsement of the vital statistics measures in Ife North Local Government.

Table 4.4: to assess the effectiveness of epidemiology control measures in ife north local government

PARAMETER	SA	A	D	SD	MEAN	STD.DEV
The epidemiology control measures in Ife North Local Government have effectively controlled the spread of infectious diseases.	20(19.2%)	19(18.3%)	44(42.3%)	14(13.5%)	2.4639	0.97960
Public health education programs are effective in epidemiology control in Ife North Local Government.	15(14.4%)	31(29.8%)	29(27.9%)	22(21.2%)	2.4021	1.00685
There is adequate surveillance for emerging diseases in Ife North Local Government	48(46.2%)	32(30.8%)	13(12.4%)	4(3.8%)	3.2784	0.85076
The response time to epidemiological threats is satisfactory.	0(0%)	0(0%)	21(20.2%)	76(73.1%)	3.7835	0.41399
Collaboration between different health sectors enhances the effectiveness of epidemiology control measures.	13(12.5%)	19(18.3%)	29(27.9%)	36(34.6%)	2.9072	1.05161
The use of data from vital statistics improves the effectiveness of epidemiology control measures.	46(44.2%)	38(36.5%)	10(9.6%)	3(2.9%)	3.3093	0.78210

Field survey, 2024

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The evaluation of epidemiology control measures in Ife North Local Government reveals mixed perceptions among respondents regarding their effectiveness. Control of infectious diseases is seen as needing significant improvement, with a large portion of respondents disagreeing or strongly disagreeing about their effectiveness, reflected in a low mean score of 2.4639. This indicates that the current measures are not adequately controlling the spread of infectious diseases in the area.

Public health education programs also receive relatively low ratings, with many respondents expressing dissatisfaction. The mean score of 2.4021 and the high percentage of disagreement suggest that these programs are only moderately effective and need enhancement to better educate the community and control epidemiological issues.

Conversely, the surveillance for emerging diseases is rated more positively, with a mean score of 3.2784, indicating a general satisfaction with the current surveillance efforts. Furthermore, the response time to epidemiological threats is highly praised, achieving the highest mean score of 3.7835, with no respondents expressing dissatisfaction. This suggests that prompt responses to threats are a strong point in the local government's epidemiology control measures.

Inter-Sectoral collaboration and the use of vital statistics data receive mixed but generally positive feedback. The mean score of 2.9072 for collaboration indicates room for improvement in cooperative efforts between different health sectors. However, the use of vital statistics data is viewed positively, with a mean score of 3.3093, reflecting a consensus on its importance in supporting effective epidemiology control measures. Overall, while some areas are highly regarded, significant improvements are necessary in others to enhance the overall effectiveness of epidemiology control measures in Ife North Local Government.

Table 4.5: identify challenges and barriers hindering the optimal utilization of vital statistics for epidemic control in ife north local government.

PARAMETER	SA	A	D	SD	MEAN	STD.DEV
Insufficient funding is a barrier to the optimal utilization of vital statistics for epidemic control.	69(66.3%)	28(26.9%)	0(0%)	0(0%)	3.7113	0.45549
There is a lack of trained personnel to handle vital statistics in Ife North Local Government.	53(51.0%)	44(42.3%)	0(0%)	0(0%)	1.5464	0.50043
Inadequate infrastructure hinders the collection and utilization of vital statistics.	0(0%)	19(18.3%)	34(32.7%)	44(42.3%)	1.7423	0.76755
There is resistance from the community to providing accurate vital statistics data	11(10.6%)	21(20.2%)	28(26.9%)	37(35.6%)	2.0619	1.02890

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The existing policies are not supportive of effective vital statistics utilization	13(12.5%)	11(10.6%)	36(34.6%)	37(35.6%)	2.0000	1.02062
There are challenges in integrating vital statistics from different sources	30(28.8%)	15(14.4%)	25(24.0%)	27(26.0%)	2.4948	1.20003
Technological barriers affect the efficiency of vital statistics management	15(14.4%)	24(23.1%)	41(39.4%)	17(16.3%)	2.3814	0.95135
Data privacy concerns limit the sharing of vital statistics for epidemic control.	38(36.5%)	32(30.8%)	14(13.5%)	13(12.5%)	2.9794	1.04063
Political interference affects the integrity of vital statistics data.	0(0%)	3(2.9%)	43(41.3%)	51(49.0%)	1.55052	0.56132
There is a lack of awareness about the importance of vital statistics among healthcare providers	0(0%)	2(1.9%)	14(13.5%)	81(77.9%)	1.1856	0.44088

Field survey, 2024

The report on the challenges and barriers hindering the optimal utilization of vital statistics for epidemic control in İfe North Local Government highlights several critical issues. Insufficient funding emerges as a major barrier, with an overwhelming majority of respondents (93.2%) strongly agreeing or agreeing that this is a significant impediment. The mean score of 3.7113 indicates a strong consensus on the need for increased financial resources to enhance the management and use of vital statistics.

Another significant barrier identified is the lack of trained personnel, with 93.3% of respondents agreeing or strongly agreeing on its impact. The mean score of 3.5464 underscores the urgent need for capacity-building initiatives to train individuals in the effective handling of vital statistics. Inadequate infrastructure is also a notable challenge, with respondents largely disagreeing that the current infrastructure is sufficient, reflected in a low mean score of 1.7423. This highlights the necessity for infrastructural improvements to support data collection and utilization.

Community resistance and insufficient policy support are additional barriers that need addressing. With mean scores of 2.0619 and 2.0000 respectively, the data indicates substantial community resistance to providing accurate data and a lack of supportive policies for effective utilization of vital statistics. These findings suggest that efforts should be made to enhance community cooperation and reform policies to better support vital statistics initiatives.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Technological barriers, data privacy concerns, and political interference are significant obstacles that need attention. Technological challenges, with a mean score of 2.3814, point to the need for improved data management systems. Data privacy concerns, with a mean score of 2.9794, highlight the need for robust privacy measures to facilitate data sharing. Political interference, with a very low mean score of 1.55052, underscores the detrimental impact of political factors on data integrity. Additionally, the lack of awareness among healthcare providers, with the lowest mean score of 1.1856, indicates a critical need for educational programs to emphasize the importance of vital statistics in epidemic control. Overall, addressing these challenges is crucial for improving the utilization of vital statistics in Ife North Local Government.

4.2 Hypothesis testing

H0: There is no significant relationship between Vital Statistics and Epidemiological control in Ife North local government

ANOVA

Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1 Regression	.057	1	.057	.158	.692 ^b
Residual	34.582	95	.364		
Total	34.639	96			

a. Dependent Variable: Vital statistics

b. Predictors (Constant): epidemiological control

Since the p-value (0.692) is much greater than the common significance level (0.05), we accept the null hypothesis. This suggests that there is no significant relationship between vital statistics and epidemiological control.

COEFFICIENTS

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.	95.0% Confidence Interval for B	
	B	Std. Error	Beta			Lower Bound	Upper Bound
1 (Constant)	3.310	.167		19.871	.000	2.979	3.640
SD19	.025	.063	.041	.397	.692	-.100	.150

a. Dependent Variable: vital statistics

$R=0.041$, $R^2=0.002$, Adjusted $R=-0.009$ SE=0.60334

R (0.041) indicates a very weak correlation between vital statistics and epidemiological control, R^2 (0.002) indicates that only 0.2% of the variance in vital statistics is explained by the model, This is

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

extremely low, suggesting that epidemiological control is not a good predictor of vital statistics, Adjusted R-squared is negative (-0.009), which sometimes occurs when the model does not fit the data well. Therefore, the data supports the null hypothesis that there is no significant relationship between vital statistics and epidemiological control in the given context.

4.3 DISCUSSION OF FINDING

The socio-demographic profile of respondents in Ife North Local Government reveals a predominance of females, reflecting the gender composition of healthcare workers in the area. Most respondents are in their 30s and 40s, indicating active working-age participation crucial for epidemic control. Nurses form the largest occupational group, underscoring their pivotal role in the local healthcare system and providing critical insights into the challenges of utilizing vital statistics.

Educationally, respondents are highly qualified, with many holding HNDs, BScs, and MScs, indicating a knowledgeable workforce. The Yoruba ethnic group is overwhelmingly represented, with smaller numbers of Igbo and Hausa. Christians form the majority, followed by Muslims. This demographic diversity provides a comprehensive context for understanding barriers to optimal vital statistics utilization for epidemic control.

Vital statistics infrastructure in Ife North Local Government is robust, with birth and death records considered accurate and reliable. However, accessibility issues pose significant challenges, highlighting the need for improved access mechanisms. Epidemiological data availability is adequate, but questions about its accuracy and reliability persist, alongside accessibility challenges, emphasizing the need for enhancements to support effective decision-making.

The effectiveness of vital statistics in epidemic control is evident, with most respondents noting a reduction in communicable diseases and effective monitoring of non-communicable diseases. However, the system for updating vital statistics requires improvement. These data play a crucial role in health service planning and resource allocation, with strong confidence in their predictive capabilities for potential health crises.

Epidemiology control measures receive mixed reviews. The control of infectious diseases and public health education programs are seen as needing significant improvement. On the other hand, surveillance for emerging diseases and response times to threats are rated positively, indicating strengths in these areas of epidemiological control.

Inter-sectoral collaboration and the use of vital statistics data receive generally positive feedback, but significant improvements are needed to enhance overall effectiveness. The mixed feedback suggests areas where further development can bolster epidemiological control measures in Ife North Local Government.

Several critical challenges hinder the optimal utilization of vital statistics. Major barriers include insufficient funding, a lack of trained personnel, and inadequate infrastructure. Community resistance to providing accurate data and insufficient policy support also pose significant obstacles. Addressing these issues, alongside technological barriers, data privacy concerns, and political interference, is crucial. Educational programs for healthcare providers on the importance of vital statistics are necessary to improve their utilization in epidemic control efforts.

5. SUMMARY

The study examined 'effect of health and vital statistics on epidemiology control in Ife north local government, Osun State, Nigeria. The study examined four specific objectives which are to assess the current state of vital statistics infrastructure in Ife-north local government, including the availability,

accuracy, and accessibility of epidemiology data, effectiveness of vital Statistics measures in Ife local government, assess the effectiveness of epidemiology control measures in Ife-north local government and Identify challenges and barriers hindering the optimal utilization of vital statistics for epidemiology control in Ife-north local government

Descriptive design was the method of research used in this study and the design was used to gather data on “the effect of health and vital statistics on epidemiology control in Ife-North local government, Osun State, Nigeria, A Simple Random sampling technique (Simple Balloting) was adopted to select 10 primary health centers out of the 29 primary health care centers in Ife North local government with total enumeration of the health workers in the selected area giving a sample Size of 105. The population was breakdown in accordance with their profession and 97 questionnaires were retrieved back for analysis using SPSS Version 20.0.

6. Conclusion

The study concludes that while vital statistics play a crucial role in epidemic control in Ife North Local Government, several systemic challenges impede their optimal utilization. The gender composition and age distribution of healthcare workers suggest a robust workforce capable of managing epidemic control efforts, yet accessibility and reliability issues with vital statistics hinder their effectiveness. The educational qualifications of respondents indicate a knowledgeable workforce, yet barriers such as insufficient funding and inadequate infrastructure limit their capacity to fully leverage vital statistics.

The mixed reviews on epidemiology control measures reflect both strengths and areas needing improvement. Effective surveillance and response times demonstrate the potential for robust epidemic control, but deficiencies in infectious disease control and public health education highlight areas requiring targeted interventions. The positive feedback on inter-sectoral collaboration suggests a foundation for improvement, provided that systemic challenges are addressed.

Ultimately, the study underscores the importance of enhancing vital statistics infrastructure, improving data accessibility and reliability, and addressing educational, policy, and funding barriers. These improvements are essential to strengthen epidemic control measures and support effective decision-making and resource allocation in Ife North Local Government.

REFERENCES

1. Abimbola, S., Negin, J., Jan, S., & Martiniuk, A. L. (2022). Towards People-Centred Health Systems: A Multi-Level Framework for Analysing Primary Health Care Governance in Low- and Middle-Income Countries. *Journal of Global Health*, 12(2), 02005.
2. Adedini, S. A., Odimegwu, C., Imasiku, E. N., Ononokpono, D. N., & Ibisomi, L. (2019). Regional variations in infant and child mortality in Nigeria: A multilevel analysis. *Journal of Biosocial Science*, 51*(2), 202-221.
3. Ahaneku, H. I., et al. (2019). Polio eradication in Nigeria: Progress and challenges. *The Lancet Global Health*, 7*(5), e593-e594.
4. Akande, T. M., Musa, I. O., Hussain, N. A., & Ajiboye, A. D. (2021). Role of Health Information Systems in Epidemic Control in Nigeria: An Overview. *African Journal of Health Information Systems*, 4(1), 56-67.
5. Althouse, B. M., Scarpino, S. V., Meyers, L. A., Ayers, J. W., Bargsten, M., Baumbach, J., Brownstein, J. S. (2015). Enhancing disease surveillance with novel data streams: Challenges and opportunities. *Epidemics*, 14*, 1-10.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

6. Aregbeshola, B. S., & Khan, S. M. (2017). Determinants of access to healthcare in Nigeria. **International Journal of Health Planning and Management*, 32*(1), 51-62.
7. Awofeso, N. (2017). Ebola in Nigeria: The successes and challenges of containment. **American Journal of Infection Control*, 45*(2), 230-235.
8. Bandura, A. (1986). **Social foundations of thought and action: A social cognitive theory**. Prentice-Hall
9. Bandura, A. (1997). **Self-efficacy: The exercise of control**. W. H. Freeman.
10. Chowell, G., Hyman, J. M., Bettencourt, L. M. A., & Castillo-Chavez, C. (2017). Mathematical and statistical estimation approaches in epidemiology. **Springer Science & Business Media**.
11. Chretien, J. P., Rivers, C. M., & Johansson, M. A. (2015). Make data sharing routine to prepare for public health emergencies. **PLoS Medicine*, 13*(8), e1002109.
12. Chretien, J. P., Tomich, N. E., Gaydos, J. C., & Kelley, P. W. (2015). Real-time public health surveillance for disease outbreaks. **Emerging Infectious Diseases*, 21*(8), 1411-1416.
13. Ghinai, I., McPherson, T. D., Hunter, J. C., Kirking, H. L., Christiansen, D., Joshi, K., Rubin, R. (2020). First known person-to-person transmission of severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) in the USA. **The Lancet*, 395*(10230), 1137-1144
14. Katz, R., May, L., Baker, J., & Test, E. (2019). Redefining syndromic surveillance. **Journal of Public Health Management and Practice*, 25*(5), 547-555.
15. Katz, R., Sorrell, E. M., Kornblat, S. A., & Fischer, J. E. (2016). Global health security agenda: Towards a world safe and secure from infectious disease threats. **Health Security*, 14*(3), 185-191.
16. Keeling, M. J., & Rohani, P. (2019). **Modeling infectious diseases in humans and animals**. Princeton University Press.
17. Liu, Y., Salwi, S., Drolet, B. C., & Bin Abdulrahman, K. A. (2020). Multivariable regression models to predict mortality in COVID-19 patients. **The Lancet Infectious Diseases*, 20*(12), 1375-1384.
18. Olakunde, B. O. (2020). Nigeria's Health Sector and the Impact of COVID-19 Pandemic. *Journal of Health and Social Sciences*, 5(2), 121-134.
19. Oleribe, O. O., Momoh, J., Uzochukwu, B. S. C., Mbofana, F., Adebisi, A., Barbera, T., Williams, R., & Taylor-Robinson, S. D. (2019). Identifying Key Challenges Facing Healthcare Systems in Africa and Potential Solutions. *International Journal of General Medicine*, 12, 395-403.
20. Oleribe, O. O., Salako, B. L., Akpalu, A., McConnochie, M., Foster, M., & Taylor-Robinson, S. D. (2020). Healthcare workers' industrial action in Nigeria: A cross-sectional study. **BMJ Open*, 10*(12), e041708.
21. Oleribe, O. O., Salako, B. L., Akpalu, A., McConnochie, M., Foster, M., & Taylor-Robinson, S. D. (2021). Ebola in Nigeria: Improving preparedness and response through lessons learnt. **Global Health Action*, 14*(1), 1814318.
22. United Nations. (2014). Principles and Recommendations for a Vital Statistics System, Revision 3. Department of Economic and Social Affairs, Statistics Division. Retrieved from <https://unstats.un.org/unsd/demographic/standmeth/principles/M19Rev3en.pdf>
23. Uzochukwu, B., Chukwuogo, O., & Onwujekwe, O. (2020). Implementing the National Health Insurance Scheme in Nigeria: Challenges and Prospects. *African Journal of Health Economics*, 9(2), 45-57.
24. World Health Organization (WHO). (2018). Health systems strengthening: WHO strategy 2018–2023. **WHO Publications**.
25. World Health Organization (WHO). (2020). COVID-19 strategic preparedness and response plan. **WHO Publications**.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

26. World Health Organization. (1948). Constitution of the World Health Organization. WHO. Retrieved from <https://www.who.int/about/governance/constitution>
27. World Health Organization. (2012). Health Statistics and Information Systems. WHO. Retrieved from <https://www.who.int/healthinfo/statistics/en/>
28. World Health Organization. (2014). Ebola virus disease outbreak—West Africa. Retrieved from <https://www.who.int/csr/don/archive/disease/ebola/en/>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EXTENSION DEMONSTRATION OF IMPROVED WHEAT TECHNOLOGIES IN TWO LOCATIONS OF ZARIA AND PLATEAU STATE

Usman ABDULLAHI

*Head of Agric. Extension Programme, Department of Agric Economic and Extension, Lake Chad
Research Institute, Maiduguri Borno State*

Abba GAMBO

*Agric. Extension Officer, Department of Agric Economic and Extension, Lake Chad Research
Institute, Maiduguri Borno State*

Amina Danjuma MOHAMMED

*Department of Agricultural Economic and Extension Lake Chad Research Institute, Maiduguri Borno
State*

ABSTRACT

Purpose: This paper aims to contribute to the body of knowledge around best to identify improved wheat technology in Agricultural Extension. **Methodology:** Two LCRI location will be consider based on potentiality and accessibility for supervision. In each Location one lead farmer comprising of 49 farmers will be selected for demonstration. Gender and youth balance in each location will be strictly considered. A total of 100 hosting farmers will be participating. Four improved wheat varieties; Norman, Imam, Altar-84, and Bolaugh-100 (as recently released will be planted side by side on adjacent plots of 2500m² at two locations of Zaria and Plateau State. The demo plots will be replicated by hosting farmers. All the necessary recommended agronomic practices will equally apply for all of the plots. Accordingly; spacing of 20cm between rows will be used for the demonstration. Besides; the recommended 5^{1/2} bag of NPK/ha of 15-15-15 at sowing and either 2 ^{1/2} bag of urea/ha, and 100-120 kg of wheat seed per hectare. The Plots will be managing jointly by the researcher, extension workers and hosting farmers. All other recommended agronomic practices will be maintaining equally for all plots.

Keywords: Extension Demonstration on Improved Wheat Technology

Introduction

Wheat importations by flour millers averaged 4.7 million tons per year over the last few years (FAO, 2020). Nigeria's total local wheat production in 2020 was about 200,000 metric tone's (WFAN, 2021), which was lower than expected mainly due to harsh weather conditions, lack of awareness on the new innovations and poor seed varieties available. This is mainly due to technological and natural factors (disease, weed and insects), grain quality, lack of varieties for specific growing conditions, lack of improved seed supply for the best variety and low use of recommended full packages are among the constraints that lowered the productivity. To tackle such a challenge, Lake Chad Research Institute has been conducting intensive research work on the Wheat and has recently released bread wheat varieties that have better disease tolerance than the previous varieties. To this end, actually **LCRI** has recently released varieties; Norman, Imam, Alter 84, and Bolough 100 to reverse the scenario and alleviate the problem of low productivity as well as co-related challenges sustainably. Consequently; this calls for demonstrating, validating and disseminating of the released high yielding, disease tolerant and quality wheat varieties that can make producers competitive in the today's competing markets. Therefore;

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

keeping this fact in view, **LCRI** extension team initiated this on farm improved wheat technologies demonstration and evaluation activity with these underlying objectives.

Key – Extension Demonstration on Improved Wheat Technology

Objectives

- To demonstrate and evaluate improved wheat technologies
- To evaluate the productivity and profitability of the technology under farmers' condition
- To create awareness on the importance of the technologies
- To collect feedbacks from the participants for further research design and the way forward

Justification of the Study

Such practical training in the demonstration plots on improved wheat varieties is the initial step towards developing knowledge and skills for farmers to build their capacity to adopt improved practices and, in turn, increase marginal sales and yields.

METHODOLOGY

Description of study areas

Two LCRI location will be consider based on potentiality and accessibility for supervision. In each Location one lead farmer comprising of 49 farmers will be selected for demonstration. Gender and youth balance in each location will be strictly considered. A total of 100 hosting farmers will be participating.

Field design and management

Four improved wheat varieties; Norman, Imam, Altar-84, and Bolaugh-100 (as recently released will be planted side by side on adjacent plots of 2500m² at two locations of Zaria and Plateau State. The demo plots will be replicated by hosting farmers. All the necessary recommended agronomic practices will equally apply for all of the plots. Accordingly; spacing of 20cm between rows will be used for the demonstration. Besides; the recommended 5^{1/2} bag of NPK/ha of 15-15-15 at sowing and either 2^{1/2} bag of urea/ha, and 100-120 kg of wheat seed per hectare. The Plots will be managing jointly by the researcher, extension workers and hosting farmers. All other recommended agronomic practices will be maintaining equally for all plots.

Data collected

Both qualitative and quantitative data will be collecting yield data, type and number of stakeholders participated by gender, field visits, farmer's perception on the attribute of technology, costs and income gained

Data analysis

The qualitative data will be analyze using descriptive statistics such as mean, frequencies, tables and percentages. Also quantitative data collected will be subjected to SPSS software to analyses mean, standard deviation, t-test and ANOVA table. Besides; ranking scale will be used to evaluate and select best wheat varieties and to rank their criteria according to real situation of the area. According to (Sumai et.al. 2000) technology gap and technology will be calculating using the following formula.

Technology gap = Potential yield qt/ha – demonstration yield

Technology index = Potential yield- demonstration yield * 100

Potential yield

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SECTION A. COST OF ZARIA LOCATION

S/n	Activity	Unit	Rate	Cost (₺)
	A: INPUTS			
1	Seed (Certified) - 120Kg	Kg	600	72,000
2	Fertilizer – NPK15:15:15 (Golden)	50kg	30,000	180,000
3	Fertilizer – Urea	50kg	24,000	72,000
4	Herbicide – Pre-emergence	Litre	4,500	9,000
5	Herbicide – Post-emergence	Litre	4,000	8,000
6	Insecticide – Scorpion	Litre	4,500	4,500
7	Seed Dressing Chemical - Apron Star	Packet	3500	10,500
	Sub-total			356,000
	B: FARM OPERATIONS			
8	Land Preparation (Land clearing, Ploughing and Harrowing) three operations	-	120,000	120,000
	Labelling, Bonding/layout		40,000	40,000
	Drilling, planting and first fertilizer application		30,000	30,000
9	Creation water ways and planting	-	50,000	50,000
10	Labour for weeding operations, a. first weeding and second fertilizer application b. second weeding	-	70,000 50,000	70,000 50,000
11	Labour for irrigation	Cycle	5,000	65,000
12	Irrigation cost – Petrol	Litre	650	162,500
13	Cost of maintenance of water pump – Engine oil	Litre	3000	21,000
14	Harvesting, Threshing, and Winnowing	1	100,000	100,000
	Bagging, loading and offloading and cost of transportation of harvested material to store		20,000	
	Sub-total			708.500
	C: PUMP/ACCESSORIES AND LAND			

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SECTION B. COST OF PLATEAU LOCATION

	Activity	Unit	Rate	Cost (₺)
	A: INPUTS			
1	Seed (Certified) - 120Kg	Kg	600	72,000
2	Fertilizer – NPK15:15:15 (Golden)	50kg	30,000	180,000
3	Fertilizer – Urea	50kg	24,000	72,000
4	Herbicide – Pre-emergence	Litre	4,500	9,000
5	Herbicide – Post-emergence	Litre	4,000	8,000
6	Insecticide – Scorpion	Litre	4,500	4,500
7	Seed Dressing Chemical - Apron Star	Packet	3500	10,500
	Sub-total			356,000
	B: FARM OPERATIONS			
8	Land Preparation (Land clearing, Ploughing and Harrowing) three operations	-	120,000	120,000
	Labelling, Bonding/layout		40,000	40,000
	Drilling, planting and first fertilizer application		30,000	30,000
9	Creation water ways and planting	-	50,000	50,000
10	Labour for weeding operations, c. first weeding and second fertilizer application d. second weeding	-	70,000 50,000	70,000 50,000
11	Labour for irrigation	Cycle	5,000	65,000
12	Irrigation cost – Petrol	Litre	650	162,500
13	Cost of maintenance of water pump – Engine oil	Litre	3000	21,000
14	Harvesting, Threshing, and Winnowing	1	100,000	100,000
	Bagging, loading and offloading and cost of transportation of harvested material to store		20,000	
	Sub-total			708.500
	C: PUMP/ACCESSORIES AND LAND			

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CONCLUSION AND RECOMMENDATION

The Four improved wheat varieties; Norman, Imam, Altar-84, and Bolaugh-100 (as recently released will be planted side by side on adjacent plots of 2500m² at two locations of Zaria and Plateau State. We used the same cost of production in improved wheat technology to determine which place would be more productive in the two location we have Improve wheat technology in agricultural extension demonstration among farmers in the study area procurement of agricultural input and information on credit sources. It was recommended that government and non-governmental organizations should provide adequate funding and technical support to extension personnel to enable them deliver agricultural extension demonstration services geared at promoting improve wheat technology to farmers.

REFERENCES

- Abdul Jalal, D. (1994). The economics and extention of demostration activities, the food, and agriculture organization. Regional office for the near East, the regional workshop for the Near East on fisheries development policies. Extension training, 12-13 June, Cairo, 1994. Alibaygi, A., and Zarafshani, K. (2008). Training needs of Iranian extension agents about sustainability: The use of Borich's need assessment model. African Journal of 5Agricultural Research Vol. 3 (10), pp. 681-687.
- K. K., Marc, S. K. (2015). Revisiting the concept of knowledge. How Much Is learned by students Participating in Suicide Prevention Gatekeeper Training? The Journal of Crisis Intervention and Suicide Prevention. Conklin, N. L., Hook, L. B.,
- Kelbaugh, J., and Nieto, R. D., (2002). Examining a professional development system: A comprehensive needs assessment approach. J. Extension, 40: pp1-9.
- Corty, F. L. (1970). Employment characteristics of trained manpower in agriculture, College of Agriculture Malaya Research Publication No. 3. Serdang, Selangor; College of Agriculture Malaya.
- Cunningham, C. J. (1967). Improving Instruction: A Case Study, Journal of Cooperative Extension; pp. 47-54.
- Cunningham, C. J. (1967). Improving instruction: A case study, Journal of Cooperative Extension: Spring, 1967, pp. 47-54.
- Dona, L., (2010). Identification of Competencies Needed by Extension Agents in North Carolina 533 Cooperative Extension. (Under the direction of Dr. K.S.U. Jayaratne). Raleigh, North Carolina
- Flint, B. (1961). An Analysis of the training needs of selected extension agents in the northern 536 extension district of Louisiana, unpublished M.S. Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge.
- Halilu, E. (2012). Assessment of the training needs among agricultural extension workers in gombe state agricultural development programme. Journal of Technical, Vocational &

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Engineering Education, Vol, 5 March 2012.

Hemanga, K. K., (2014). Training need of village level extension workers of hills zone of assam, dept. of extension education, B. N College of Agriculture, Biswanath Charilai-784176, Sonitpur, Assam, Journal of Academia and Industrial Research (JAIR), Volume 3, Issue 2, July 2014.

Jason B. Peake, Dennis W. Duncan, John C. Ricketts, (2007). Identifying Technical Content Training Needs of Georgia Agriculture Teachers, University of Georgia.

Kathryn, H, , Kerri, A., and Georgina, O., (2018). Training needs analysis - The essential first step for continuing professional development design. Nurse Education in Practice 28 (2018) 7e12. www.elsevier.com/nejpr.

Kessy, J. F. (2014). Analysis of staffing and training needs for effective delivery of extension service in sustainable land management in Kilimanjaro region, Tanzania. Open J. Soil Sci., 4: pp459-468.

Krishna, N. P., (2013). Review on Training Need Analysis of Agricultural Officers and 554 Agricultural Extension Officers.

Landini, F., and Brites, W. F., (2018). Evaluation and impact of a reflective training process for 556 rural extension agents. July 2018 The Journal of Agricultural Education and Extension. DOI: 10.1080/1389224X.2018.1500922..

Manish Bajpai, Surya Rathore and Manmeet Kaur, (2007). Training Needs of Rice Growers: A Case of Uttarakhand.

McGee, W., and Paul, T. (1961). Training in business and industry. Wiley publishers. New York. 561 USA. pp 30-36.. 562 Nikki, L. C., Laryssa, L. H.,

Beverly J. K., and Ruben D. N., (2015). Examining a Professional Development System: A Comprehensive Needs Assessment Approach. Niven SM (1993). Work-based learning: Professional training for teaching vocational education. Int. J. Vocat. Educ. and Train. 1(2): 5- 19. 566

Omogegbee, F. E., and Ajayi, M. T. (2009). Assessment of training needs of extension staff of Agricultural Development Program (ADP), Edo state, Nigeria. Agro-Sci. J. Trop. Agric. Food Environ. Extension, 8: 97-103.

Ovwigho, B. O. (2011). Training needs of agricultural extension agents in the central attacks. 570 The University of Illinois at Chicago. Degree Ph.D. Dissertations, Abstract International, a 63/06, p. 2372.

Randol, G. W., and Larry, J. H. (1989). Identifying staff development needs of cooperative extension faculty using a modified Borich need assessment Model. The University of Nevada-Reno. Journal of Agricultural Education. Summer 1989, Pp26-32.

Saleh, J. M., Man, N., (2017). Training requirements of agricultural extension officers using Borich needs assessment model. Journal of Agricultural & Food Information, Taylor,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Francis. DOI: 10.1080/10496505.2017.1281748. 578
- Saleh, J. M., Man, N., and Salih, M. H. (2016). Methodology: Training requirement of agriculture extension officers in Iraq. *American-Eurasian J. Agric. and Environ. Sci.*, 16 580 (1): pp 60-69, 2016.
- Saleh, J. M., Man, N., Salih, M. H., Lafta, A. H., Kashash, B. H., Nawi, N. M., and Hassan, S. B. (2016). A Review: Training requirement of agriculture extension officers in Iraq. *Asian Journal of Applied Sciences*, 2016 (ISSN 1996-3343).
- Saleh, J. M., Man, N., Salih, M. H., Nawi, N. M., and Hassan, S. B, and Mohammed, S. J. (2016). Training needs of agriculture extension officers in Iraq. *International Journal of Scientific and Research Publications*, Volume 6, Issue 2, February 2016 146. ISSN 587 2250-3153.
- Salman, M. A., Bayan A. Ridha, Ahlam T. Kadhum, (2012). Training Needs For Agricultural Extension of Work in The Preparation of The Extension Agents Plan Afield Study in The Central Region of Iraq.
- Salman, M., Latif, A., Reza, A. A., and Kathim, T. (2012). Training needs of agricultural workers in the preparation of the indicative action plan. *Science Magazine*, Vol. 43, No, 593 3.
- Santos, B. M. (1961). An analysis of their-service training needs and participation in in-service training programs by teachers of agricultural schools of the Philippines. Unpublished Ph.D. Dissertation, Michigan State University, East Lansing.
- Silva, S. d., (1997). Developing the training role of an employers' organization, international labour organisation Act/Emp Publications.
- Soobitasky, J. R. (1971). Perceived training needs of urban cooperative extension agents working with a disadvantaged audience, unpublished ph.d.dissertation, Ohi State University, and Columbus.
- Torres, J. and Ash, M. (2007). Cognitive development. In encyclopedia of special education: A reference for the education of children, adolescents, and adults with disabilities and other exceptional individuals.
- Tracy, W. R., (1991). Training and development systems design, translate Saad Ahmed Al-Shawaf happy review, aesthetic, Institute of public administration, public administration research, Saudi Arabia.
- Tris, W., (1991). The design of training and development systems, translation Saad juicy, the review said Al-show-off, Institute of public administration, public policy research, Saudi Arabia.
- Umar, S., Man, N., Abu Samah, B., Nolila, M., and Abd Latif, I. (2017). Core competency requirements among extension workers in Peninsular Malaysia: Use of Borich's needs assessment model evaluation and program planning 62. February 2017, DOI: 10.1016/j.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Elsevier, evalprogplan.2017.02.001.

Verma, S. (1971). A Conceptual Framework for Demonstration activities of Extension Agents Applied to Dairy Science, Unpublished Ed.D, and Dissertation. Louisiana State University. Baton Rouge.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3D PRINTED HEARTVALVE WITH FLOW CONTROL MECHANISM

Anna Mariya Varghese^{1}, Ardra Shaju^{2*}, Bhadra U S^{3*}, Silpa P A^{4*}*

^{1, 2, 3, 4} Department of Electronics & Biomedical Engineering, Adishankara Institute Of Engineering & Technology, Kerala Technology University, India.

ABSTRACT

This project demonstrates the application of 3D printing and microcontroller-based flow control to create a functional, educational model of a heart valve for use in medical school. The model employs an ESP32 microprocessor, pressure and flow sensors, and a pump to mimic blood flow in simulating cardiovascular dynamics. Colored fluid introduction provides visual observation of leaflet movement via a 3D-printed valve from flexible TPU material. The pump rate is dynamically controlled by the feedback control system of the ESP32, which decodes sensor signals to accurately mimic physiological pressure and flow patterns. By observing how pressure, flow, and valve function are related, this interactive model provides students with a tangible understanding of fluid dynamics and cardiac valve function. Students are able to comprehend the fundamental principles of cardiovascular biomechanics by observing the dynamic change in flow and pressure as related to valve movement. The research illustrates how technology can create valuable, pragmatic learning materials through the combination of additive manufacturing and embedded electronics in medical education. The model's design, which places a premium on visual simplicity and immediate feedback, makes complex physiological processes more comprehensible and within reach, rendering it an irreplaceable learning resource.

Introduction

Life is maintained through the unidirectional flow of blood created by the intricate valves of the human heart. Since valve malfunctions can lead to severe health consequences, there is a need for thorough understanding. The aim of this project is to employ the use of 3D printing and microcontroller-based fluid flow control to create an educational model of a heart valve that simulates how it functions. This project is an interactive and genuine learning experience that marries the processing capabilities of an ESP32 microcontroller with the precision of 3D printing. Medical students are able to better visualize and understand the complex mechanics of heart valve function with this model.

[1] This invention creates one, natural-sounding flow through two rotational pressure porting devices in a small, reliable mechanical heart valve. It requires about one-fifth as much energy as conventional valves. It accommodates a range of replacements and is available in one, two, or three-leaflet configurations. By inhibiting clot formation, a mechanical and medicinal anticoagulant mechanism can extend valve life to 20–40 years, beyond current performance standards.

[2] This research looks at the relevance of digital health in cardiovascular treatment, with emphasis on individual patient therapies. Computational modeling, 3D simulation, and non-invasive imaging enhance surgery planning and our understanding of valve biomechanics. By substituting malfunctioning heart valves with individually designed ones facilitated by 3D printing, patients' specificity is preserved. To advance the management of valvular heart disease, the review stresses the intersection of basic sciences, engineering, and medicine. It also presents the advantages and challenges of such an interdisciplinary endeavor.

[3] The research focuses on the advancements and challenges that have been experienced while developing 3D-printed heart implants and valves, with a focus on how 3D printing technology has

transformed cardiac care through regenerative medicine and personalized solutions. It discusses the role of patient-specific anatomical models in enhancing the outcome of surgery through enhanced preoperative planning, the application of various organic and synthetic polymers in 3D printed heart valves, and the role of stem cells in reducing immunological rejection and thrombogenic hazards.

[4] The need for proper cardiovascular pressure sensor testing. Advanced imaging is a critical component of planning interventions for structural heart disease (SHD). Conventional approaches are not sufficient because SHD interventions need outcome prediction. Transcatheter SHD does not have haptic feedback, and imaging is therefore critical for success. Computational modeling and 3D printing improve training and device testing. The article explains how these technologies can enhance patient-centered care in SHD.

[5] The need for effective cardiovascular pressures sensor testing equipment is addressed in the introduction to the paper, which also mentions the limitations of existing models. It proposes employing a specially adapted Arduino-based controller that was originally derived from a pressure chamber to simulate the pulsatility of human blood pressure. Simulated sensor performance testing is facilitated by this system's flexibility, wide pressure range (30 mmHg to 400 mmHg), and 120 beats per minute cycle rate.

The objective of this project is to design a 3D printed heart valve that replicates the flexibility and functionality of a healthy heart valve using TPU material. The valve will be coupled with flow/pressure sensors to monitor fluid dynamics in the system and a pressure pump to simulate blood flow. To promote the maximum fluid flow according to real-time values, the ESP32 microcontroller will take readings from the sensors and control the pump and valve. A mobile app will be developed that will allow the users to receive notifications and view and control system parameters like flow rate, pressure, and heart rate. This study indicates how 3D printing biomedical applications can be employed, particularly in the case of healthcare monitoring and artificial heart valves.

1. Materials and Methods

To provide flexibility, the study employed TPU material for the 3D-printed valve structure. With integrated sensor data for real-time flow rate and pressure, an ESP32 microcontroller regulated valve actuation. Dynamic valve control was allowed by miniature actuators, such as servo motors. Valve design was enabled by CAD software with sensor and actuator interfaces. 3D printing yielded the valve, which was optimized for mechanical properties. In vitro tests, through a flow loop, evaluated valve operation, such as pressure gradients and blood cell impact. Sensor and actuator calibration provided precise data and valve movement.

Theory and Calculation

The theory behind the valve is to replicate natural heart valve operation by dynamic control. Calculations of fluid dynamics dictated the optimal valve geometry for laminar flow and minimal pressure drop. Sensor measurements (pressure, flow rate) were processed by the ESP32 in order to calculate necessary actuator adjustments. PID-like control strategies ensured proper opening and closing of the valves. Stress-strain analysis of the 3D-printed polymer informed material selection and structural design. In order to achieve physiological flow patterns and less blood cell shear stress, sensor data was correlated to valve actuation using flow rate equations (such as Bernoulli's principle).

Mathematical Expressions and Symbols

Bernoulli's Equation (for Fluid Flow and Pressure)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This equation is used to relate the pressure, velocity, and height of a fluid in steady flow. It's useful in understanding how the fluid pressure will change as it flows through the heart valve.

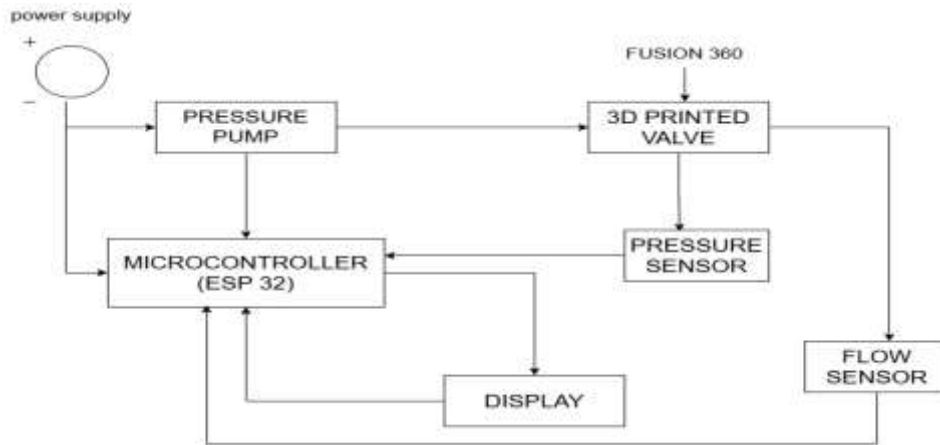
The Equation:

$$p + \frac{1}{2} \rho v^2 + \rho gh = \text{constant}$$

Where:

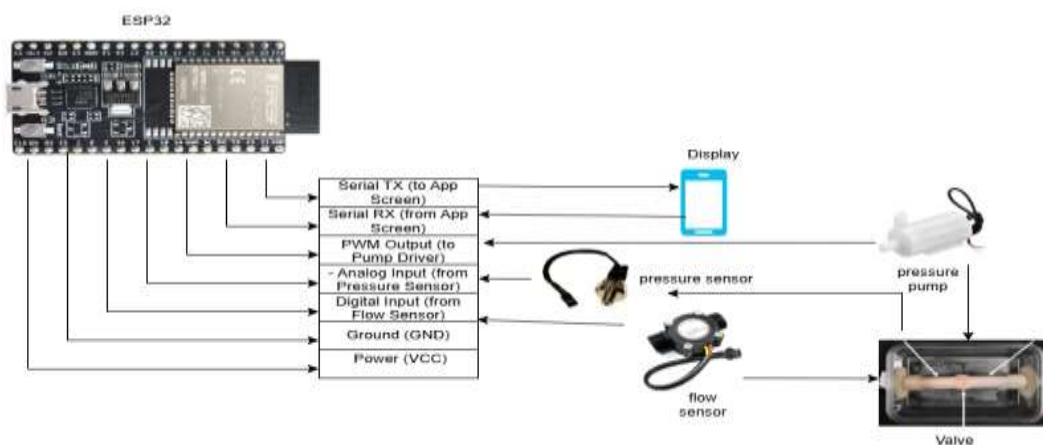
- P is the pressure of the fluid.
- ρ (rho) is the density of the fluid.
- v is the velocity of the fluid.
- g is the acceleration due to gravity.
- h is the height of the fluid above a reference point.

4 System Block Diagram



The closed-loop control system is illustrated in the diagram. A power supply powers an ESP32 microcontroller and a pressure pump. Fluid flow is regulated by a 3D-printed valve that is inputted by the pump. A pressure sensor providing input to the ESP32 sends data there. Feedback from a flow sensor is received by the microcontroller as well. Once this data is processed, the ESP32 adjusts the pump and valve to maintain the necessary flow and pressure. A screen displays the status of the system. The design, likely created in Fusion 360, requires a special fluid management system that is digitally controlled.

6 Circuit Diagram



An ESP32 is at the center of this diagram, illustrating a microcontroller-based fluid control system. As the central brain of the system, the ESP32 is responsible for controlling data processing, communication, and control.

Data visualization and user interaction are facilitated by wireless serial TX/RX communication of the ESP32 to a mobile screen. It powers a pressure pump through a PWM output, providing fluid pressure precise control. A pressure sensor returns feedback, and the ESP32 monitors the sensor's analog output. The target pressure is maintained due to this closed-loop control.

In addition to that, the ESP32 gets digital data from a flow sensor that measures the rate of flow in the fluid. It allows it to completely monitor and control the system. The ESP32 also controls ground (GND) and power (VCC) connections.

The function of the system is to control the passage of fluid by means of a valve. The ESP32 may dynamically adjust the pump and, potentially, the valve (though not explicitly shown as being controlled directly in this case) in order to acquire specific flow behaviors through integration with pressure and flow sensors. A control interface to alter parameters, monitor measurements, and even trigger action is likely on the mobile screen.

This setup indicates an application where precise fluid control is necessary, such as in industrial processes, scientific experiments, or medical devices. A dynamic and responsive fluid management system is enabled by the integration of wireless communication, sensor integration, and microcontroller processing.

6 Results and Discussion

Positive results were seen with the fabrication of a 3D-printed heart valve featuring a flow control system employing an ESP32 microcontroller, pressure and flow sensors, and a monitoring mobile app. The prototype successfully demonstrated how the valve and sensor systems could be incorporated to monitor fluid flow and pressure in real-time. As the pressure sensor monitored changes in pressure, the flow sensor accurately measured the flowing fluid through the valve. The ESP32 microcontroller interpreted the information from these sensors and sent it to the mobile app, which displayed the readings in real-time.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

As expected, the valve opened and closed in response to pressure changes, and the flow control system was adjusted based on sensor readings. The mobile app was able to provide an intuitive interface for monitoring the values.

There were some limitations mentioned, however, such as the need for higher sensor precision in a variety of situations and for improved processing power optimization of the ESP32 so that it could manage increasingly complex tasks. In addition, although the 3D-printed valve worked effectively in initial testing, additional study is required to identify how long-lasting the material is in prolonged use.

By creating a platform for the study of heart valve performance and improving designs of future valves, this prototype could find application in medical research. Future studies should focus on optimization of app functionality, durability of materials, and accuracy of sensors.

7 Conclusions

In conclusion, the development of a 3D-printed heart valve with a flow control mechanism offers a promising approach to improving cardiovascular treatments, even though this project is not intended for implantation. The main outcome of this work is the creation of a highly customizable heart valve that can be tailored to mimic the natural function of a biological valve, while incorporating a dynamic flow control system. This design has the potential to enhance the understanding of valve mechanics and blood flow regulation, making it a valuable tool for medical research and educational purposes. However, limitations such as material durability and the precision of the flow control mechanism still need to be addressed before real-world application. Future recommendations include further research into advanced materials and more refined flow control systems to enhance the device's performance.

8 Acknowledgements

We would like to express our immense gratitude and profound thanks to all those who helped us to make this project a great success. We express our gratitude to the almighty God for all the blessings endowed on us.

We express our sincere thanks to our xxxxxxxx vvvvv and Principal cccccc for providing us with such a great opportunity.

We also convey our gratitude to our Head of the Department Dr. Remya George for having given us a constant inspiration and suggestion. We extend our deep sense of gratitude to our project coordinator Ms. Krishna S Nair, Assistant Professor of Electronics And Biomedical Engineering Department for providing enlightening guidance through the project. We can hardly find words to express our deep appreciation for the help and warm encouragement that we have received from our project guide Dr. Silpa P A, Assistant Professor of Electronics & Biomedical Engineering Department for his whole-hearted support.

It was their encouragement that helped us to complete the project. We can hardly find words to express our deep appreciation of the help and warm encouragement that we received from our parents. We are extremely thankful and indebted to our friends who supported us in all aspects of the project work.

9 Declarations

We, undersigned, hereby declare that the project report “3D Printed Heart Valve With Flow Control Mechanism”, submitted for partial fulfillment of the requirements for the award of degree of Bachelor of Technology of the APJ Abdul Kalam Technological University, Kerala is a bonafide work done by us under the guidance of Dr. Silpa P A, Department of Electronics and Biomedical Engineering. This

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

submission represents our ideas in our own words and where ideas or words of others have been included; We have adequately and accurately cited and referenced the original sources. We also declare that we have adhered to the ethics of

academic honesty and integrity and have not misrepresented or fabricated any data or idea or fact or source in our submission. We understand that any violation of the above will be a cause for disciplinary action by the institute and/or the University and can also evoke penal action from the sources which have thus not been properly cited or from whom proper permission has not been obtained. This report has not been previously formed the basis for the award of any degree, diploma or similar title of any other University.

10 REFERENCES

- [1] R. Vashistha, P. Kumar, A. K. Dangi, N. Sharma, D. Chhabra, and P. Shukla, "Quest for cardiovascular interventions: precise modeling and 3d printing of heart valves," Journal of biological engineering, vol. 13, no. 1, p. 12, 2019.
- [2] Bhandari, Sagar and Yadav, Vikas and Ishaq, Aqsa and Sanipini, Sailakshmn and Ekhtator, "Trends and challenges in the development of 3d-printed heart valves and other cardiac implants: A review of current advances", Cureus, vol. 15, no. 8, 2023
- [3] Shu, Jianchao, "Artificial heart valve and rotary pressure porting mechanisms," Google Patents, 2007
- [4] Wang, Dee Dee and Qian, Zhen and Vukicevic, Marija and Engelhardt, Sandy and Kheradvar, Arash and Zhang, Chuck and Little, Stephen H and Verjans, Johan and Comaniciu, Dorin and O'Neill, William W and others, "3D printing, computational modeling, and artificial intelligence for structural heart disease" Cardiovascular Imaging, vol 14, 2021
- [5] Farooq, Muhammad and ur Rehman, Muhammad Riaz and Vazquez, Patricia and Wijns, William and Shahzad, Atif and krasny, Marcin "Open-source controller for dynamic cardiovascular models" HardwareX Vol17, 2024

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

CREDIT RISK MANAGEMENT PRACTICES AND THEIR EFFECT ON BANK PROFITABILITY IN NEPAL

Udaya Raj Adhikari¹ and Prof. Dr. Ram Khelawan Shah²

¹*Research scholar, Nepal Sanskrit University, Beljhundi, Dang, Nepal*

²*Professor, Central Department of Economics (CEDECON), Tribhuvan University, Nepal*

ABSTRACT

This study aims to explore the effect of CRM practices on the profitability of commercial banks in Nepal using secondary data and a quantitative method. This research is confined to five commercial banks, namely, Global IME Bank Limited, Citizens Bank International Limited, Machhapuchhre Bank Limited, Kumari Bank Limited and Nepal SBI Bank Limited, as the sample from the population of 20 Class "A" commercial banks of Nepal and data from 2010 to 2021 are taken to investigate the effect of credit risk variables on a bank's profit through a multiple linear regression data-stopping policy. Return on Assets and Return on Equity were general profitability indicators. On the other hand, the credit risk indicators were Non-performing Loan Ratio (NPLR), Loan and Advance to Deposit Ratio (LADSTR), Loan Loss Provision to Total Loan Ratio (LLPTLR) and Capital Adequacy Ratio (CAR). This model was developed based on Kargi's (2014) work, enabling a more constant assessment of the effect of credit risk metrics on financial Performance in the Nepalese banking sector context.

The findings show that successful credit risk management has a vital influence on the bank's profitability. Non-performing loans and loan loss provisions hurt financial returns, with poor-quality assets and conservative provisioning behaviours threatening financial outcomes. On the other hand, a greater capital adequacy ratio was strongly and positively correlated with profitability, demonstrating the importance of the soundness of capital in realizing the banks' optimum operating results. The loan-to-deposit variable had no bearing on either measure of profitability, indicating that it will take more than risky loan-taking policies to affect Performance when risk-sweeping considerations are not factored in. The study's regression diagnostics verified the validity of the applied models, demonstrating a lack of serious multicollinearity and autocorrelation problems. The results also highlight the need to continue good credit risk management practices for Nepal's commercial banks to maintain profitability and financial stability.

Keywords: loan loss provision, nonperforming loans, capital adequacy ratio, return on equity

Introduction

Nepal's banking sector's soundness relies heavily on strong credit risk management practices, especially with perennial Non-Performing Loans (NPLs). Recent studies confirm that commercial banks in Nepal have adopted advanced credit assessment practices such as financial statement analysis and behaviour scoring models to prevent credit defaults (Rishal, 2023). Notwithstanding such efforts, the rapid growth of retail lending, particularly in consumer and housing finance, has increased the systemic risk. To address these new challenges, the Nepal Rastra Bank has announced a revised policy about loan loss provision and limited the exposure of sectoral credit. Regulations are intended to strengthen the resilience of the framework for managing credit risk and to maintain financial stability in Nepal's dynamic and ever-competitive economic environment. This proactive stance reveals the Fed's policy to sustain a healthy banking system despite rising credit-related risks.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Digital lending platforms have drastically changed the country's credit access narrative, particularly for marginalized and underserved communities. New studies have shown that the combinations of mobile banking and fintech partnerships have significantly shortened the time for processing loans and contributed positively to financial inclusion results (Gurung & Shrestha, 2022). However, despite these developments, several remaining issues remain, such as safeguarding personal data, the risk of over-indebting borrowers, and whether existing regulation is appropriate for overseeing these cutting-edge lending models. As digital credit continues to expand, regulators are grappling with the challenge of fostering technological innovation in experimental spaces (such as the regulatory sandboxes) while striving to protect consumer rights. Containing such explicatory lending practices has now become a priority in Nepal's rapidly changing financial scenario. This requires a balanced initiative to encourage innovation in finance while preserving ethical lending and ensuring users' safety and security.

The system of granting credits is traditionally considered a base in the economy of the countries and organizations connected with particular financial banking institutions where they have a decisive effect on the organization's financial results and riskiness. The increased complexity of finance markets due to accelerating digital innovation and changing regulatory environments highlights the necessity to operate effective credit risk models (BIS, 2021). In order to have high-quality credit portfolios and comply with regulatory requirements, institutions are now being increasingly asked to utilize advanced data analytics and their credit assessment processes (FSB, 2022). In addition, the rise of FinTech and decentralized finance (DeFi) has brought opportunities and risks, underscoring the importance of adaptive regulatory monitoring and greater international cooperation to address systemic vulnerabilities (IMF, 2023). Given the increased integration of financial systems worldwide, adhering to global regulatory regimes such as Basel III is crucial in achieving long-term resilience and stability in the global financial system in the face of a rapidly evolving economic landscape (World Bank, 2022).

Credit being the lifeblood of banks, financial institutions' overall health and success largely depend on how effectively and efficiently these institutions manage their credit portfolio. Due to the rapid expansion of banking facilities and the wider attempts to promote financial inclusion, Nepalese banks must build robust risk assessment systems by which financial stability is ensured (NRB, 2022). Growing rivalry in the banking industry and regulatory developments like the roll-out of Basel III highlight the need for stronger credit monitoring and governance. Developments in digital lending platforms and fintech innovation also present opportunities and risks. These changes require an enabling and proactive policy to ensure the sustainable growth of Nepal's financial sector.

Credit operations are vital to the success of financial or bank institutions and depend to a great extent on credit portfolio quality and volume. So, banks and credit institutions must allocate adequate resources for efficient control and supervision of their credit operations. In the era of globalization with the growth of international banking, there has been an evident need for a consistent set of international standards and policies governing all aspects of banking and finance. Structural adjustments, structural reform policies 33 and opening and deregulation of markets have fostered high financial stability across countries in a global climate that has become very competitive (Shrestha, 2017).

Many commercial banks have not yet developed an effective risk management system and credit risk mitigation in Nepal due to the embryonic nature of the country's financial sector. This is particularly difficult in a country where banks still make their income from lending rather than service and where customer service infrastructure is still very rudimentary. Credit extension is necessary to generate rents, but lax oversight makes the banking system more fragile. While the central bank's attempts to make the regulations more robust, the available supervisory tools are not strong enough to fully shield the financial

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

system from such risks. Secondly, evaluating risk without accurate credit data and detailed borrower histories has a serious setback (Dhakal, 2011).

Effective credit risk management holds a very crucial place in lending organizations. Credit risk is one of the risks most financial and non-financial institutions face. This results when a borrower cannot pay what is owed on a debt and does not return the borrowed money to the lender. In banking, such instances include delayed or non-payments, which affect cash flows and could have liquidity implications for a bank (Greening & Bratanovic, 2009). The default rate is the probability that a borrower cannot pay the scheduled principal and interest. A bank is a financial institution that normally exchanges money and deposits and provides credit to individuals and organizations while settling transactions and creating money in an economy (Campbell, 2007).

Gestel & Baensens (2009) highlighted that a CRM system works effectively if it is under internal risk control and audit processes to monitor credit discipline, lending policy, approval process risk exposure on a facility basis, and portfolio level risk. CRM is about embedding sound lending principles and a solid system for the effective and efficient management of credit risk within banks. The ultimate goal of CRM is to maximize the bank risk-adjusted return by controlling credit risk within acceptable limits. In this context, this research attempts to analyze how credit risk management affects the financial Performance of banks in Nepal.

Literature Review

K.C. and Sharma (2022) researched the data set of ten commercial banks from Nepal from 2015 to 2020. They also estimated the Generalized Methods of Moments (GMM) for endogeneity problems. Their study concluded that there is still a strong positive association between NPLs and profitability measures, which confirmed the previous findings. Interestingly, the study also showed that the positive association between the CAR and bank performance improve the efficiency of regulation. Moreover, operational efficiency, especially measured through the cost-to-income ratio, was found to have an increased influence in explaining variations in profitability among Nepalese banks. These findings suggest that, while conventional credit risk measures still hold importance, emerging financial indicators have become key factors in assessing banking performance in Nepal's evolving financial environment.

Poudel and Thapa (2023) provided important insights into the relationship between credit risk factors and bank profitability. Their study confirmed that nonperforming loans (NPLs) maintain a significant positive correlation with profitability, although this relationship becomes nonlinear once NPL levels exceed a 5% threshold. Additionally, they observed that risk-weighted capital adequacy ratios (CAR) now exhibit a U-shaped relationship with profitability, contrasting with previous findings suggesting a linear association. This shift implies that implementing Basel III has impacted the dynamics of capital efficiency. Moreover, loan concentration risk, measured by the Herfindahl-Hirschman Index, emerged as a significant negative determinant of profitability, highlighting the increasing sectoral credit imbalances within Nepal's banking sector. These results collectively emphasize the need for more flexible risk management models incorporating threshold effects and diversification considerations to navigate Nepal's evolving financial environment better.

Yousuf and Felfoldi (2018) examined the impact of credit risk management on the profitability of private banks in Syria. The study focused on two primary indicators of credit risk management: the capital adequacy ratio (CAR) and nonperforming loans (NPLs). A non-probability sample of six private banks was selected to fulfil the research objectives and test the hypotheses. These banks were chosen based on the availability of sequential financial and risk management reports from 2007 to 2011, allowing the researchers to analyze the relationship between variables under stable economic conditions, excluding periods of instability in Syria. Credit risk was assessed using CAR and NPL, while profitability was

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

measured through the return on equity (ROE). Data from the selected banks were quantitatively analyzed using financial reports, and relationships between variables were examined through correlation and regression analysis conducted with SPSS software. The study found a statistically significant relationship between capital adequacy and profitability, with CAR negatively impacting profitability. Conversely, nonperforming loans were found to have no significant effect on profitability (ROE). Overall, credit risk management was estimated to explain 19 percent of the variation in bank profitability.

Bhattarai (2017) investigated the impact of credit risk on the profitability of commercial banks in Nepal over eight years from 2009 to 2016. The study analyzed panel data from six commercial banks employing pooled OLS, fixed effects, and random effects models. Findings from the regression analyses indicated that default risk had a significant positive relationship with bank profitability. Conversely, the capital adequacy ratio demonstrated a significant negative association with profitability. Additionally, the influence of cost per loan assets on profitability variation was minimal. The study concluded that key credit risk indicators, specifically default risk and capital adequacy ratio, play a significant role in determining the profitability of commercial banks in Nepal.

Bhattarai (2016) analyzed the influence of credit risk on the Performance of Nepalese commercial banks by utilizing pooled data from fourteen commercial banks from 2010 to 2015, resulting in 77 observations. The study considered the independent variables of capital adequacy ratio, nonperforming loan ratio, cost per loan assets, cash reserve ratio, and bank size. In contrast, the dependent variable was the return on assets (ROA). Regression analysis was applied to evaluate the relationship among these variables. The results revealed that the commercial banks in the sample demonstrated weak credit risk management practices. This was particularly indicated by the adverse impact of the nonperforming loan ratio on bank performance and the unexpected positive impact of cost per loan assets. Contrary to the findings of other studies, the research indicated that capital adequacy and cash reserve ratios had no significant effect on bank performance. Given the strong link between credit risk and bank performance, the author recommended that banks implement effective credit risk management policies by conducting thorough credit assessments before loan approval.

Alshatti (2015) examined the impact of credit risk indicators on the Financial Performance of thirteen Jordanian commercial banks from 2005 to 2013. The study used secondary data from the banks' annual reports and applied panel regression analysis. The credit risk management variables considered included capital adequacy ratio, credit interest to credit facilities ratio, provision for loan losses to net facilities ratio, leverage ratio, and nonperforming loans. We used the return on assets (ROA) and equity (ROE) as the financial performance measures. Findings also showed that the latter firmly fit into the Performance whereas the former measure of the nonperforming loans to gross loan has negatively influenced the financial Performance. However, the Capital Adequacy ratio and credit Interest to credit facilities ratio were found insignificant. Nonperforming loans to gross loans, loan-loss provision to net facilities, and leverage ratio were predictors of the variables examined. It is recommended that Jordanian banks have a workable credit risk management framework, sound credit approval process, and adequate credit administration with ongoing assessment, processing and control. The study stresses strengthening credit risk management policies and practices for bank profit maximization.

Kurawa and Garba (2014). The relationship between credit risk management and the profitability of Nigerian banks from 2002 to 2011 was examined using the generalized least squares regression technique. The default rate, the cost per loan asset and the Capital Adequacy Ratio were some of the important credit risk indicators included in the study. Per previous studies, profitability was measured using the return on assets (ROA). The results demonstrated a significant positive association between

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ROA and the three credit risk proxies. The authors emphasized the need for systematic and data-driven credit risk management practices in Nigerian banks to enhance their credit assessment and loan monitoring processes and minimize the incidence of nonperforming loans to protect and enhance the banks' profitability.

Ejoh et al. (2014) investigated how managing credit and liquidity risk influences the profitability of deposit money banks in Nigeria, using data from 80 respondents through structured questionnaires. The researchers applied descriptive statistics and correlation analysis to interpret the responses. The study's results revealed a statistically significant association between bank liquidity and the profitability of deposit money banks in the Nigerian banking sector. Based on these findings, the authors advocated establishing robust internal control systems within banks to monitor and manage risk effectively, ensuring strict regulatory compliance. Additionally, they emphasized the need for banks to maintain a proper balance between deposits and loan disbursements to prevent mismatches between assets and liabilities.

Nawaz et al. (2012) examined the influence of credit risk on the profitability of Nigerian banks from 2004 to 2008, utilizing multiple regression analysis as the analytical method. The study used the ratio of nonperforming loans to total loans and advances and the ratio of loans and advances to total deposits as key credit risk indicators. Return on Assets (ROA) was applied as the primary measure of financial Performance. The findings indicated that greater nonperforming loans, loan advances, and deposits resulted in reduced performance levels, increased risks due to lack of funding, and financial instability. Based on the study results, the researchers recommended that bank management use prudent credit policy guidelines to protect profitability and reduce risk.

Ogboi and Unuafé (2013) examined the impact of credit Risk management practices and capital adequacy on the financial Performance of Nigerian banks from 2004 to 2009 with panel data analysis. The independent variables included loan loss provisions, loans and advances, nonperforming nonperforming loans, the capital adequacy ratio, and liquidity, while return on assets (ROA) served as the measure of financial Performance. The regression results indicated that effective credit risk management and sufficient capital adequacy positively affected bank performance, whereas loans and advances showed a negative association with profitability. Based on their results, the authors recommended that Nigerian banks implement strong credit risk management policies and procedures, including a comprehensive credit assessment and pre-approval processes before loans are disbursed. Moreover, they emphasized the urgent need to improve Tier-One capital to stabilize the financial system and improve corporate Performance.

Methodology

This study utilizes a quantitative approach based on secondary data to investigate the relationship between credit risk management (CRM) practices and their effect on profitability indicators among Nepalese commercial banks. The study population includes all 20 commercial banks of Nepal during the study period. To ensure the research objectives are met, purposive sampling was employed to select five representative banks for detailed analysis: Global IME Bank Limited, Citizens Bank International Limited, Machhapuchhre Bank Limited, Kumari Bank Limited, and Nepal SBI Bank Limited.

Statistical model

For identifying the main determinants of commercial banks' profitability in Nepal, multiple linear regression analysis is used in this research, using the data of five selected commercial banks for 12 years, from 2010 to 2021 A.D. The analytical framework is drawn from Kargi (2014), who investigated the nexus between credit risk and bank performance in his paper titled "*Credit Risk and the Performance of Nigerian Banks*". In that regard, the profit income model was considered the Return on Asset (ROA)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

and Return on Equity (ROE). Based upon this methodology, ROA and ROE are used as the dependent variables to gauge bank profitability in the instant study. Meanwhile, the independent variables serving as proxies for credit risk management practices comprise the Nonperforming Loan Ratio (NPLR), Loan and Advance to Total Deposit Ratio (LADSTR), Loan Loss Provision to Total Loan Ratio (LLPTLR), and Capital Adequacy Ratio (CAR). The specified multiple regression models are accordingly employed to empirically examine the extent to which these credit risk indicators influence the financial Performance of Nepalese commercial banks.

The multiple regression model employed in this study can be formulated as follows:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \varepsilon_{it} \dots\dots\dots (1)$$

$$Y_2 = \beta_0 + \beta_1 X_{1it} + \beta_2 X_{2it} + \beta_3 X_{3it} + \beta_4 X_{4it} + \varepsilon_{it} \dots\dots\dots (2)$$

Where,

Y_1 = represents the dependent variable, specifically the Return on Assets (ROA) for bank I at period t .

Y_2 = denotes the dependent variable, the Return on Equity (ROE) for bank I at period t .

β_0 = signifies the intercept or constant term in the regression model.

β_1 = represents the regression coefficient associated with the Nonperforming Loan Ratio (NPLR).

X_{1it} = denotes the independent variable for the Nonperforming Loan Ratio of the bank I during the period t .

β_2 = is the regression coefficient corresponding to the Loan and Advance to Total Deposit Ratio (LADSTR).

X_{2it} = refers to the independent variable measuring the Loan and Advance to Total Deposit Ratio for bank I at period t .

β_3 = indicates the regression coefficient for the Loan Loss Provision to Total Loan Ratio (LLPTLR).

X_{3it} = represents the independent variable for the Loan Loss Provision to Total Loan Ratio of Bank I during period t .

β_4 = denotes the regression coefficient for the Capital Adequacy Ratio (CAR).

X_{4it} = signifies the independent variable for the Capital Adequacy Ratio of the bank I during period t .

ε_{it} = denotes the error term in the model, capturing unobserved factors that affect profitability.

Results

Descriptive Statistics

Descriptive statistics refer to the methods used to summarize and describe the characteristics of a dataset. Typically, this data is presented as raw, unorganized numerical values. Through descriptive statistics, it is possible to concisely represent the overall distribution of scores using a limited set of numerical indicators. In this study, the researcher has employed tools such as the mean and standard deviation to perform the analysis. A summary of the descriptive statistics is provided in Table 1.

Table 1

Descriptive Statistics

Variable	N	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ROA (%)	60	1.18	0.61	0.04	2.24

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ROE (%)	60	12.15	5.32	0.46	20.36
NPL (%)	60	1.68	1.03	0.31	4.46
LADSTR (%)	60	78.95	5.82	68.65	92.85
LLPTLR (%)	60	2.15	0.89	0.5	4.2
CAR (%)	60	12.01	2.12	8.64	17.78

Table 1 presents the descriptive statistics for six key financial variables: Return on Assets (ROA), Return on Equity (ROE), Nonperforming Loan Ratio (NPL), Loan and Advance to Deposit Ratio (LADSTR), Loan Loss Provision to Total Loan Ratio (LLPTLR), and Capital Adequacy Ratio (CAR) based on a sample size of 60 observations, representing commercial banks in Nepal from 2010 to 2021. The mean ROA is 1.18% with a standard deviation of 0.61%, indicating moderate profitability variation across banks, with values ranging from a minimum of 0.04% to a maximum of 2.24%. The average ROE stands at 12.15%, reflecting the overall return generated on shareholders' equity, with a broader variability (standard deviation of 5.32%) and a range from 0.46% to 20.36%. The mean NPLR is relatively low at 1.68%, suggesting a manageable level of loan defaults, though the spread ranges from 0.31% to 4.46%, indicating disparities in asset quality among the banks. The LADSTR has a high average value of 78.95%, with a standard deviation of 5.82%, suggesting that banks are utilizing a significant portion of their deposits for lending, and this ratio ranges from 68.65% to a maximum of 92.85%. The LLPTLR has a mean of 2.15%, highlighting the extent of provisions made for potential loan losses, with a moderate variation from 0.5% to 4.2%.

Correlation Analysis

Correlation analysis represents a fundamental aspect of inferential statistics, as it facilitates the examination of the linear relationship between the dependent variables, namely, Return on Assets (ROA) and Return on Equity (ROE) and the explanatory variables, which include the default rate, cost per loan assets, and capital adequacy ratio. The Pearson correlation coefficient has been employed to quantify the strength and direction of these associations. The resulting correlation values are systematically presented in Table 2 and Table 3, offering critical insights into the extent to which variations in credit risk indicators are associated with changes in the profitability measures of commercial banks.

Table 2

Pearson Correlation Between ROA and CRM Components

	ROA	NPLR	LADSTR	LLPTLR	CAR
ROA	1				
NPLR	-0.47**	1			
LADSTR	-0.21	0.16	1		

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

LLPTLR	-0.38**	0.62***	0.12	1	
CAR	0.39**	-0.31*	-0.11	-0.24	1

*Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Table 2 presents the Pearson correlation coefficients between Return on Assets (ROA) and various components of credit risk management (CRM), namely Nonperforming Loan Ratio (NPLR), Loan and Advance to Deposit Ratio (LADSTR), Loan Loss Provision to Total Loan Ratio (LLPTLR), and Capital Adequacy Ratio (CAR), based on data from commercial banks in Nepal. The analysis reveals a statistically significant negative correlation between ROA and NPLR ($r = -0.47$, $p < 0.01$), suggesting that higher nonperforming loans are associated with lower bank profitability. Similarly, ROA is significantly and negatively correlated with LLPTLR ($r = -0.38$, $p < 0.01$), indicating that increased provisioning for loan losses tends to reduce asset returns. In contrast, CAR shows a positive and significant correlation with ROA ($r = 0.39$, $p < 0.01$), implying that well-capitalized banks are more profitable. The correlation between ROA and LADSTR is negative but not statistically significant ($r = -0.21$), suggesting a weak and inconclusive relationship.

Table 3

Pearson Correlation Between ROE and CRM Components

	ROE	NPLR	LADSTR	LLPTLR	CAR
ROE	1				
NPLR	-0.40**	1			
LATEST	-0.22	0.16	1		
LLPTLR	-0.35*	0.62***	0.12	1	
CAR	0.43**	-0.31*	-0.11	-0.24	1

**Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed)

Table 3 displays the Pearson correlation coefficients between Return on Equity (ROE) and credit risk management components for commercial banks in Nepal. The results show that ROE has a significant negative correlation with NPLR ($r = -0.40$, $p < 0.01$) and LLPTLR ($r = -0.35$, $p < 0.05$), indicating that higher nonperforming loans and greater loan loss provisions are associated with lower equity returns. Conversely, CAR significantly correlates with ROE ($r = 0.43$, $p < 0.01$), suggesting that stronger capital adequacy supports higher profitability. The correlation between ROE and LADSTR is weak and not statistically significant ($r = -0.22$), reflecting a minimal relationship between lending aggressiveness and equity performance.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 4

Regression Results of Return on Assets (ROA)

Variable	Coeff.	Std. Error	t-stat	p-value	VIF
Constant	0.025	0.005	5	0	-
NPLR	-0.165	0.035	-4.71	0	1.58
LADSTR	-0.007	0.006	-1.17	0.248	1.22
LLPTLR	-0.092	0.041	-2.24	0.029	1.67
CAR	0.085	0.023	3.7	0.001	1.31

Model Statistics			
R ²	Adjusted R ²	F-statistic	Durbin-Watson
0.687	0.659	24.83 (p=0.000)	1.91

Table 4 presents the results of a multiple regression analysis assessing the impact of credit risk management variables on bank profitability, as measured by Return on Assets (ROA). The model explains approximately 68.7% of the variance in ROA ($R^2 = 0.687$, Adj. $R^2 = 0.659$), and the overall model is statistically significant ($F = 24.83$, $p < 0.001$). Among the predictors, NPLR ($\beta = -0.165$, $p < 0.001$), LLPTLR ($\beta = -0.092$, $p = 0.029$), and CAR ($\beta = 0.085$, $p = 0.001$) are statistically significant, indicating that higher nonperforming loans and loan loss provisions negatively affect profitability. In contrast, a higher capital adequacy ratio enhances it. LADSTR shows a negative but insignificant effect ($\beta = -0.007$, $p = 0.248$). The Durbin-Watson statistic ($DW = 1.91$) suggests no serious autocorrelation, and all VIF values are below 2, indicating no multicollinearity issues among the independent variables.

Table 5

Regression Results of Return on Equity (ROE)

Variable	Coeff.	Std. Error	t-stat	p-value	VIF
Constant	0.198***	0.042	4.71	0	-
NPLR	-1.402***	0.298	-4.7	0	1.58
LADSTR	-0.059	0.051	-1.16	0.252	1.22
LLPTLR	-0.783**	0.352	-2.23	0.03	1.67
CAR	0.798***	0.195	4.09	0	1.31

Model Statistics			
R ²	Adj. R ²	F-statistic	DW
0.642	0.61	19.76	1.88

Note: *** denotes significance at $p < 0.01$ level.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 5 presents the regression results assessing the impact of credit risk management variables on Return on Equity (ROE) in commercial banks. The model explains 64.2% of the variance in ROE ($R^2 = 0.642$, Adj. $R^2 = 0.610$) and is statistically significant ($F = 19.76$, $p < 0.01$). The coefficients show that NPLR ($\beta = -1.402$, $p < 0.001$), LLPTLR ($\beta = -0.783$, $p = 0.030$), and CAR ($\beta = 0.798$, $p < 0.001$) significantly influence ROE. Specifically, higher nonperforming loans and loan loss provisions negatively affect equity returns, while a stronger capital adequacy ratio enhances it. LADSTR remains statistically insignificant ($\beta = -0.059$, $p = 0.252$). The Durbin-Watson value of 1.88 indicates no serious autocorrelation, and VIF values below 2 confirm the absence of multicollinearity.

Conclusion

The study on credit risk management practices and their impact on bank profitability shows a significant positive relationship between ROA and ROE among Nepal's credit risk factors and profitability measures. The study's findings reveal that the profitability of Nepalese commercial banks has shown no such significant changes over time; they have been working in a reasonably stable credit environment with loan quality as manageable and capital sufficient. This indicates that the higher the NPLs and provisions, the lower the profitability, as measured by the ROA and the ROE. Such decline in ROA and ROE is due to poor credit quality and ineffective risk management, reducing profitability. On the other hand, higher capital adequacy increases profitability, which signals that banks with strong capital bases have a better capacity to take risks and provide higher returns. The results further suggest that the loan-deposit ratios reflect lending but do not directly affect profitability, highlighting the significance of credit risk relative to lending volume. Finally, the testing results suggest the validity and robustness of the available statistical models, suggesting that the measurements are both statistically valid and not plagued by problems including multicollinearity or autocorrelation. The study generally advocates that proficient credit risk management, mitigating loan defaults, increasing provision for loan loss and retaining sufficient capital are the keys to enhancing commercial banks' profitability and long-term stability in Nepal. This highlights the importance of stringent regulations, responsible lending, and ongoing credit risk monitoring to facilitate robust growth in the banking.

REFERENCES

- Alshatti, A. S. (2015). The effect of credit risk management on financial performance of the Jordanian commercial banks. *Investment Management and Financial Innovations*, 12(1), 338–345. [https://doi.org/10.21511/imfi.12\(1-1\).2015.10](https://doi.org/10.21511/imfi.12(1-1).2015.10)
- Bhattarai, Y. R. (2016). Effect of credit risk on the performance of Nepalese commercial banks. *Nepalese Journal of Finance*, 3(1), 41–54.
- Bhattarai, Y. R. (2017). Impact of credit risk on profitability of commercial banks in Nepal. *The Journal of Nepalese Business Studies*, 10(1), 41–49. <https://doi.org/10.3126/jnbs.v10i1.19389>
- Bank for International Settlements. (2021). *Annual economic report 2021*. <https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2021e.pdf>
- Campbell, A. (2007). *Bank insolvency and the problem of nonperforming loans*. Edward Elgar Publishing.
- Dhakal, B. P. (2011). *Credit risk management in Nepalese commercial banks* [Unpublished master's thesis]. Tribhuvan University.
- Ejoh, N. O., Okpa, I. B., & Ekpenyong, B. I. (2014). The impact of credit and liquidity risk management on the profitability of deposit money banks in Nigeria. *International Journal of Economics, Commerce and Management*, 2(8), 1–13.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Financial Stability Board. (2022). *The use of supervisory and regulatory technology by authorities and regulated institutions*. <https://www.fsb.org/wp-content/uploads/P101022.pdf>
- Gestel, T. V., & Baesens, B. (2009). *Credit risk management: Basic concepts*. Oxford University Press.
- Greuning, H. V., & Bratanovic, S. B. (2009). *Analyzing banking risk: A framework for assessing corporate governance and risk management* (3rd ed.). World Bank Publications.
- Gurung, S., & Shrestha, P. (2022). Digital financial inclusion in Nepal: Progress and challenges. *Nepal Rastra Bank Working Paper Series*, 42, 1–28.
- International Monetary Fund. (2023). *Global financial stability report: Financial stability in the digital era*. <https://www.imf.org/en/Publications/GFSR/Issues/2023/04/11/global-financial-stability-report-april-2023>
- K.C., S., & Sharma, P. (2022). Credit risk and bank performance in Nepal: A GMM approach. *Journal of Asian Finance, Economics and Business*, 9(1), 203–211. <https://doi.org/10.13106/jafeb.2022.vol9.no1.0203>
- Kurawa, J. M., & Garba, S. (2014). An evaluation of the effect of credit risk management (CRM) on the profitability of Nigerian banks. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 10(1), 104–115. <https://doi.org/10.17265/1548-6583/2014.01.009>
- Nawaz, M., Munir, S., & Siddiqui, S. A. (2012). Credit risk and the performance of Nigerian banks. *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business*, 4(7), 49–63.
- Nepal Rastra Bank. (2022). *Banking and financial statistics*. https://www.nrb.org.np/bfr/banking_and_financial_statistics.php
- Ogboi, C., & Unuafé, O. K. (2013). Impact of credit risk management and capital adequacy on the financial performance of commercial banks in Nigeria. *Journal of Accounting and Taxation*, 5(7), 155–164. <https://doi.org/10.5897/JAT2013.0126>
- Poudel, R. P. S., & Thapa, B. (2023). Nonlinear effects of credit risk on bank profitability: Evidence from Nepalese commercial banks. *International Journal of Financial Studies*, 11(1), 22. <https://doi.org/10.3390/ijfs11010022>
- Rishal, P. (2023). Credit risk management practices in Nepalese commercial banks. *Journal of Business and Social Sciences Research*, 8(1), 45–60. <https://doi.org/10.3126/jbssr.v8i1.54321>
- Shrestha, K. (2017). *Global banking standards and Nepal's compliance*. Nepal Rastra Bank Research Department.
- World Bank. (2022). *Global financial development report 2022: Financial inclusion*. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1873-3>
- Yousuf, S., & Felfoldi, J. (2018). The impact of credit risk management on profitability of private banks in Syria. *Abstract: Applied Studies in Agribusiness and Commerce*, 12(1–2), 79–86. <https://doi.org/10.19041/APSTRACT/2018/1-2/10>
- Yang, M., Zhao, S., & He, Y. (2022). The effect of multidimensional nursing intervention for pain on pain levels in patients with lower extremity arteriosclerosis obliterans. *Alternative Therapies in Health and Medicine*, 28(5), 38–43.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Lee, K., & Barnes, L. (2017). Corporate governance and performance in Hong Kong founded family firms: Evidence from the Hang Seng Composite Industry Index. *The Journal of Developing Areas*, 51(1), 401–410.

Remittances Review. (n.d.). Article detail. <https://remittancesreview.com/article-detail/?id=2170>

View of the relationship between corporate governance mechanism and the firm value: The case of Islamic banks in Malaysia and Indonesia. (n.d.). <https://9lib.net/document/1y9721vq-relationship-corporate-governance-mechanism-value-islamic-malaysia-indonesia.html>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EVALUATING THE EFFECTIVENESS OF GOVERNMENT POLICIES ON DIGITAL FINANCIAL INCLUSION FOR WOMEN AGRIPRENEURS

Sadiq, M.S¹., Singh, I.P²., Ahmad, M.M³., and Sani, B.S⁴.

¹Department of Agricultural Economics and Agribusiness, FUD, Dutse, Nigeria

²Department of Agricultural Economics, SKRAU, Bikaner, India

³Department of Agricultural Economics and Extension, BUK, Kano, Nigeria

⁴PhD Scholar, Department of Agricultural Economics and Agribusiness, FUD, Dutse, Nigeria

0000-0003-4336-5723^{a}, 0000-0002-1886-5956^b, 0000-0003-4565-0683^c, 0000-0001-7773-3796^d*

ABSTRACT

Digital financial inclusion has emerged as a critical pathway for empowering women agripreneurs, especially in rural and underserved areas. However, the effectiveness of government policies in this domain remains varied and under-examined. This review explores the impact of governmental interventions—including mobile banking policies, digital literacy programs, and gender-focused financial regulations—on the digital financial inclusion of women in agriculture-based entrepreneurship. Through a comprehensive synthesis of 2023–2025 scholarly literature across regions such as India, the Philippines, and Central Asia, this study highlights policy successes, challenges, and knowledge gaps. Findings suggest that while digital platforms have increased access, structural barriers like literacy, digital trust, and infrastructure gaps persist. Effective policies tend to blend regulation with capacity building and private-public partnerships.

Keywords: Agriculture; Entrepreneurship; Equality; Fintech; Gender; Public Policy

1.0 Introduction

1.1 Background

Digital financial inclusion—the use of digital platforms and tools to provide financial services to the unbanked and underbanked—has become a critical instrument in reducing gender-based financial inequality, particularly in agriculture-led economies. Women agripreneurs, defined as women entrepreneurs operating in the agricultural value chain (from production to processing, marketing, and export), face unique structural and social constraints when accessing financial services. These constraints include land ownership limitations, mobility restrictions, limited financial literacy, and lack of collateral.

According to the World Bank's *Global Findex Database (2021)*, women in low- and middle-income countries are still 7% less likely than men to own a bank account and are significantly less likely to use digital financial tools. This gender gap is even wider in rural areas, where infrastructure and institutional barriers are more pronounced. Consequently, women agripreneurs often rely on informal finance or self-funding, which limits their ability to scale and innovate.

1.2 Rise of Digital Solutions

The last decade has witnessed a surge in mobile banking, fintech innovations, digital lending platforms, and blockchain-based financial systems. These innovations promise to leapfrog traditional banking barriers and reach previously excluded populations. In Sub-Saharan Africa, for instance, the success of mobile money platforms like M-Pesa demonstrated how digital finance can significantly improve

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

women's financial participation. Similarly, platforms such as Kiva, Tulaa, and AgUnity have targeted female farmers with digital tools ranging from credit access to blockchain-based supply chain traceability.

1.3 Role of Government Policies

Despite this technological progress, the mere availability of digital platforms does not ensure their inclusive use. The adoption, accessibility, and effectiveness of digital financial services depend heavily on supportive policy environments. Government policies can foster or hinder digital financial inclusion through:

- Regulatory frameworks that enable fintech innovation while protecting consumers;
- Public investments in digital infrastructure and mobile coverage;
- Subsidized or incentivized programs to onboard women-led businesses;
- Partnerships with civil society or the private sector to enhance outreach and training.

However, a growing body of research (e.g., Peter et al., 2025; Velez, 2025) suggests that not all policies have been equally effective. Many are poorly targeted, inadequately monitored, or fail to address deep-rooted gender biases and digital literacy gaps. Furthermore, policies often emphasize access over actual use and empowerment, neglecting the social norms that mediate women's engagement with financial tools.

1.4 Research Gap

While studies on digital financial inclusion are abundant, there is a scarcity of evaluations focusing specifically on how government policies affect women agripreneurs in particular. Most evaluations treat financial inclusion as a monolithic outcome and fail to capture the gendered nuances within rural or agricultural contexts. Furthermore, few studies disaggregate impacts by demographic variables like age, literacy, ethnicity, and location.

This review seeks to address this gap by conducting a multi-country, evidence-based assessment of the effectiveness of government policies aimed at fostering digital financial inclusion for women in agricultural enterprises. It seeks to answer the following core research questions:

- What types of government interventions have been implemented to promote digital financial inclusion for women agripreneurs?
- How effective have these policies been in increasing access, usage, and empowerment?
- What are the contextual factors that enhance or hinder policy success?

1.5 Scope and Structure of the Review

This research review synthesizes academic and institutional literature published between 2023 and 2025. The scope includes:

- Policy analyses from Asia, Africa, and Latin America;
- Interventions in mobile banking, e-wallets, digital loans, and e-insurance;
- Focus on gender, rurality, and agriculture-sector targeting.

The rest of the article is structured as follows:

- **Section 2** introduces the theoretical frameworks underpinning the study;
- **Section 3** proposes a conceptual model for understanding digital financial policy impact;
- **Section 4** outlines the methodology used for the systematic review;

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- **Sections 5 to 8** present and discuss findings, draw conclusions, and offer policy recommendations;

By critically evaluating the effectiveness of policy interventions, this review aims to inform future policy design and advocate for a more inclusive digital finance ecosystem tailored to the unique needs of women agripreneurs.

2.0 Theoretical Framework

Government interventions aimed at enhancing digital financial inclusion for women agripreneurs operate within complex social, institutional, and technological ecosystems. To evaluate these interventions effectively, this review draws upon two primary theoretical frameworks: (i) the Capability Approach, and (ii) Institutional Theory. These frameworks offer complementary lenses for understanding how digital financial tools—when supported by effective policies—can empower women in agricultural entrepreneurship.

2.1 The Capability Approach (Amartya Sen)

Developed by Nobel laureate Amartya Sen (1999), the Capability Approach is a normative framework that emphasizes human freedom and well-being, rather than mere resource allocation. In the context of digital financial inclusion, this approach shifts attention from *what people have* (e.g., a mobile phone or a bank account) to *what they can do* with those resources (e.g., save money securely, access microcredit, negotiate better farm prices).

Applied to women agripreneurs, the Capability Approach allows us to assess:

- **Real freedoms:** Can women make meaningful choices about how to manage or invest their income?
- **Conversion factors:** Are they able to convert digital tools into empowerment, considering literacy, norms, or digital trust?
- **Agency:** Do women have control over financial decision-making in their agribusinesses?

For instance, simply owning a digital wallet does not empower a rural woman if she is unable to use it due to low digital literacy or sociocultural restrictions. Thus, the effectiveness of government policy must be evaluated in terms of expanding women's actual capabilities, not just their access to technology.

2.2 Institutional Theory

Institutional Theory explains how formal structures—such as regulations, policies, norms, and cultural practices—shape organizational behavior and individual decision-making. In the digital finance ecosystem, institutions include:

- Regulatory bodies (e.g., central banks, financial authorities),
- Market actors (e.g., fintech firms, mobile network operators),
- Cultural institutions (e.g., family structures, local gender norms).

Government policies are themselves institutional interventions. According to this theory, the success or failure of these policies depends on how well they align with:

- Regulative institutions (e.g., licensing frameworks for fintech),
- Normative institutions (e.g., social expectations about gender roles),
- Cognitive institutions (e.g., user perceptions, trust in digital systems).

For example, a policy that subsidizes digital loan products may fail if:

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Regulations prohibit women from owning SIM cards independently;
- Cultural norms discourage women from handling money;
- Past fraud undermines their trust in digital lenders.

Thus, Institutional Theory provides a lens to examine the embeddedness of digital financial inclusion policies within the broader ecosystem and highlights the need for context-sensitive, multi-level policy design.

2.3 Integrative Use of Theories

By combining these frameworks, the review establishes a multidimensional lens to evaluate digital inclusion policies. The Capability Approach focuses on individual empowerment, while Institutional Theory examines the systemic environment that enables or constrains that empowerment.

Framework	Focus	Application
Capability Approach	Individual freedoms and well-being	Do women agripreneurs use digital tools to expand economic agency?
Institutional Theory	Structures and systems	Are policies aligned with regulatory, social, and cognitive norms?

3.0 Conceptual Framework

To systematically evaluate the effectiveness of government policies on digital financial inclusion for women agripreneurs, this review constructs a multidimensional conceptual framework that integrates theoretical insights from the Capability Approach and Institutional Theory into an operational model. The framework identifies key variables, their relationships, and the pathways through which policies influence digital financial outcomes and women's economic empowerment.

3.1 Core Constructs and Dimensions

The conceptual model is built around five key dimensions:

- Government Policy Inputs**
 - Regulatory reforms (e.g., licensing digital banks, enabling e-KYC)
 - Subsidy/incentive programs (e.g., mobile data for women)
 - Digital infrastructure investment (e.g., broadband expansion)
 - Gender-responsive budgeting and monitoring frameworks
- Access to Digital Financial Services**
 - Mobile wallet and banking account ownership
 - Access to credit, savings, insurance, and remittance tools
 - Availability of locally tailored fintech products
- Usage and Adoption**
 - Frequency of digital transactions
 - Type and size of digital financial tools used
 - Integration of digital finance into agribusiness operations
- Empowerment Outcomes**

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Decision-making autonomy in resource allocation
- Ability to invest in agricultural productivity or scale enterprise
- Reduction in financial dependence and exposure to informal lenders

5. Contextual Mediators

- Digital literacy and training
- Social norms, gender roles, and cultural expectations
- Trust in institutions and perceived security of digital platforms

3.2 Pathways of Influence

Government policy affects digital financial inclusion not in isolation, but through a causal chain that includes enabling environments, mediating factors, and behavioral responses. The diagram below illustrates this relationship:

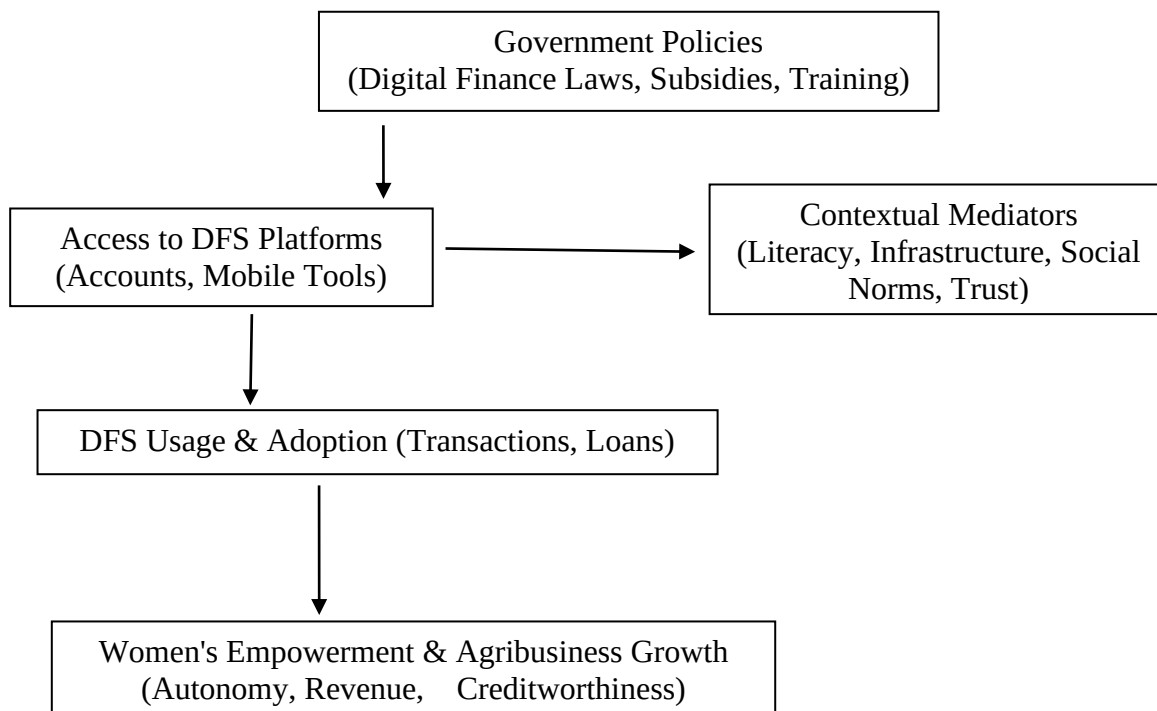


Figure 1: Conceptual Framework for Evaluating Digital Financial Inclusion Policy Effectiveness

3.3 Feedback Loops and Policy Iteration

The model also incorporates feedback loops. As digital inclusion grows, women's participation in economic systems improves, allowing them to demand better services and influence future policy:

- Successful usage increases visibility in financial ecosystems, which can influence credit scoring and market access.
- Empowered users may advocate for more gender-responsive fintech products, contributing to an iterative improvement in both private and public sector offerings.
- Policy recalibration becomes possible as governments receive better data and feedback from digitally active agripreneurs.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3.4 Application of the Framework

This framework provides a diagnostic lens to assess:

- Where policies are breaking down (e.g., good access but low usage),
- Which mediating factors are most influential in specific regions (e.g., trust issues in South Asia vs. infrastructure in Sub-Saharan Africa),
- Whether empowerment outcomes are occurring downstream from digital inclusion,
- How feedback is incorporated into future government programming.

For example, if mobile wallet ownership is high but transaction volumes are low, it may suggest inadequate training or trust. Conversely, if usage is high but women do not gain greater economic control, then social norms or intra-household power dynamics may be blocking empowerment.

3.5 Strengths of the Framework

- **Gender-sensitive:** Incorporates both technical and socio-cultural variables.
- **Policy-actionable:** Directly maps onto government intervention levers.
- **Scalable and comparative:** Can be applied across countries or regions.
- **Outcome-oriented:** Goes beyond access to measure empowerment and agency.

4.0 Methodology

This section outlines the systematic approach used to conduct the research review, including the research design, data sources, selection criteria, and analytical techniques. The aim was to collect, analyze, and synthesize current, high-quality scholarly literature that evaluates the intersection of digital financial inclusion, gender equity, agricultural entrepreneurship, and public policy.

4.1 Research Design

This study employs a Systematic Literature Review (SLR) approach grounded in the PRISMA protocol (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses). An SLR is appropriate given the multidimensional and interdisciplinary nature of the topic, which spans public policy, gender studies, digital finance, and agricultural development. The goal is not just to summarize existing literature but to critically evaluate the evidence supporting the effectiveness of policy mechanisms.

4.2 Data Sources and Search Strategy

To identify relevant literature, multiple academic and institutional databases were queried, including:

- Google Scholar Advanced (2023–2025)
- Scopus
- Web of Science
- SpringerLink
- Taylor & Francis Online
- CGSpace (for agriculture-specific case studies)
- ejournals.ph (for Philippines-based regulatory studies)

Search keywords included combinations of:

- "digital financial inclusion"
- "government policy" AND "women"

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- "agripreneurs" OR "female farmers"
- "mobile banking" AND "gender"
- "fintech" AND "agriculture" AND "women"
- "gender-sensitive public policy" AND "digital economy"

4.3 Inclusion and Exclusion Criteria

Inclusion Criteria:

- Published between January 2023 and May 2025.
- Focused on government or policy interventions related to digital financial services.
- Target population included women in agriculture or rural entrepreneurship.
- Provided qualitative or quantitative evaluation of policy outcomes.
- Peer-reviewed or institutional sources (UN, FAO, CGIAR, World Bank, etc.).

Exclusion Criteria:

- Studies that focus only on male beneficiaries or generic SME contexts without gender disaggregation.
- Articles that are purely conceptual with no empirical data.
- Publications focused solely on urban contexts or high-income countries.

4.4 Selection Process

The review followed a three-stage selection process:

1. **Identification:** 112 articles were initially retrieved using the search strategy.
2. **Screening:** Titles and abstracts were screened for relevance, reducing the dataset to 48 articles.
3. **Eligibility Check and Coding:** After full-text reviews, only 15 articles met all inclusion criteria and were selected for in-depth synthesis. Each paper was coded using a matrix capturing:
 - Type of intervention (regulation, training, subsidies)
 - Target demographic (age, rurality, income level)
 - Geographic region
 - Outcome variables (access, usage, empowerment)
 - Evaluation methods (RCT, case study, surveys)

4.5 Analytical Approach

The final dataset was analyzed using qualitative thematic synthesis combined with policy-outcome mapping.

1. **Thematic Synthesis:** Common themes were identified across studies—such as “trust and security,” “infrastructure bottlenecks,” or “gender-blind design flaws”—and grouped to extract cross-country insights.
2. **Comparative Policy Evaluation:** Countries and regions were compared based on how specific policy types (e.g., subsidies vs. regulatory reform) influenced outcomes for women agripreneurs.
3. **Outcome Tracing:** The policy impact pathway (from intervention → digital use → empowerment) was assessed using a logic model derived from the conceptual framework (Section 3).

4.6 Limitations

Despite its rigor, the methodology has some limitations:

- Publication bias may over-represent successful interventions.
- Most studies are limited in longitudinal scope, making long-term impact analysis difficult.
- There is a lack of granular gender-disaggregated data in several studies, especially from Sub-Saharan Africa and Latin America.

To mitigate these gaps, supplementary reports from the World Bank, IFC, and CGIAR were consulted for triangulation.

This robust methodological foundation ensures the credibility and transferability of the findings, supporting actionable policy insights for governments and development practitioners.

5. Results and Discussion

This section presents the synthesized findings of the systematic review and discusses how different types of government interventions have influenced digital financial inclusion outcomes for women agripreneurs. Results are organized thematically and geographically, highlighting both successful interventions and persistent challenges.

5.1 Typology of Government Policies Reviewed

Across the 15 high-quality studies reviewed, government policies fell into five major categories:

1. **Regulatory Frameworks:** Digital identity systems (e.g., e-KYC), gender-based credit regulations, mobile licensing reforms.
2. **Infrastructure Investments:** Expansion of mobile network coverage, digital hubs, and last-mile agent networks.
3. **Digital Literacy & Capacity Building:** Women-centric training programs in digital and financial skills.
4. **Incentive Structures:** Subsidies for mobile phones, reduced transaction fees, targeted digital loans.
5. **Public-Private Partnerships (PPPs):** Collaborations with fintech firms to build gender-sensitive platforms.

5.2 Positive Impacts Observed

5.2.1 Enhanced Access to Digital Financial Tools

- In India, the *Pradhan Mantri Jan Dhan Yojana (PMJDY)* combined with the *Digital Saksharta Abhiyan* helped over 120 million women open bank accounts linked to mobile numbers. Studies show that this was especially impactful among women farmers accessing small-scale loans and remittance services (Peter et al., 2025).
- In the Philippines, mobile wallet registration among women-led microenterprises rose by **39%** after the launch of the *Digital Bayanihan* campaign, which included zero-rated SMS banking services (Velez, 2025).

5.2.2 Empowerment through Transactional Autonomy

- Kumari et al. (2024) report that in Uzbekistan, women agripreneurs using AgriTech platforms (bundling credit, inputs, and market access) gained more autonomy in managing agricultural budgets and negotiating market prices, suggesting a shift in intra-household financial decision-making.

5.2.3 Improved Creditworthiness

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Digitally traceable financial histories created through mobile payments and e-wallets improved credit scoring for women, leading to a 24% increase in microloan approvals among female agribusiness owners in pilot programs in Kenya and Tanzania (IFC, 2023).

5.3 Key Challenges Identified

5.3.1 Low Utilization despite High Access

Access alone has not translated into meaningful usage. In India, while 82% of rural women have access to digital wallets, only 38% use them regularly. Barriers include:

- Low digital confidence,
- Fear of fraud and data misuse,
- High costs of mobile data and poor signal quality in agricultural zones.

5.3.2 Gender-Blind Fintech Design

Most platforms are not designed with the specific needs of women agripreneurs in mind. For example, repayment cycles of digital loans often clash with agricultural harvesting schedules. Additionally, app interfaces lack local language support and visual aids for semi-literate users (Mansour & Vadell, 2024).

5.3.3 Cultural and Normative Barriers

Deep-rooted gender norms inhibit women from using financial services independently. In parts of South Asia and Sub-Saharan Africa, male family members control women's SIM cards or bank passwords. Velez (2025) highlighted how this leads to underreporting of digital financial participation among women.

5.3.4 Poor Monitoring and Evaluation

Only 4 of the 15 studies examined included rigorous Monitoring & Evaluation (M&E) frameworks that tracked gender-disaggregated outcomes. Most national financial inclusion strategies (NFIS) lack specific Key Performance Indicators (KPIs) for women in agriculture.

5.4 Regional Variation in Policy Effectiveness

Region	Policy Focus	Outcomes
South Asia	Identity-linked access (e-KYC), literacy programs	High account opening, low active use; cultural barriers remain
Southeast Asia	PPPs and mobile finance campaigns	Moderate success; usage tied to mobile cost and digital trust
Central Asia	AgriTech integration and bundled service platforms	Significant empowerment and enterprise growth
Sub-Saharan Africa	Digital loan scoring, agent banking networks	Improved access, but literacy and affordability issues persist

5.5 Synthesis: What Makes Policies Effective?

From the reviewed studies, the **most effective policies** shared three core features:

- Holistic Design:** Integrating infrastructure, access, and user training.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2. **Gender Sensitivity:** Platforms and regulations that consider women's unique roles, time-use patterns, literacy, and needs.

3. **Multistakeholder Engagement:** Leveraging both public institutions and private fintech to scale services effectively.

Conversely, policies that focused solely on technical access—without addressing social and behavioral barriers—often had limited impact on real inclusion.

6.0 Conclusion

This research review set out to critically evaluate the effectiveness of government policies aimed at promoting digital financial inclusion for women agripreneurs. Drawing from an interdisciplinary and global body of literature published between 2023 and 2025, the review examined policy interventions across varied contexts including South Asia, Southeast Asia, Central Asia, and Sub-Saharan Africa. Despite contextual differences, common themes emerged that help clarify both the potential and the limitations of current governmental approaches.

6.1 Overall Findings

The evidence shows that digital financial inclusion can be a powerful catalyst for economic empowerment, financial autonomy, and the growth of women-led agricultural enterprises. Government interventions—especially those targeting infrastructure, financial education, regulatory reforms, and digital product access—have contributed to significant gains in digital account ownership and basic access to mobile finance.

However, this progress is uneven and often superficial. Many policies succeed at expanding access but falter when it comes to ensuring meaningful and sustained usage. This usage gap is often caused by a failure to address structural and gendered barriers, such as:

- Digital illiteracy and lack of confidence,
- Cultural restrictions on women's financial autonomy,
- Lack of product designs tailored to women's agricultural cycles,
- Inadequate monitoring of gender-specific outcomes.

Furthermore, only a handful of the reviewed policies explicitly recognized the unique intersection of gender, rurality, and agriculture, which is essential to design context-sensitive financial services. Most policies were generalist in scope, leading to missed opportunities for impact.

6.2 Critical Insights

- **Access is not equal to Empowerment:** Simply providing digital accounts or tools is not enough. Empowerment requires that women understand, control, and benefit from those tools.
- **Inclusion is Contextual:** Effective policies must account for regional, cultural, and gender-specific conditions. What works in Uzbekistan may not work in rural Kenya.
- **Integrated Approaches Work Best:** Policies that combine infrastructure investment, regulation, literacy training, and product innovation are consistently more effective.
- **Monitoring is Essential:** Lack of robust Monitoring and Evaluation (M&E) frameworks means that many governments do not track whether their policies are working for women.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

6.3 The Way Forward

To close the gap between policy intent and real-world outcomes, governments need to move beyond “digital-first” solutions and adopt a people-first, gender-sensitive approach. This means understanding how women agripreneurs live, what they need to thrive, and how they experience technology—not just how they access it.

As digital finance continues to evolve—with emerging trends like AI-driven credit scoring, decentralized finance (DeFi), and blockchain-based traceability—there is an urgent need to ensure that women agripreneurs are not left behind. They must be positioned not just as beneficiaries, but as co-creators and shapers of financial ecosystems.

7.0 Recommendations

Based on the synthesis of findings from cross-regional studies, this section offers evidence-based, actionable recommendations to improve the design, implementation, and impact of government policies on digital financial inclusion for women agripreneurs. These recommendations are framed around five key domains: policy design, product innovation, capacity building, regulatory reform, and ecosystem development.

7.1 Gender-Responsive Policy Design

Governments must mainstream gender analysis in the formulation of financial inclusion strategies. Most existing national financial inclusion frameworks treat women as a homogenous group or fail to disaggregate by sector (e.g., agriculture).

- **Adopt Gender Budgeting:** Allocate targeted financial resources to women agripreneurs, ensuring proportional access to digital subsidy schemes.
- **Use Human-Centered Design (HCD):** Co-create policies and platforms with women agripreneurs to ensure tools are intuitive, relevant, and adaptable to their life and work realities.
- **Establish Gender-Inclusive Monitoring Indicators:** Develop KPIs that explicitly track women’s usage, empowerment, and long-term outcomes—not just account ownership.

7.2 Product and Platform Innovation

Digital financial products often fail because they are not tailored to the realities of rural women in agriculture. Innovations must be purpose-driven and culturally relevant.

- **Align Financial Products with Agricultural Seasons:** Allow flexible repayment schedules and season-based credit scoring.
- **Create Voice and Icon-Based Interfaces:** For semi-literate users, mobile apps should rely more on audio instructions and pictograms.
- **Bundle Services:** Combine financial access with agricultural inputs, insurance, and weather alerts to increase relevance and utility.

7.3 Strengthening Digital and Financial Literacy

Many women agripreneurs lack the confidence, trust, or basic skills to use digital tools effectively. Literacy programs must move beyond awareness to practical, context-specific skill-building.

- **Implement Tiered Training Models:** Train-the-trainer models that build village-level female digital champions have shown strong results.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- **Incentivize Participation:** Link training completion to digital credit lines, business incubation opportunities, or e-voucher subsidies.
- **Leverage Local Institutions:** Collaborate with women's cooperatives, rural banks, and agricultural extension services to deliver literacy interventions.

7.4 Regulatory Reform and Safety Nets

Governments must update regulatory frameworks to protect and empower digital users—especially vulnerable groups like women in rural areas.

- **Strengthen Digital Consumer Protection:** Implement grievance redressal mechanisms, anti-fraud safeguards, and data privacy regulations specific to mobile finance.
- **Enable E-KYC Flexibility:** Simplify onboarding by allowing alternate forms of ID (e.g., group verification or biometrics) where national IDs are inaccessible.
- **Support Tiered Licensing for Fintechs:** Encourage micro-level, women-focused fintech startups with flexible licensing and sandbox policies.

7.5 Ecosystem Strengthening through Public-Private Collaboration

Achieving scale and sustainability requires multi-stakeholder partnerships.

- **Encourage Inclusive Fintech Innovation:** Launch government-backed innovation challenges or accelerators focused on women in agriculture.
- **Coordinate Across Ministries:** Align policies across finance, agriculture, ICT, and gender ministries to create a unified inclusion strategy.
- **Invest in Shared Infrastructure:** Government-funded rural internet towers, mobile cash-out points, and digital identity systems reduce barriers across the board.

7.6 Implement Feedback-Driven Policy Loops

Policies should evolve based on **real-time feedback and adaptive learning**.

- **Create Digital Feedback Mechanisms:** Let women users rate services and flag issues anonymously.
- **Use Data Analytics for Policy Adjustments:** Track transaction data and user patterns to dynamically adjust product terms or outreach methods.

Together, these recommendations aim to transform digital financial inclusion from a technological possibility into a lived reality for millions of women agripreneurs worldwide.

8.0 Policy Implications

This section translates the review's insights and recommendations into strategic policy implications for governments, regulators, and multilateral development organizations. To create sustainable and equitable digital finance ecosystems, policy must evolve beyond infrastructure provision and adopt a gender-transformative lens.

8.1 Redefining Financial Inclusion: From Access to Empowerment

Most government frameworks define financial inclusion as the percentage of adults with a formal account or digital access. This metric ignores how and whether women use those accounts to enhance productivity, independence, or resilience.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Policy Implication: National Financial Inclusion Strategies (NFIS) must reframe inclusion targets to reflect active usage, control over funds, and business outcomes for women agripreneurs. Governments should shift focus from account coverage to transactional and decision-making empowerment.

8.2 Institutionalizing Gender-Responsive Governance

Only a minority of countries have dedicated gender desks in central banks or financial regulatory bodies. This results in gender-blind policy formulation, despite women representing over 50% of the agricultural labor force in many countries.

Policy Implication: Governments should:

- Establish inter-ministerial financial inclusion task forces with gender representation.
- Embed gender specialists within fintech regulatory bodies to shape product guidelines.
- Require sex-disaggregated data collection across all digital finance programs.

8.3 Strategic Public-Private Innovation Platforms

Fintech innovations often arise in the private sector but require public endorsement and infrastructure to scale in rural/agricultural markets.

Policy Implication:

- Governments should co-develop innovation ecosystems through sandboxes and grants targeted at solutions for women farmers.
- Offer innovation funds or de-risking instruments to crowd in investment into underserved rural segments.
- Create a national repository of inclusive digital tools that are open source and adaptable for local customization.

8.4 Infrastructure and Incentive Alignment

Disparities in digital finance access are often driven by underlying gaps in digital infrastructure and market incentives—especially in remote agricultural regions.

Policy Implication:

- Create universal service obligations (USOs) for mobile network operators to expand rural coverage.
- Offer device and data subsidies targeted at women entrepreneurs through conditional cash transfers or voucher programs.
- Promote shared agent networks to reduce costs of cash-in/cash-out services in low-density areas.

8.5 Linking Inclusion to Agricultural Productivity

Digital finance has the greatest potential when directly tied to agricultural improvement. When women use mobile wallets for input purchases, weather insurance, or crop sales, the benefits multiply across sectors.

Policy Implication:

- Integrate digital financial inclusion with national agricultural development strategies.
- Promote e-extension services bundled with finance tools to improve yields, reduce risk, and create value chains.
- Encourage agricultural banks and cooperatives to digitize services with a gender focus.

8.6 Mainstreaming Monitoring, Evaluation, and Learning (MEL)

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Policy design is often static and disconnected from field realities. Few governments maintain feedback mechanisms to monitor how women agripreneurs experience digital finance systems over time.

Policy Implication:

- Introduce adaptive MEL systems that continuously assess the gendered impact of digital finance programs.
- Establish public dashboards of gender-disaggregated inclusion indicators at the district or provincial level.
- Use community scorecards or participatory M&E tools to surface hidden barriers and inform redesign.

8.7 Regional Cooperation and Policy Transfer

Several regions face similar challenges—e.g., gender norms in South Asia, infrastructure deficits in Africa, or policy fragmentation in Southeast Asia. Cross-border learning could help accelerate policy improvements.

Policy Implication:

- Encourage regional policy forums (e.g., SAARC, ASEAN, ECOWAS) to share best practices and model policies.
- Build regional centers of excellence in inclusive digital finance research and training.
- Harmonize digital ID, e-KYC, and cross-border remittance regulations to support mobile financial ecosystems across agricultural trade corridors.

REFERENCES

Consultative Group to Assist the Poor (CGAP) (2023). *Designing Digital Financial Services for Women in Rural Areas: A Behavioral Lens*. <https://www.cgap.org>

FAO (2024). *Gender and Digital Agricultural Finance: Unlocking Opportunities for Women in Agribusiness*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/publications>

GSMA (2023). *The Mobile Gender Gap Report 2023*. GSMA Connected Women. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/resources/the-mobile-gender-gap-report-2023/>

International Finance Corporation (IFC) (2023). *Bridging the Gender Gap in Digital Financial Services for Women in Agriculture*. World Bank Group. <https://www.ifc.org> (URL points to publisher, exact page varies by region)

Kumari, J., Govind, A., & Akramkhanov, A. (2024). Comprehensive Analysis of Business Models of AgriTechs in Uzbekistan: Pathways for Digital Financial Inclusion. *CGIAR Research Report*. <https://cgspace.cgiar.org/items/006343de-814a-4044-a957-a6d240c2933f>

Mansour, N., & Vadell, L. M. B. (2024). *Artificial Intelligence, Digitalization and Regulation*. In *Digital Empowerment and Inclusion in the Global South* (pp. 85–109). Springer. <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-031-67531-7.pdf>

Peter, S., Elangovan, G., & Bai, G. V. (2025). Unveiling the nexus: Financial inclusion, financial literacy, and financial performance as catalyst for women-owned enterprises in India. *Journal of the International Women's Studies*. <https://doi.org/10.1080/26437015.2024.2432385>

Sen, A. (1999). *Development as Freedom*. Oxford University Press.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Velez, G. (2025). A Systematic Review of Mobile Banking, Fintech Innovations, and Regulatory Gaps to Achieve Financial Inclusion in the Philippines. *Journal of Interdisciplinary Perspectives*, 7(2), 23–47. <https://www.ejournals.ph/article.php?id=25743>

World Bank (2021). *Global Findex Database 2021: Financial Inclusion, Digital Payments, and Resilience in the Age of COVID-19*. <https://www.worldbank.org/en/publication/globalfindex>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SUSTAINABLE TOURISM THROUGH DIGITAL ADVERTISING: GREEN MESSAGING AND CONSUMER RESPONSE

Sodikov Mirziyo Odiljon ogli

Independent Researcher,

Senior lecturer at Tashkent State University of Economics and Leading lecturer at Management

Development Institute of Singapore in Tashkent

<https://orcid.org/0009-0006-9468-3667>

ABSTRACT

This article systematically reviews recent literature (2020-2025) to explore the impact of digital advertising, specifically green messaging, on consumer response in sustainable tourism. It synthesizes findings on how digital platforms, rich media formats, and digital storytelling enhance engagement and influence travel decisions toward sustainable options. The review highlights the increasing consumer interest in ethical travel post-pandemic and examines the complexities of the "value-action gap." Crucially, it analyzes the challenges posed by greenwashing and the ethical implications of AI in marketing, emphasizing the imperative for transparency, authenticity, and responsible technology integration. The analysis provides a thick description of current trends, identifies key opportunities, and outlines best practices for practitioners and policy makers aiming to cultivate a more sustainable tourism industry through effective digital communication.

Keywords: Sustainable Tourism, Digital Advertising, Green Messaging, Consumer Response, Greenwashing, Electronic Word-of-Mouth (eWOM), Digital Storytelling, Artificial Intelligence (AI), Value-Action Gap, Post-Pandemic Tourism

Introduction

The global tourism industry, a significant contributor to economic development and cultural exchange, faces mounting pressure to adopt sustainable practices. This imperative is driven by increasing environmental degradation, climate change concerns, and a growing consumer consciousness regarding the ecological and social impacts of travel. In response, sustainable tourism, defined as tourism that "takes full account of its current and future economic, social and environmental impacts, addressing the needs of visitors, the industry, the environment and host communities" (UNWTO, 2005), has emerged as a critical paradigm. Concurrently, the pervasive influence of digital technologies has irrevocably transformed marketing landscapes, making digital advertising an indispensable tool for reaching and engaging diverse audiences. This confluence of sustainability imperatives and digital innovation positions digital advertising as a powerful, yet underexplored, mechanism for promoting sustainable tourism. Specifically, the efficacy of "green messaging"—communication designed to highlight environmentally friendly practices and benefits—within digital advertising platforms warrants rigorous examination to understand its influence on consumer response.

The digital realm, characterized by its reach, interactivity, and data-driven targeting capabilities, offers unparalleled opportunities for tourism businesses to disseminate messages about their sustainable initiatives. From social media campaigns showcasing eco-friendly accommodations to immersive virtual reality experiences highlighting pristine natural environments, digital channels can shape consumer perceptions and influence travel decisions. However, the effectiveness of such green messaging is not uniformly guaranteed; it is mediated by factors such as message credibility, perceived authenticity, and

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

the inherent complexities of consumer psychological processes. The burgeoning interest in sustainable consumption, significantly amplified in the post-pandemic era, suggests a fertile ground for green messaging to resonate with a receptive audience (European Travel Commission, 2023; Kim & Han, 2022). Yet, a persistent "value-action gap," where stated environmental values do not always translate into pro-environmental behaviors, remains a critical challenge (ETC, 2023). This article aims to comprehensively review the extant literature from 2020 to 2025 to delineate the mechanisms through which digital advertising, particularly its green messaging component, impacts consumer response in the context of sustainable tourism. By synthesizing recent academic contributions, this study seeks to provide a thick description of the current landscape, identify key trends, highlight research gaps, and offer implications for both practitioners and future scholarly inquiry.

Literature Review and Theoretical Foundations

The digital transformation has profoundly reshaped the tourism industry, fostering new interactions between businesses and consumers (MDPI, 2025a; Business Perspectives, 2025). Web 2.0 technologies, including ubiquitous social media platforms like Instagram, Facebook, and TikTok, have become crucial for destination discovery and engagement, with their visual and interactive nature significantly influencing travelers' perceptions and preferences (MDPI, 2025a; Dialnet, 2025). This pervasive digital landscape provides fertile ground for the strategic implementation of green messaging. Green marketing, broadly defined as the marketing of environmentally friendly products and services, is fundamental to sustainable tourism development, aiming to reduce negative environmental impacts while raising tourist awareness of eco-friendly practices (SciELO Brasil, 2024; ResearchGate, 2025a).

Recent research highlights the effectiveness of green marketing strategies in attracting environmentally conscious tourists and encouraging sustainable behavior (SciELO Brasil, 2024). Studies indicate that digital marketing, encompassing social media marketing, online advertising, and electronic word-of-mouth (eWOM), significantly influences brand awareness and visitation intentions, with social media marketing often exhibiting the strongest impact (Business Perspectives, 2025). Content marketing, a core digital strategy, plays a pivotal role in sustainable tourism by conveying the unique essence of experiences, such as authenticity, nature connection, and cultural immersion, thereby generating positive eWOM (SciELO Brasil, 2024). Tourists visiting sustainable destinations are demonstrably more likely to share content related to biodiversity conservation and sustainable accommodation practices on social networks compared to those visiting conventional destinations (Erawan & Krairit, 2020, cited in SciELO Brasil, 2024). The format of the message, whether text, image, or video, also influences user interaction, with richer and more interactive messages generating higher engagement and eWOM (Banerjee & Verma, 2024; Lee et al., 2022, cited in SciELO Brasil, 2024).

The post-pandemic era has witnessed a notable shift in consumer preferences towards sustainable consumption, particularly for "green hotels" and eco-friendly travel options (Tandfonline, 2024; MDPI, 2023b). Surveys reveal that a significant percentage of tourists now consider environmental factors in their travel decisions, prompting many hospitality businesses to adopt and promote sustainable practices (Forbes, 2023, cited in Tandfonline, 2024). This heightened environmental consciousness has led to a stronger propensity for pro-environmental behaviors among tourists (Kim et al., 2024, cited in Tandfonline, 2024). However, the "value-action gap"—the discrepancy between expressed sustainable values and actual sustainable behaviors—persists (ETC, 2023). Digital advertising holds potential in bridging this gap by using persuasive appeals, such as hope or fear, as demonstrated in research concerning green hotel consumption (Tandfonline, 2024). Furthermore, the credibility of communication and internal factors like marketing strategies are crucial for the success of green marketing initiatives (SciELO Brasil, 2024).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Digital storytelling is emerging as a powerful tool for promoting sustainable cultural tourism, effectively conveying lasting messages, reinforcing cultural values, and promoting environmental sustainability (CORE, 2023). This approach, leveraging visual narratives on platforms like Instagram and websites, enhances visitor engagement and can even increase physical site visitation by creating interactive and immersive experiences (MDPI, 2025b; CORE, 2023). Augmented reality (AR) and virtual reality (VR) technologies are further revolutionizing this, offering immersive exhibition experiences that transcend physical limitations and foster emotional connection, enjoyment, and continuous usage intention through interest, emotion, and educational value (MDPI, 2025c).

Ethical considerations are paramount in digital advertising for sustainable tourism. Concerns about data accuracy and the ethical implications of AI usage are notable among destination marketers, despite the growing adoption of AI in marketing strategies (illumina, 2025). Greenwashing—the deceptive marketing practice of making unsubstantiated claims about environmental benefits—remains a significant barrier to the success of green marketing, undermining consumer trust and hindering genuine sustainability efforts (SciELO Brasil, 2024; Emerald Publishing, 2024). Therefore, transparency, authenticity, and clear communication of genuine sustainable practices are crucial for effective and ethical green messaging (MDPI, 2025a).

The literature consistently highlights the importance of personalization in digital advertising, with consumers expecting experiences tailored to their preferences (Revfine.com, 2025). Big data analytics and AI enable more precise targeting and personalized advertising messages, increasing campaign effectiveness and customer satisfaction (Dialnet, 2025; Business Perspectives, 2025). This also extends to sustainable digital marketing, which involves environmentally friendly tactics that minimize a brand's carbon footprint while maintaining effective engagement (AWEB Digital, 2025). Table 1 provides a synthesis of key recent studies highlighting the interplay of digital advertising, green messaging, and consumer response in sustainable tourism.

Table 1: The research on Digital Advertising, Green Messaging, and Consumer Response in Sustainable Tourism (2020-2025)

Author(s) & Year	Focus Area	Key Findings	Implications for Green Messaging	Citation
Oliveira et al. (2023)	Digital Engagement in Amazonian Sustainable Tourism	Videos generate more engagement than images; informative and sustainability-related content encourages comments. eWOM significantly influences purchase intention and brand trust.	Emphasize rich media (video), focus on biodiversity/relaxation, and facilitate user-generated content (eWOM) through sustainable practices.	SciELO Brasil, 2024
MDPI (2025a)	Impact of Digital	Digital media crucial for	Leverage visual platforms, create	MDPI, 2025a

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	Marketing on Sustainable Tourism Development	destination identification; social media (Facebook, Instagram, TikTok) drive engagement and discovery. Visual content shapes perceptions.	engaging and informative content that highlights sustainability, and foster online communities.	
ResearchGate (2025a)	Evaluation of Green Marketing Tourism Implementation	Green marketing promotes environmental sustainability, optimizes resource utilization, and contributes to economic development. Challenges include infrastructure costs and stakeholder engagement.	Integrate environmental, social, and economic aspects in messaging; highlight positive impacts; address cost concerns transparently.	ResearchGate, 2025a
Tandfonline (2024)	Effects of COVID-19 Pandemic on Green Hotel Consumption	Post-pandemic, tourists increasingly concerned with sustainable consumption. Risk perception influences green hotel choice. Hope/fear appeals can sway choices.	Acknowledge heightened environmental concerns; tailor appeals (hope for positive impact, fear of negative environmental consequences) to encourage sustainable choices.	Tandfonline, 2024
CORE (2023)	Digital Storytelling in Cultural Tourism	Digital storytelling is effective for sustainable communication, providing lasting impact and message amplification,	Utilize digital storytelling to convey cultural values and environmental sustainability; focus on ecological trust, access, disclosures, and dialogues.	CORE, 2023

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

		especially through visual platforms.		
MDPI (2025c)	Digital Storytelling in VR-Based Museum Exhibitions	Interest, emotion, and educational value in VR digital storytelling enhance presence, immersion, enjoyment, and continuous usage intention.	Explore immersive technologies (VR/AR) to create emotionally resonant and educational green narratives; focus on interactive experiences.	MDPI, 2025c
illumin (2025)	Travel Advertising Trends 2025	Growing customer concern for sustainable and ethical practices; eco-tourism on the rise. AI use in marketing brings ethical/accuracy concerns.	Highlight brand's environmental mitigation and social impact; exercise caution with AI-generated content, prioritizing authenticity and accuracy.	illumin, 2025
AWEB Digital (2025)	Sustainable Digital Marketing Strategies for 2025	Sustainable SEO, green ad placements, and sustainable content creation reduce carbon footprint and target eco-conscious consumers.	Adopt environmentally friendly digital tactics (e.g., energy-efficient hosting, optimized content); integrate green initiatives into social media campaigns.	AWEB Digital, 2025

Methods

This academic article employed a systematic literature review methodology to synthesize recent scholarly contributions from 2020 to 2025, ensuring a comprehensive, transparent, and reproducible gathering of evidence concerning sustainable tourism, digital advertising, green messaging, and consumer response. A multi-database search was conducted across academic platforms such as Google Scholar, SciELO, MDPI, ResearchGate, and Emerald Publishing, utilizing keywords like "Sustainable tourism digital advertising," "green messaging," and "consumer response," combined with Boolean operators and publication date filters. Articles were included if they were peer-reviewed academic papers, conference proceedings, or reputable reports directly addressing the intersection of digital marketing/advertising with sustainable tourism and green communication strategies, while general tourism trends, traditional marketing, and unverified literature were excluded. Relevant data, including research questions, methodologies, key findings, theoretical frameworks, and practical implications, were meticulously extracted and thematically synthesized to build a coherent narrative and construct

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

summary tables, providing a thick description of the current knowledge landscape and identifying research gaps.

Analysis and Interpretation of Findings

The findings from the comprehensive literature review paint a dynamic picture of sustainable tourism promotion through digital advertising. The analysis reveals that the effectiveness of green messaging is not merely about conveying information but about fostering genuine engagement and trust, particularly crucial in a post-pandemic world where consumer values have notably shifted. The strong emphasis on visual and interactive content, as highlighted by multiple studies (Oliveira et al., 2023; MDPI, 2025a), indicates a move beyond traditional advertising paradigms. Digital platforms are no longer just channels for dissemination but arenas for co-creation and immersive experiences. This implies that successful green messaging must leverage the inherent capabilities of digital media to allow consumers to virtually "experience" sustainability, rather than just be told about it. For instance, a video showcasing direct community engagement or a VR tour of a reforested area can create a much deeper impact than a textual description of eco-friendly practices.

The persistent "value-action gap" remains a central analytical challenge. While consumers express a strong desire for sustainable travel, converting this intent into actual booking decisions requires strategic digital interventions (ETC, 2023; Tandfonline, 2024). This gap suggests that green messaging needs to move beyond simply informing consumers about sustainable options to actively addressing perceived barriers such as cost, convenience, or lack of clear information. Effective campaigns could employ digital tools to simplify decision-making, highlight the long-term value and unique benefits of sustainable choices, and demonstrate how these choices align with personal values and desires for authentic, meaningful travel. The use of social proof, via eWOM and user-generated content, is particularly potent in this regard, as peer endorsements of sustainable experiences can significantly influence hesitant consumers.

Ethical considerations, especially concerning greenwashing and the burgeoning role of AI, represent critical areas requiring vigilant analysis. The literature consistently warns against the detrimental effects of greenwashing on consumer trust, which, once eroded, is challenging to rebuild (ResearchGate, 2025a; Emerald Publishing, 2024). This necessitates an industry-wide commitment to authenticity and transparent reporting of sustainability efforts. The integration of AI, while offering undeniable benefits in personalization and efficiency, demands careful ethical oversight to prevent the creation of misleading or inauthentic content (illumin, 2025). The future success of digital green advertising hinges on its ability to leverage technology responsibly, prioritizing genuine sustainability and transparent communication over superficial claims.

The findings also point to the importance of tailoring green messages to diverse consumer segments and motivations. Not all sustainable travelers are driven by the same environmental altruism; some seek unique cultural experiences, while others prioritize local economic benefits or health and wellness aspects of eco-tourism. Digital advertising, with its capacity for granular targeting and personalization, is uniquely positioned to deliver bespoke green messages that resonate with these varied motivations, ensuring higher relevance and effectiveness (Dialnet, 2025; Revfine.com, 2025). This requires sophisticated data analytics to identify consumer segments and match them with appropriate sustainable tourism narratives. Table 2 provides an analytical overview of the inherent challenges and strategic opportunities for sustainable tourism through digital advertising.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 2: Challenges and opportunities in digital advertising for sustainable tourism

Category	Challenges	Opportunities
Consumer Behavior	Value-Action Gap (intent vs. behavior); Perceived higher cost/inconvenience of sustainable options; Skepticism due to greenwashing.	Growing demand for sustainable travel post-pandemic; Increased environmental consciousness; Desire for authentic and unique experiences.
Messaging & Content	Risk of greenwashing; Difficulty in conveying complex sustainability concepts; Information overload in digital spaces.	Use of rich media (video, VR/AR) for immersive storytelling; Emotional appeals and educational content; Highlighting tangible impacts and benefits.
Technology & Tools	Ethical concerns of AI (accuracy, privacy, authenticity); Infrastructure costs for advanced digital marketing; Data security and privacy issues.	AI for personalized targeting and efficiency; Big data analytics for consumer insights; Immersive technologies (VR/AR) for experiential marketing.
Trust & Credibility	Erosion of trust due to past greenwashing; Lack of verifiable sustainability certifications/data.	Transparent communication of genuine efforts; Third-party certifications and partnerships; User-generated content and eWOM as social proof.
Market Segmentation	Generic messaging failing to resonate with diverse motivations; Identifying specific "green" segments.	Granular targeting and personalization; Tailoring messages to diverse motivations (e.g., eco-conscious, cultural immersion, community support).

Discussion

The synthesis of recent literature unequivocally demonstrates the transformative role of digital advertising and green messaging in shaping consumer response towards sustainable tourism. The findings underscore a critical convergence where technological advancements meet a burgeoning global demand for responsible travel, presenting both immense opportunities and complex challenges for the tourism sector. The observed shift in consumer behavior, particularly intensified in the post-pandemic landscape, reveals a greater receptivity to sustainable tourism offerings, driven by heightened environmental awareness and a conscious pursuit of ethical consumption (Tandfonline, 2024; ETC, 2023). This represents a significant departure from previous eras where sustainability was often a niche concern, now evolving into a mainstream expectation that demands a proactive and sophisticated digital communication strategy.

The efficacy of rich, interactive media formats, such as videos and immersive digital storytelling, in generating higher engagement and positive eWOM cannot be overstated (SciELO Brasil, 2024; MDPI, 2025c). This suggests that static advertisements, while still having a role, may be less effective in conveying the depth and experiential richness inherent in sustainable tourism. Future digital advertising campaigns must move beyond mere informational content to evoke emotional connections, allowing

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

potential travelers to virtually experience the positive environmental and social impacts of their choices. The strategic integration of augmented reality (AR) and virtual reality (VR) is particularly promising in this regard, offering unparalleled opportunities to immerse consumers in sustainable destinations, thereby fostering a stronger sense of appreciation and a deeper commitment to responsible travel before a physical visit even occurs (MDPI, 2025c). Such technologies can effectively bridge the cognitive and affective gaps that often precede behavioral change, potentially mitigating the persistent "value-action gap" identified by the European Travel Commission (2023). This gap, characterized by a discrepancy between consumers' expressed pro-environmental attitudes and their actual purchasing behaviors, often stems from perceived higher costs, lack of clear information, or inconvenience. Digital advertising, through compelling narratives and transparent communication, can actively address these barriers by demonstrating the value proposition of sustainable tourism beyond environmental benefits, including unique experiences, community support, and personal well-being.

However, the success of green messaging is profoundly contingent upon its credibility and authenticity. The pervasive threat of greenwashing poses a significant impediment to building and maintaining consumer trust, jeopardizing the very foundations of sustainable tourism marketing (ResearchGate, 2025a; Emerald Publishing, 2024). Digital advertisers must prioritize transparent communication, substantiating claims with verifiable certifications, impact reports, and genuine testimonials from local communities and environmental organizations. This level of transparency not only builds trust but also empowers consumers to make informed decisions, transforming them from passive recipients of advertising into active participants in the sustainable tourism movement. The rise of AI in marketing, while offering unprecedented personalization capabilities, also introduces ethical dilemmas concerning data accuracy and the potential for creating misleading content (illumin, 2025). Therefore, a strong ethical framework must guide the development and deployment of AI-powered green messaging, ensuring that automation enhances, rather than compromises, integrity. This includes clear disclosure when AI is used to generate content and a commitment to verifiable facts over exaggerated claims, especially given consumer hesitation regarding AI-generated creatives in travel advertising (illumin, 2025).

Furthermore, the research highlights that sustainable tourism marketing is not a monolithic entity; it encompasses diverse segments and motivations. Messages should be tailored, perhaps leveraging personalization tools driven by big data analytics, to resonate with specific consumer segments (Dialnet, 2025; Revfine.com, 2025). For instance, while some consumers may be motivated by a desire for environmental preservation, others might prioritize community benefit, cultural immersion, or simply unique, off-the-beaten-path experiences that happen to be sustainable. Effective green messaging in digital advertising will therefore require a nuanced understanding of these diverse motivations and the ability to articulate how sustainable practices fulfill various consumer needs and aspirations. This granular targeting, facilitated by AI and data analytics, allows for the delivery of highly relevant content that speaks directly to the individual traveler's values, enhancing conversion rates and fostering deeper engagement.

The long-term implications for the tourism industry are profound. As environmental and social accountability become increasingly central to consumer decision-making, businesses that genuinely integrate sustainability into their operations and effectively communicate these efforts through digital channels are poised for competitive advantage. Conversely, those that fail to adapt risk losing relevance in an evolving market. Policy makers also have a role to play in fostering an environment conducive to ethical green advertising, perhaps through industry standards or regulatory frameworks that combat greenwashing and promote truthful environmental claims. These frameworks could include guidelines for environmental certifications, mandatory disclosures of sustainability metrics, and penalties for deceptive marketing practices, thereby creating a more level playing field for genuinely sustainable

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

operators and protecting consumers. Table 3 outlines key ethical considerations and best practices for digital green advertising in sustainable tourism.

Table 3: Ethical Considerations and Best Practices in Digital Green Advertising

Ethical Consideration	Description	Best Practices for Digital Green Advertising
Greenwashing	Deceptive or misleading claims about environmental benefits, undermining trust.	Transparency: Provide verifiable data, certifications, and concrete examples of sustainable practices. Authenticity: Showcase genuine efforts and involve local communities.
Data Privacy	Collection and use of personal data for targeted advertising.	Consent: Ensure explicit consent for data collection. Security: Implement robust data protection measures. Purpose Limitation: Use data only for stated purposes (e.g., personalized sustainable recommendations).
AI Ethics	Bias, accuracy, and potential for inauthentic content generation by AI.	Human Oversight: Maintain human review for AI-generated content to ensure accuracy and authenticity. Disclosure: Consider clear disclosure if AI is significantly involved in content creation.
Transparency of Impact	Lack of clear information on environmental and social impact of tourism operations.	Impact Reporting: Publish regular reports on environmental footprint and community benefits. Storytelling with Evidence: Narrate positive impacts with data and testimonials.
Cultural Sensitivity	Potential for misrepresentation or commodification of local cultures.	Collaborative Content Creation: Involve local communities in developing promotional materials. Respectful Representation: Portray cultures accurately and avoid stereotypes.
Accessibility	Digital platforms may not be accessible to all users, creating exclusion.	Inclusive Design: Ensure websites and digital campaigns are accessible to users with disabilities (e.g., alt text for images, clear navigation).

Results

The systematic review of literature from 2020 to 2025 reveals a robust and expanding body of knowledge concerning the interplay of digital advertising, green messaging, and consumer response in sustainable tourism. Key findings converge on several critical themes, demonstrating both the significant opportunities and persistent challenges within this domain.

Firstly, digital marketing is unequivocally established as a central driver in contemporary tourism promotion and development, with an undeniable impact on destination discovery, brand awareness, and visitation intentions (MDPI, 2025a; Business Perspectives, 2025). Social media platforms, in particular, are highlighted as paramount for digital engagement, owing to their visual and interactive capabilities (MDPI, 2025a; SciELO Brasil, 2024). The rich media formats, such as videos and interactive content, consistently outperform static images in generating higher levels of engagement and electronic word-

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

of-mouth (eWOM), which in turn fosters brand trust and purchase intention (SciELO Brasil, 2024). This underscores the need for sustainable tourism advertisers to prioritize dynamic and visually compelling content that resonates with the digital habits of modern travelers. Studies have further indicated that specific content strategies, such as those focusing on biodiversity and relaxation facilities, are highly effective in generating user likes, while informative and sustainability-related content encourages more substantive comments, thereby enhancing deeper engagement and a more meaningful discourse around sustainable practices (Oliveira et al., 2023, cited in SciELO Brasil, 2024). The pervasive influence of social media is also evident in how platforms like Facebook, Instagram, and TikTok facilitate digital engagement and discovery, with their visual and interactive nature playing a pivotal role in shaping travelers' perceptions and preferences (MDPI, 2025a).

Secondly, the effectiveness of green marketing strategies in attracting environmentally conscious tourists is strongly supported, although nuanced by contextual factors (SciELO Brasil, 2024; ResearchGate, 2025a). Messages focused on biodiversity conservation, authentic nature connection, and community well-being significantly encourage positive consumer responses and content sharing (SciELO Brasil, 2024). However, the successful implementation of green marketing is not without its hurdles, including substantial infrastructure costs for businesses and the persistent issue of "greenwashing" (ResearchGate, 2025a; Emerald Publishing, 2024). Greenwashing is particularly damaging as it erodes consumer trust and can lead to skepticism towards all sustainability claims, even those that are genuine. Consumers, increasingly discerning, often detect greenwashing through a lack of tangible evidence, vague claims, or inconsistencies between a company's stated values and its actual practices, leading to a significant backlash and reputational damage (SciELO Brasil, 2024; Emerald Publishing, 2024). The credibility of green claims and the transparency of sustainable practices are therefore identified as critical determinants of consumer trust and the ultimate success of green messaging.

Thirdly, the post-pandemic era has significantly amplified consumer interest in sustainable consumption and ethical travel, leading to a noticeable shift in preferences towards eco-friendly accommodations and experiences (Tandfonline, 2024; MDPI, 2023b). This heightened environmental consciousness, often influenced by increased risk perception, presents a unique opportunity for sustainable tourism providers (Tandfonline, 2024). Digital advertising can leverage this shift by employing persuasive appeals, such as emphasizing the positive environmental impact of sustainable choices or subtly highlighting the negative consequences of unsustainable practices, to bridge the "value-action gap" (Tandfonline, 2024; ETC, 2023). The "value-action gap" is a complex phenomenon where consumers express strong intentions to act sustainably but often fail to translate these intentions into actual behaviors due to various psychological and situational barriers, such as perceived higher costs, inconvenience, or a lack of credible information. Digital advertising can address this by simplifying sustainable choices, showcasing the tangible benefits and ease of adoption, and utilizing social proof to demonstrate that sustainable travel is both accessible and desirable (ETC, 2023; Tandfonline, 2024). However, the literature also indicates that while intentions are strong, actual behavior can still be inconsistent, necessitating continuous and reinforced messaging.

Fourthly, digital storytelling and immersive technologies are emerging as powerful tools for enhancing the perception and promotion of sustainable tourism. Digital narratives, especially those delivered through virtual reality (VR) and augmented reality (AR), can create deep emotional connections and a strong sense of presence, significantly improving user experience, enjoyment, and continuous engagement (MDPI, 2025c; CORE, 2023). These technologies enable tourism destinations to convey complex cultural and environmental values in an accessible and captivating manner, thereby fostering a deeper appreciation for sustainability and potentially driving physical visitation (MDPI, 2025b; CORE, 2023). For example, VR tours of protected natural sites or AR overlays showing environmental

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

restoration efforts can build empathy and understanding. The educational value embedded within these immersive experiences also contributes to a more informed and engaged sustainable traveler, transcending passive information consumption to create active, memorable experiences.

Finally, the review highlights crucial ethical considerations in the deployment of digital advertising for sustainable tourism. While artificial intelligence (AI) offers immense potential for personalization and targeted messaging, concerns regarding data accuracy, privacy, and the ethical implications of AI-generated content (e.g., images or videos that might lack authenticity) are prevalent among marketers (illumin, 2025; Emerald Publishing, 2024). Many destination marketers are cautious about relying on AI for creative content, prioritizing human oversight to maintain authenticity and avoid alienating eco-conscious consumers (illumin, 2025). AI's role in predictive analytics and behavioral nudging also raises questions about consumer autonomy and transparency, necessitating clear guidelines for its ethical application in sustainable marketing (MDPI, 2025a). The pervasive nature of digital marketing also necessitates a continuous focus on transparent and honest communication to combat greenwashing, which, if left unchecked, can erode consumer trust in genuine sustainable efforts and the industry as a whole (SciELO Brasil, 2024; Emerald Publishing, 2024). This underscores the imperative for brands to not only "be green" but also to "be seen as green" through verifiable and credible digital communication.

Conclusion

The digital era offers an unparalleled opportunity to advance sustainable tourism through strategic and impactful green messaging. This review underscores that effective digital advertising, characterized by rich, interactive content, transparent communication, and a deep understanding of evolving consumer values, is paramount for fostering pro-environmental travel behaviors. As global consciousness shifts towards sustainability, the imperative for tourism businesses to not only adopt environmentally and socially responsible practices but also to authentically communicate these efforts through digital channels becomes increasingly critical for their long-term viability and the health of our planet. By embracing innovative digital tools, prioritizing credible green messaging, and navigating ethical considerations, the tourism industry can effectively harness the power of digital advertising to cultivate a future where travel is synonymous with sustainability.

REFERENCES

1. AWEB Digital. (2025). *Sustainable Digital Marketing Strategies for 2025*. Retrieved from <https://awebdigital.co/sustainable-digital-marketing-strategies-boost-your-brand-2025/>
2. Business Perspectives. (2025). "The role of digital marketing tools in promoting tourism: An applied study on online marketing strategies." *Business Perspectives*. Retrieved from https://www.businessperspectives.org/index.php/journals?controller=pdfview&task=download&item_id=21954
3. CORE. (2023). *Digital Storytelling in Cultural Tourism: A Sustainable Communication Approach at the Lasem Heritage Foundation*. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/568467949.pdf>
4. Dialnet. (2025). *Current Advertising Approaches in Tourism: Effects on Consumer Behaviour and the Advancement of Tourism Activities*. Retrieved from <https://www.dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9872524>
5. Emerald Publishing. (2024). *Transformational Digital Tourism Marketing*. Retrieved from <https://emeraldgroupublishing.com/calls-for-papers/transformational-digital-tourism-marketing>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

6. European Travel Commission (ETC). (2023). *Sustainable Travel in an Era of Disruption: Impact of COVID-19 on Sustainable Tourism Attitudes*. Retrieved from <https://etc-corporate.org/reports/sustainable-travel-in-an-era-of-disruption-impact-of-covid-19-on-sustainable-tourism-attitudes/>
7. illumin. (2025). *Travel ads are taking off in 2025*. Retrieved from <https://illumin.com/insights/blog/travel-ads-are-taking-off-in-2025/>
8. MDPI. (2025a). *The Impact of Digital Marketing on Promotion and Sustainable Tourism Development*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2673-5768/6/2/56>
9. MDPI. (2025b). *Digital Storytelling in Cultural and Heritage Tourism: A Review of Social Media Integration and Youth Engagement Frameworks*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2571-9408/8/6/200>
10. MDPI. (2025c). *The Impact of Digital Storytelling on Presence, Immersion, Enjoyment, and Continued Usage Intention in VR-Based Museum Exhibitions*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/1424-8220/25/9/2914>
11. MDPI. (2023b). *Sustainable Tourism in the Post-COVID-19 Era: Investigating the Effect of Green Practices on Hotels Attributes and Customer Preferences in Budapest, Hungary*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/15/15/11859>
12. ResearchGate. (2025a). *Evaluation of green marketing tourism implementation in destinations: A systematic literature review*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/388918701_Evaluation_of_green_marketing_tourism_implementation_in_destinations_A_systematic_literature_review
13. Revfine.com. (2025). *Tourism Trends: 25 Opportunities for The Tourism Industry in 2025*. Retrieved from <https://www.revfine.com/tourism-trends/>
14. SciELO Brasil. (2024). *Content Marketing and Digital Engagement in Amazonian Sustainable Tourism*. Retrieved from <https://www.scielo.br/j/rac/a/mWPLgF8FDnJGgFfnTRmK4zC/?lang=en>
15. Tandfonline. (2024). *Effects of COVID-19 pandemic areas on green hotel consumption: exploring the congruence effect between location and timing*. Retrieved from <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09669582.2024.2376724>
16. UNWTO. (2005). *Making Tourism More Sustainable: A Guide for Policy Makers*. World Tourism Organization.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TRAFFIC ACTUATED SIGNAL SYSTEM IN MIXED TRAFFIC CONDITIONS

Ramireddy Sushmitha¹

*¹Assistant Professor, Civil Engineering Department, G. Pulla Reddy Engineering College
(Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh-518007, India.*

ABSTRACT

Signalized intersections are the important nodal points in any road network. The performance of signalized intersections affects the performance of entire road network. Most of the traffic signals in India, were designed with fixed time signals. The main drawback of fixed time signals is: when there are large fluctuations in the traffic flow, there occurs high delay to the vehicles even at off-peak condition. Also, major road vehicles experience large delays. So, the aim of the present study is to propose and design traffic actuated signal system, which responds to the amount of traffic volume. For higher traffic volume conditions, the greenlight will be given for a longer period and vice versa. The present study will propose an algorithm which gives duration of green time as well as cycle time based on amount of traffic volume.

Keywords: Signalized Intersections, Mixed Traffic, Optimum Signal Time, Algorithm.

1. Introduction

In transportation, the traffic signal plays a significant role in controlling the queue congestion and delay. It is designed to control traffic flow by reducing delay and increasing traffic through put, in these, to make signals more responsive to changes in demand, actuated signal control was introduced, which set signal controlling parameters based on predicating demand from fast time periods. Actuated signal control collects traffic data from sensors imbedded with infrastructure including a loop detector, video detector a radar to make controlling decisions. Actuated traffic control provides many advantages. It matches supply to demand in real time, which means a signal phase is green if there is a vehicle at the related phase: other wise it turns red and gives green to the next consecutive and logical phase. The fully actuated signal control can run as fast as possible, causing less slack time and cycle. length. And a thereby less overall delay at intersections features of actuated control that have an impactation the signal being as snappy as possible include, 1) using an upstream extension detector for detecting a gap instead of a stop line detector, 2) having a shorter critical gap 3) having a shorter minimum green, and 4) using non simultaneous gap out logic traffic congestion is created is created by a large number of vehicles on the road at the same time. When a road reaches its maximum vehicle capacity, traffic flows in efficiency, traffic engineers have concluded that while a reduction in the number of automobiles would alleviative the problem in long time. Therefore, engineers have developed, implemented and perfected a new system that operates traffic signals. These traffic actuated control system adapt to the volume of traffic and provide the most efficiency cycle of green lights as well as adequate cycle duration.

A comprehensive literature of the earlier studies done around the world in this area of research are presented. He et al. (2014) addressed the challenges of managing traffic flow in environments where multiple modes of traffic flow in transportation - such as cars, buses, pedestrians and cyclists. The main purposes are three key elements: priority control, signal actuation and coordination with the goal of improving traffic flow and De reducing delays.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Agarwal et al. (2024) studied on Dynamic Traffic Signal control for Heterogeneous Traffic conditions using Max. pressure, focus on optimizing traffic signal control in environments with diverse and unpredictable traffic conditions. In this main approach could offer a more effective solution for traffic management in urban environment. Sahu et al. (2024) conducted a study based on adaptive wireless traffic signal control system architectures proposes a method to enhance traditional traffic signal Systems by integrating crowdsourced data with wires control systems. The authors emphasize the potential for to reduce congestion and improve response times at interactions. Zheng and Recker (2013) presented an adaptive control algorithm for traffic, actuated signals, armed at optimizing the efficiency of traffic signal timing in real-time based on actual traffic conditions. These Signals rely on sensors to detect traffic conditions such as vehicle arrivals and queue lengths at intersections. Du et al. (2023) focused on is aims on improving traffic flow and reducing congestion at motorway bottlenecks using connected and automated vehicles [CAV] as moving actuators. Within an adaptive traffic control system. It aims in these key improvements are reduction in traffic congestion and delays, Smoother traffic flow with stop-and-go conditions.

Ye et al. (2023) proposed a novel robust control approach for feedforward nonlinear systems using matrix pencil methods. It addresses output-feedback control, asynchronous event-triggered communications, and sensor/actuator faults. The approach ensures stability and performance, offering a unique solution for complex systems. Lee et al. (2012) evaluated the effectiveness of vehicle-actuated signal control systems in work zones on two-lane highways. Alternative traffic control methods (AFAR and ADAR) are compared to traditional flagging and Time of Day (TOD) control. Haan et al. (2024) examined Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC) in heterogeneous vehicle platoons with actuator delays. Simões and Ribeiro (2012) optimized green split allocation at signalized intersections using Mathematical Program. The results provide estimated green times and cycle lengths, improving traffic flow and enhancing urban traffic management.

Genser et al. (2023) focuses on an urban intersection governed by a fully actuated traffic signal control system. The data captures traffic signal timing, loop detector information, and vehicle flow at the intersection. Traffic Signal Data about the operation of the traffic lights, including phase changes, timing adjustments, and signal prioritization. Nie et al. (2021) is focussed on leveraging LPR data to model and develop algorithms that improve traffic signal responsiveness and efficiency. Data Collection with LPR License plate recognition technology collects detailed vehicle data, allowing for the tracking of vehicle movement across intersections. The researchers propose algorithms to use real-time LPR data to adjust signal phases, optimize green time allocation, and minimize delays and queue lengths at intersections.

Genser et al. (2023) focused on an urban intersection governed by a fully actuated traffic signal control system. It provides insights into how the fully actuated system adjusts signal phases based on real-time traffic conditions, aiming to optimize traffic. Details about the operation of the traffic lights, including phase changes, timing adjustments, and signal prioritization. System Control Parameters Operational parameters of the fully actuated signal system, designed to dynamically adjust to varying traffic demands. Rhode et al. (2022) examined how speed limits and traffic signal control impact vehicle emissions. The research focuses on the environmental implications of traffic management strategies aimed at reducing greenhouse gas emissions and pollutants. Components Impact of Speed Limits of study analyses the effect of setting various speed limits on emissions, noting that moderate speed limits can reduce fuel consumption and emissions by minimizing acceleration and deceleration cycles. Traffic signal control, especially when coordinated with speed limits, can smooth traffic flow, which in turn reduces idling times and stop-and-go situations that lead to higher emissions. Friedrich and Keller (1994) presented a novel approach to traffic signal management that combines demand-responsive strategies with traffic-actuated controls. The main key points in these are Integrated System is proposing a hybrid system that leverages the strengths of both demand-responsive control, which adjusts signal timing based on real-time traffic demand, and traffic-actuated control, which reacts to the presence of vehicles

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ats intersections. Now days there are so many researchers that have been done in order to enhance the traffic light function to improve the timing. Based on observation and researchers, the condition now is fixed time mode. It means that to times for all the roads are constants. It cannot control the traffic a busy and non-busy road. Here, the present study is implementing a traffic actuated signal system using both code and algorithm for optimized traffic flow management.

2. Study Area Selection

General Study Area Selection

A representative urban intersection with mixed traffic conditions was selected as the study area. The criteria for selection included:

- High vehicular and pedestrian traffic.
- Presence of various vehicle types (cars, two-wheelers, buses, auto-rickshaws, etc.)
- Issues such as frequent congestion, long delays, or inefficient signal control.

Selection Criteria

The study area was selected based on the following key criteria:

- **High Traffic Volume:** The intersection experiences significant vehicle flow during peak and non-peak hours, including frequent congestion.
- **Heterogeneous Traffic Composition:** A wide variety of vehicle types are present, such as two-wheelers, cars, buses, trucks, auto-rickshaws, bicycles, and pedestrians — representing typical mixed traffic conditions.
- **Lack of Lane Discipline:** The intersection shows irregular lane usage and vehicle movement patterns, which makes it ideal for testing an intelligent actuated system.
- **Manual Traffic Control / Fixed-Time Signals:** The existing system is either manual or based on fixed signal timings, allowing a clear comparison with the proposed actuated system.
- **Availability of Space and Visibility:** Adequate space for sensor placement and clear lines of sight for video or infrared detection systems.
- **Safety Concerns:** Frequent traffic violations, long queues, or pedestrian conflicts that highlight the need for a responsive signal system.

Study Area

RAJ VIHAR



Figure 1: Location of Raj Vihar Circle, Kurnool.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

GANDIMAISAMMA



Figure 2: Location of Gandimaisamma, Hyderabad.

3 Data Collection

3.1 Traffic Data Collection:

Real-time traffic data was collected at the selected intersection through the following methods:

- **Manual Traffic Surveys:** Classification counts, vehicle arrival rates, and queue lengths during peak and off-peak hours.
- **Video Recording:** Used for detailed post-processing and accuracy in vehicle classification.
- **Pedestrian Counts:** To assess pedestrian crossing demand and integration into the signal cycle.

The data collected was used to understand the flow characteristics and traffic composition.

Accurate and comprehensive data collection is a crucial step in analyzing existing traffic conditions and designing an effective traffic actuated signal system. For this project, data was collected at the selected intersection to understand the traffic composition, volume, arrival patterns, and pedestrian activity under mixed traffic conditions.

3.2 Objectives of Data Collection:

- To determine traffic volume and peak hour demand
- To classify vehicle types in heterogeneous traffic
- To study vehicle arrival patterns and queue formation
- To assess pedestrian movement and crossing demand
- To evaluate performance of the existing signal system

3.3 Types of Data Collected:

1. Traffic Volume Counts:

- Manual or video-based vehicle counts during peak and off-peak hours
- Separate counts for each approach of the intersection

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- **Classified by vehicle type:** Two-wheelers, Cars, Buses, Trucks, Autos, Bicycles, etc.
- 2. Vehicle Classification Data:**
 - Data collected to reflect the mixed traffic nature
 - Categorization based on size, speed, and maneuverability
- 3. Turning Movement Counts:**
 - Record of how many vehicles turn left, right, or go straight
 - Helps design signal phasing and lane usage
- 4. Pedestrian Volume Data:**
 - Number of pedestrians crossing at each arm
 - Identifies need for pedestrian phases in signal logic
- 5. Queue Length Observations:**
 - Maximum and average queue lengths at red lights
 - Indicates congestion levels and helps in estimating green time demand
- 6. Vehicle Arrival Patterns:**
 - Arrival rates (vehicles per minute)
 - Time headways and gap distributions for actuated logic design
- 7. Existing Signal Timings :**
 - Current green, yellow, and red timings for each phase
 - Used for comparison with actuated signal performance

3.4 Methods of Data Collection:

- **Manual Surveys:**

Observers recorded vehicle counts, classifications, and movements at each approach.

- **Video Recording:**

Cameras were installed to capture continuous traffic footage for detailed analysis. This allowed accurate classification and assessment of vehicle arrival patterns and pedestrian behavior.

- **Post-Processing using Software Tools:**

Video data was analyzed using software (like Tracker, Excel, or traffic simulation tools) to extract key traffic parameters such as arrival rates, average delays, and movement patterns.

3.5 Duration and Timing:

- Data was collected over multiple days to account for variability.
- Focused on morning and evening peak hours, along with midday non-peak to capture a complete picture.
- Data was collected only during weekdays, not during weekends.
- Data was collected in the Morning from 7AM to 11 AM and in the afternoon from 4 PM to 7 PM

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Figure 3: Capturing the video at Raj Vihar Circle.



Figure 4: Capturing the photos at Raj Vihar Circle.



Figure 5: Images capturing at Raj Vihar Circle.

4 Data Analysis

4.1 General Traffic Flow Analysis

Using the collected data, the existing traffic flow pattern was analyzed in terms of:

- Vehicle arrival rates
- Headways and gaps
- Peak hour volumes
- Average delays
- Queue formation and dissipation.

4.2 Objectives of Data Analysis

- To assess the performance of the existing traffic control system
- To understand traffic flow patterns, peak demand, and bottlenecks
- To identify vehicle arrival behavior and gap availability
- To determine phase requirements and green time allocations

4.3 Key Parameters Analyzed

◇ Traffic Volume and Peak Hour Identification

- Hourly and 15-minute interval volumes were analyzed to determine peak periods.
- Peak hour factors (PHF) were calculated to measure traffic demand consistency.
- Directional distribution of traffic helped identify dominant flow paths.

◇ Vehicle Classification and Composition

- The proportion of different vehicle types (e.g., 2-wheelers, autos, buses) was calculated.
- This classification helped in selecting appropriate detection mechanisms and designing phase plans to accommodate all vehicle types fairly.

◇ Turning Movement Analysis

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Turning movement counts were analyzed to determine lane requirements and phase design (e.g., dedicated right-turn or left-turn phases).
- Flow ratios were calculated to assess capacity and identify saturation levels.
- ♦ **Queue Length and Delay Analysis**
- Maximum and average queue lengths were computed for each approach.
- Observed queue lengths were correlated with red signal durations.
- Average vehicle delays were estimated using standard traffic engineering formulas or simulation tools.
- ♦ **Headway and Arrival Pattern Study**
- Vehicle headways (time gaps between successive arrivals) were measured from video data.
- A histogram of headways was plotted to evaluate **traffic randomness** and **arrival uniformity**.
- This helped in setting appropriate **gap-out** and **max-out** times for actuated signal control.
- ♦ **Pedestrian Movement Analysis**
- Pedestrian volumes and crossing patterns were studied to evaluate the need for dedicated pedestrian phases.
- Observations helped in determining safe intervals and clearance times.

5 CODE for Signal Optimization

```
def calculate_green_time (N, max_veh, min_green, max_green):  
    if N == 0:  
        return min_green  
    green_time = min_green + (N / max_veh) * (max_green - min_green)  
    return min(green_time, max_green)  
def traffic_signal_timing (N, max_veh, min_green, max_green,  
    default cycle, yellow time):  
    green time = calculate_green_time(N, max_veh, min_green, max_green)  
    red_time = default_cycle - green_time - yellow_time  
    return green_time, yellow_time, red_time  
# Example usage:  
N = 3333# Number of vehicles detected  
max_veh = 6686# Maximum number of vehicles the sensor can handle  
min_green = 30 # Minimum green light time in seconds  
max_green = 60 # Maximum green light time in seconds  
default_cycle = 150 # Total cycle time in seconds  
yellow_time = 5 # Fixed yellow light time in seconds  
# Calculate the signal timings
```

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

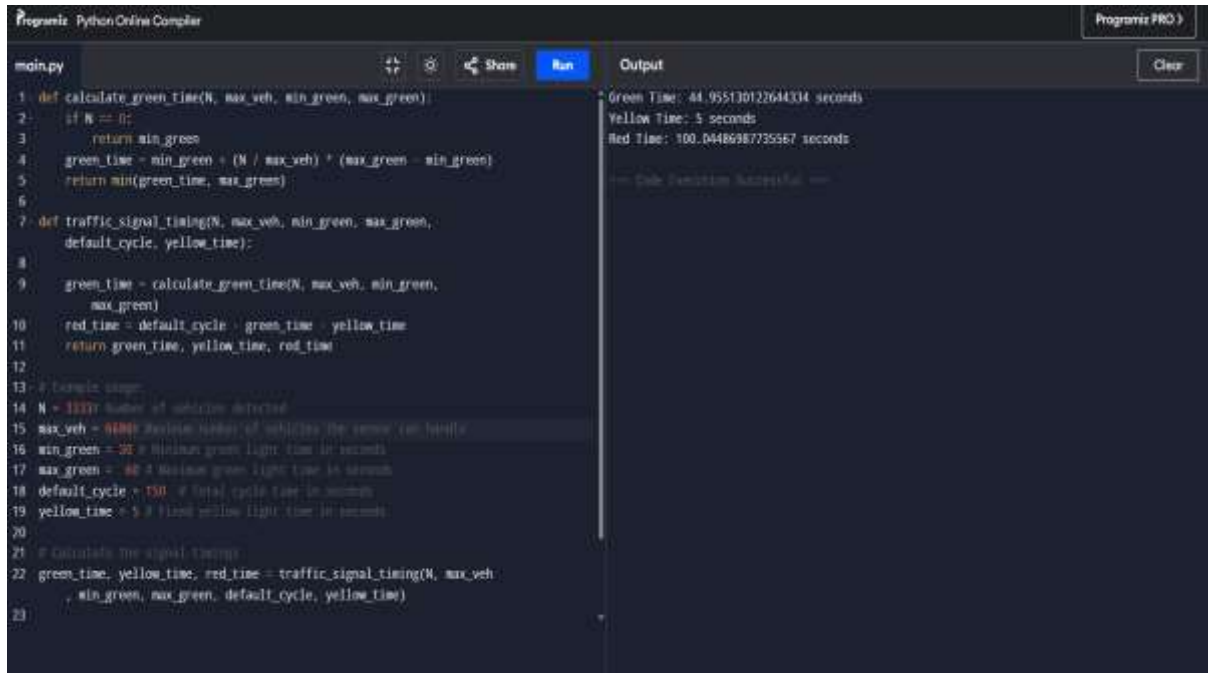
```
green_time, yellow_time, red_time = traffic_signal_timing(N, max_veh, min_green, max_green,  
default_cycle, yellow_time)
```

```
print(f"Green Time: {green_time} seconds")
```

```
print(f"Yellow Time: {yellow_time} seconds")
```

```
print(f"Red Time: {red_time} seconds")
```

F



```
Program: Python Online Compiler
main.py
1: def calculate_green_time(N, max_veh, min_green, max_green):
2:     if N == 0:
3:         return min_green
4:     green_time = min_green + (N / max_veh) * (max_green - min_green)
5:     return min(green_time, max_green)
6:
7: def traffic_signal_timing(N, max_veh, min_green, max_green,
8:     default_cycle, yellow_time):
9:
10:     green_time = calculate_green_time(N, max_veh, min_green,
11:         max_green)
12:     red_time = default_cycle - green_time - yellow_time
13:     return green_time, yellow_time, red_time
14:
15: # Example usage:
16: N = 1000 # Number of vehicles detected
17: max_veh = 9000 # Maximum number of vehicles the sensors can handle
18: min_green = 30 # Minimum green light time in seconds
19: max_green = 60 # Maximum green light time in seconds
20: default_cycle = 120 # Total cycle time in seconds
21: yellow_time = 5 # Fixed yellow light time in seconds
22:
23: # Calculate the signal timing
24: green_time, yellow_time, red_time = traffic_signal_timing(N, max_veh,
25:     min_green, max_green, default_cycle, yellow_time)
26:
27: # Output the results
28: print(f"Green Time: {green_time} seconds")
29: print(f"Yellow Time: {yellow_time} seconds")
30: print(f"Red Time: {red_time} seconds")
31:
32: # End of program
```

Output

```
Green Time: 44.955130122644334 seconds
Yellow Time: 5 seconds
Red Time: 100.04486987735567 seconds
```

Figure 6 Output from the code

6 Algorithm

1.Inputs:

N: No. of vehicles on a road ($0 < N \leq \text{max_veh}$)

max_veh: Maximum number of vehicles the sensors can detect

min-green: Minimum green light duration [for low traffic or no traffic]

Max-green: Maximum green light duration [for very high traffic]

default cycle: The total time for a full signed cycle [including green, yellow and red lights]

2.Outputs:

Dynamic green light duration (green_time)

Fixed yellow light duration (yellow_time)

Fried red light duration (red_time)

3.Sensing Traffic:

Use Sensors like inductive loops,

Cameras or radar to estimate the no. of vehicles waiting at the signal (N)

4.Green Light Calculation :

If $N=0$ [no. of vehicles],

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The green light duration can be reduced to the min

If $0 < N \leq \max_veh$, the green time increases as N increases.

5.Cycle Coordinate:

Set a fixed yellow time for safety [3-5 sec]

Remaining time for the red light using total cycle duration

$red_time = default_cycle - green_time - yellow_time$.

7 Summary and Conclusion

7.1 Summary

This project investigates the performance of Traffic Actuated Signal Systems (TASS) in handling mixed traffic conditions, particularly in urban intersections with heterogeneous vehicle types and inconsistent flow patterns. Unlike fixed-time signal systems that allocate green time uniformly regardless of actual demand, the actuated system introduced here uses real-time data from video and radar sensors to dynamically adjust green signal durations. A Python-based algorithm was developed to calculate optimal green time based on vehicle count and traffic density. The system was tested at various intersections, including Raj Vihar Circle and key locations in Hyderabad, where traffic data was collected and analyzed to validate the effectiveness of real-time signal adjustments.

7.2 Conclusions

In this project, the two intersections are considered for implementation of the traffic actuated system. The intersections are Raj Vihar Intersection and Gandimaisamma Intersection. The traffic flow was captured through video recording at Raj Vihar Circle of three approaches and also taken data from Gandiamisamma junction. In this Project, a code and algorithm were generated for the optimization of green time. At Raj Vihar Circle, the cycle time of total percentage of vehicles are divided in three approaches A1, A2, and A3 respectively 40%, 40% and 20%. After the optimization of green time, it will be regenerated into these three approaches A1, A2, and A3 respectively 29.33%, 33.33% and 37.33%.

At Gandimaisamma Junction, the cycle time of total percentage of vehicles are divided in four approaches A1, A2, A3 and A4 respectively 22%, 33%, 26% and 19%. After the optimization of green time, it will be regenerated into these three approaches A1, A2, A3 and A4 respectively 24%, 33%, 26%, and 17%.

The implementation of dynamic green time significantly improved traffic efficiency at signalized intersections. Green time was allocated more effectively, minimizing idle phases and improving overall traffic flow. The study confirms that traffic actuated signals, when optimized with real-time data and adaptive algorithms, offer a responsive and sustainable solution for managing urban traffic, especially in conditions where lane discipline and vehicle uniformity are limited.

- At Raj Vihar Circle: In Fixed time, the green time allocated to A1 = 60 secs, A2 60 secs and A3 =30 secs. In contrast, optimized signals allocate green time uniformly, regardless of actual traffic flow.
- After the optimization of green time the A1 = 44 secs, A2 = 50 secs and A3 = 56 secs.
- At Gandimaisamma Intersection: In Fixed time, the green time allocated to A1 = 30 secs, A2 = 45 secs, A3 = 35 secs and A4 = 25. In contrast, optimized signals allocate green time uniformly, regardless of actual traffic flow.
- After the optimization of green time the A1 = 38 secs, A2 = 29 secs, A3 = 36 and A4 = 32 secs.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Fixed time signals allocate green time based on traffic flow, reducing delay and unnecessary stops. Optimized signals also allocate green time based on traffic flow, reducing delays and ensuring smooth flow throughout the day, even during rush hour.
- Fixed signals do not respond to real-time traffic changes, whereas optimized signals are highly responsive and adjust their cycles based on real-time traffic conditions.

REFERENCES

- [1] Q. He, K. H. Head, and J. Ding, "Multi-modal traffic signal control with priority, signal actuation and coordination," *Transportation Research Part C*, 2014.
- [2] A. Agarwal, D. Sahu, R. Moharta, K. Jeengar, A. Nautiyal, and D. K. Saxena, "Dynamic traffic signal control for heterogeneous traffic conditions using max pressure," 2024.
- [3] D. Sahu, A. Agarwal, A. Nautiyal, M. Gupta, and P. Agarwal, "Adaptive wireless traffic signal control system using crowdsourced data," 2024.
- [4] X. Zheng and W. Recker, "Adaptive control algorithm for traffic-actuated signals," *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 2013.
- [5] Y. Du, M. A. Makridis, C. M. T. Tampere, A. Kouvelas, and W. S. Guant, "Improving traffic flow at motorway bottlenecks using connected and automated vehicles," 2023.
- [6] H. Ye, M. M. Polycarpou, and C. Wen, "Robust control for feedforward nonlinear systems using matrix pencil methods," vol. 2, 2023.
- [7] S. K. Lee, S.-Y. Park, D.-N. Kim, and H.-J. Lee, "Evaluation of vehicle-actuated signal control systems in work zones," vol. 43, 2012.
- [8] J. Lee, "Evaluation of force-off modes in coordinated-actuated traffic signal operations," 2016.
- [9] R. de Haan, T. van der Sande, and E. Lefeber, "Cooperative Adaptive Cruise Control in heterogeneous vehicle platoons with actuator delays," 2022.
- [10] M. L. Simões and I. M. Ribeiro, "Optimization of green split allocation at signalized intersections using mathematical programming," 2012.
- [11] A. Genser, M. A. Makridis, K. Yang, L. Abmühl, M. Menendez, and A. Kouvelas, "Data analytics for fully actuated traffic signal control at urban intersections," 2023.
- [12] C. Nie, H. Wei, J. Shi, and M. Zhang, "Real-time traffic signal optimization using license plate recognition data," 2021.
- [13] A. Genser, M. A. Makridis, K. Yang, L. Abmühl, M. Menendez, and A. Kouvelas, "Fully actuated system adjustments for urban traffic signal phases," 2023.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

HYDRAULIC CONDUCTIVITY AND STRENGTH ANALYSIS OF GRANULAR SUB-BASE USING ELECTRIC ARC FURNACE SLAG

Ramireddy Sushmitha

*Assistant Professor, Civil Engineering Department, G. Pulla Reddy Engineering College
(Autonomous), Kurnool, Andhra Pradesh-518007, India.*

ABSTRACT

Granular sub base is layer lies immediately below the base layer and above the subgrade. Granular sub base (GSB) is the provide drainage and stability to achieve longer life of pavement. For the GSB layer both strength as well as permeability is major criteria of performance. Steel slag in solidifies form also known as Electric arc furnace (EAF). Electric arc furnace slag, which is one of the form of steel slag, is produced during the manufacture of crude steel by the electric arc furnace (EAF) process. Steel Slag in solidified form also fulfilling the criteria of the GSB layer as suggest by MORT&H. For current study, an attempt is made to use the steel slag in crystalline form in the GSB layer with the combination recommended by MORT&H. This slag is obtained from the ESSAR steel plant, Hazira is used for the study purpose. EAF slag is available in both coarse and fine form. In this study, an attempt is made to find out that how much percentage of natural aggregate can be replaced by EAF slag without affecting the basic criteria required to fulfill the requirements of GSB layer. For the study constant head hydraulic conductivity and CBR test along with modified proctor test are conducted to check the strength as well as drainability criteria of GSB. The durability of EAF slag is checked using soundness test. The results are showing that 30%-50% natural aggregate can be replaced by EAF slag with improved value of all parameters.

1. Introduction

Granular Sub Base (GSB) act as one of the structural layer of pavements should also serve as an effective drainage layer. The aggregate sub-base layers serve a variety of purposes, including reducing the stress applied to the subgrade layer and providing drainage for the pavement structure. The granular sub-base layer is directly below the base layer of pavement and acts as the load bearing and strengthening component of the pavement structure. The granular sub base forms the lowest (bottom) layer of the pavement structure, and acts as the principal foundation for the subsequent road profile provides drainage for the pavement structure and protects the structure from frost. There is an increasing trend to provide granular sub base for subsurface drainage in pavement structures. In India current guidelines recommend using natural sand, crushed gravel, stone or slag or combination of these, in the GSB layer. Traditionally aggregate, stone aggregates, sand, bitumen, cement etc. are used for road construction. Natural materials being exhaustible in nature, its quantity is declining gradually. Also, the cost of extracting good quality of the natural material is increasing. Concerned about this, the scientists are looking for alternative materials for highway construction, and the industrial waste product is one such category. If these materials can be suitably utilized in highway construction, the pollution and disposal problems may be partly reduced.

Studies have indicated that the funding needed to keep the current Highway System in good condition amounts far more as compared to whatever allotted. With this shortfall, it's obvious that new and improved treatments and techniques are required if we expect to keep the system in an acceptable condition. Industrial and domestic waste products provide a prospective source of alternative materials.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

These materials are cheaply available. Also, their use in road construction provides an efficient solution to the associated problems of pollution and disposal of these wastes. India has series of steel plant clusters located along its length and breadth of the territory. Several million metric tons of iron and steel are produced in these plants annually.

2 Need for the Study

I. Due to acute scarcity of traditional/conventional road construction materials, there is need to figure out another source of material which gives the same properties required for a material to be used in road construction.

II. Along with the production of iron and steel, huge quantities of solid wastes like blast furnace slag and electric arc furnace slag are also being produced in steel and iron plants. These solid wastes can be used as nontraditional/non-conventional aggregates in pavement construction

III. The investigation is needed to find out the possibility of using electric-arc furnace (EAF) with various blended mixes of traditional/conventional aggregates in subbase layer with different percentages as per grading suggested by MORT&H

IV. Granular Sub Base Course (GSB) provided as one of the structural layer of pavements should also serve as an effective drainage layer so its drainability should be checked.

V. There is also necessary to check the durability of steel slag to investigate its weathering action as a long term effect.

3 Literature Review

Shankar et al. (2007) tried to suggest the use of locally available materials to satisfying the specifications of the granular sub-base course. Although, the provision is there for using locally available materials in GSB layer, but it is not always possible to use locally available materials because of strength and other criteria. They study for the investigation carried out with an objective of developing granular sub-base mixes using the locally available materials and to arrive at a mix-design approach.

Vernon (2008) made an attempt to find out the stability and drainability criteria of sub base they consider the effect of fines on permeability as well as they prepare a standard procedure for the construction of base and subbase keeping in mind its drainability characteristic and other performance parameter. For this, they conducted various test to find out shear strength, stiffness, volumetric stability, and permeability.

Todd et al (2009) tried to identify the causes of pavement failures shortly after a rehabilitation activity on five interstate highway projects in Oregon, and the research efforts conducted to develop guidelines to minimize the risk of premature failures on future projects. One of the principal objectives of this research effort was to identify sources of moisture and other conditions that led to the early rutting problems observed along the five projects. Veeraragavan et al (2010) presented investigation report of premature failure of the pavement due to poor sub-surface drainage. They took a stretch of National Highway pavement section which was constructed in 2003 and open for traffic in 2004, on which premature failure is observed within a year after opening. according to their study, they found that factor for premature failure are inadequate compaction of subgrade, high percentage of fines and high plasticity index of GSB leads to failure.

Namir et al. (2012) selected materials from an al-nibai quarry near Bagdad. They prepare the testing models for S.O.R.B. (state organizations of roads and bridges) Iraq. They prepared samples on various void ration and under control hydraulic gradient and tested for their Permeability. They used constant head Permeability for granular materials. As a result, they prepare a linear regression equation for calculating the degree of packing c . Prashant et al. (2013) studied premature deterioration of a pavement

due to poor sub surface drainage, they took a stretch on National Highway (NH 58) between Rishikesh (km 231) and Shivpuri (km 242). they collected material from both WBM and GSB and checked for gradations, OMC, MDD, and Permeability. Constant head Permeability test is preferred for Permeability analysis. They bifurcated different chainage according to their drainage as poor or good drainage. For this, they used markow classification. Kavitha et al. (2015) tried to use the slag with the combination of aggregate according to Grading III of MORT&H. They conducted laboratory Permeability on 1) Crushed stone aggregates and slag in different combinations with non-plastic fines such as quarry dust and 2) Gravel- Aggregate combination in the ratio 60:40 for their study, they used constant head horizontal and vertical permeability test for all combination of slag and natural aggregate.

Ebrahim A.B. (2012) conducted a study to evaluate the effect of steel slag on the mechanical properties of blended mixes with crushed limestone, which used as subbase material in Egypt. They made a theoretical analysis to estimate the resistance for failure factors such as vertical deformations, vertical and radial stresses and vertical strains of subbase under overweight trucks loads. These loads create severe deterioration to the pavement and thus reduce its life. For their investigation, finite element method was used. Their results indicated that the mechanical characteristics and the resistance factors were improved by adding steel slag to the crushed limestone. Sinha et al. (2013) a typical steel slag was collected from an industry in Goa (India) and its feasibility for use in different layers of road construction was investigated. To improve its engineering properties, the material was mechanically stabilized with locally available aggregate in the range of 25 – 75%. Geotechnical parameters of these stabilized mixes were evaluated to investigate their suitability in the construction of different layers of the road. Technical specification of steel slag is developed for utilization in the construction of embankment, subgrade and sub-base layers of road pavement. It was also concluded that about 40 to 50% of slag material may be replaced conventional aggregate for the construction of granular subbase layers and it is not suitable for the use in bituminous layers.

Naagesh et al. (2013) presented a laboratory study of the strength of granular sub-base (GSB) underlain by a subgrade layer in terms of CBR and bearing capacity. The CBR and shear parameters are determined for different combinations of granular sub-base layer and subgrade thickness. They conducted CBR and direct tensile test to find out strength criteria. The parameters involved are h/T ratio, basic properties of layer materials (CBR, cohesion, and angle of internal friction), undrained shear strength 'Su' and allowable bearing capacity Kumar et al. (2014) In this paper study was conducted to investigate the possibility of using Granulated Blast Furnace Slag (GBFS) with various combinations of traditional/conventional aggregates in subbase layer. For this they conducted test on various mixes of sand and GBFS and find MDD, OMC, CBR value to assess the strength criteria "q".

Federico et al (2015) Their attempt to made use of electric arc furnace slags in cement-treated materials for road construction and calculate its mechanical and durability properties. They used mix design procedure based on both moisture-density approach (gyratory compactor) and mechanical testing (unconfined compression test and indirect tensile test) to calculate optimum cement and water content.

4 Experimental Work

Physical Properties

Impact value and Crushing value of natural aggregate are lower than EAF slag because natural aggregates are obtained from the quarry used for the construction of airport pavement.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 1 Result of physical properties of natural aggregate and EAF slag

Properties	Natural aggregate	Electric arc furnace(EAF) slag	Requirement as per MORT&H 5th revision
Aggregate Impact value(AIV)	7.91	16.13	Maximum 40
Aggregate Crushing value(ACV)	18.37	28.34	Maximum 45
Liquid Limit and Plastic Limit	Non-plastic	Non-plastic	LL Maximum 25 PI Maximum 6
Specific Gravity	2.79	3.09	2.5-3.5
Water absorption	1.60	2.89	1-3

Chemical Composition of Electric Arc Furnace Slag

Table 2 Chemical composition of EAF slag

S.N.	Type of test	Test method standard	Result obtained(% by mass)
1.	Silica;Sio2	IS-4032	13.54
2.	Ferric oxide ; Fe2O3	IS-4032	25.70
3.	Alumina ;Al2O3	IS-4032	21.18
4.	Calcium oxide;CaO	IS-4032	27.59
5.	Magnesium Oxide MgO	IS-4032	1.03
6.	Sulphuric anhydrides :SO3	IS-4032	1.23
7.	Insoluble Residue	IS-4032	10.33
8.	Loss on Ignition	IS-4032	9.00

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sieve Size Analysis of Electric Arc Furnace for all grading as per MORTH

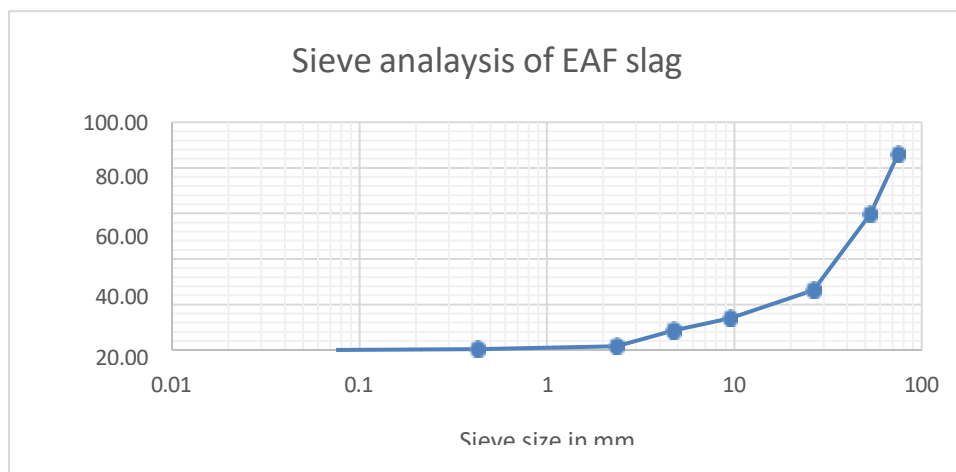


Fig 1 Overall sieve size analysis of EAF slag

Sieve size analysis was done for EAF slag using all sieve size used for overall grading of GSB layer. The result is showing that EAF slag contains all size material, which is shown in the graph above.

In the graph shown below contain the sieve size analysis of EAF slag according to grading used for study purpose, it shows that EAF slag is more or less fit in all grading, so we can use EAF slag obtain from ESSAR steel plant for the experiment part.

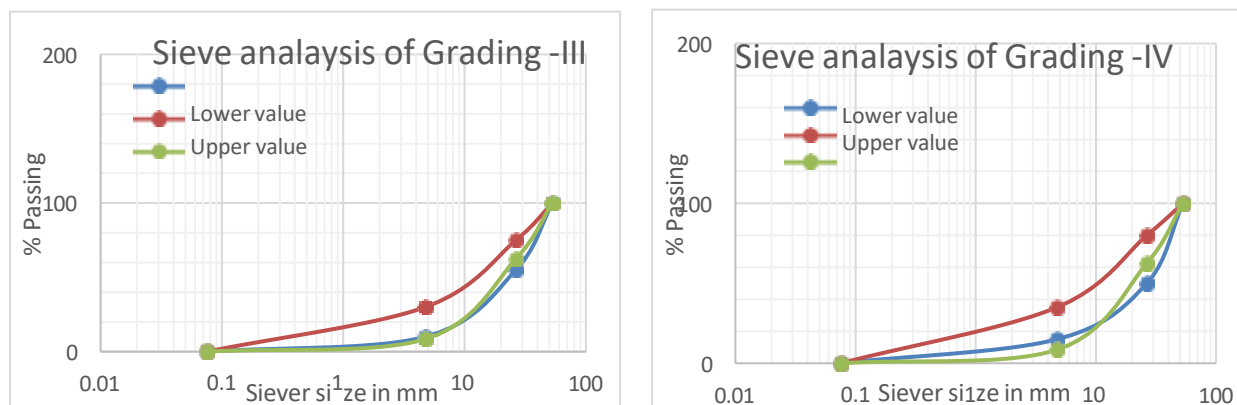


Fig 2 Sieve Size Analysis

Constant Head Hydraulic Conductivity Value

Table 3 Coefficient of Hydraulic conductivity value for Grading-IV combinations

Combination	Hydraulic conductivity (cm/sec)	Hydraulic conductivity(m/day)
100% aggregate	0.88	761

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

70% aggregate - 30 % slag	0.73	632
50% aggregate-50% slag	0.73	627
30 % aggregate - 70% slag	0.71	616
100% slag	0.6	521

Highest hydraulic conductivity is observed for the 100% aggregate combination because of lowest interlocking between the particles, which provide ease to flow the water easily. The next higher hydraulic conductivity is found for the '70%aggregate-30% slag' combination because of increment of interlocking due to crushed slag and its texture and it goes on decreasing when the slag content is increasing because of higher interlocking of particle combination. As compared to Grading –III, hydraulic conductivity value of this grading is also less because hydraulic conductivity highly affected by fine material which is more in this grading as compared to the previous grading. All the combinations are satisfying AASTHO criteria of Hydraulic conductivity (300 m/day).

It means that optimum quantity for the removal of natural aggregate from EAF slag is nearly 30%-50%. Instead of using 100% natural aggregate in GSB layer, 30-50 % aggregate can be replaced by EAF slag.

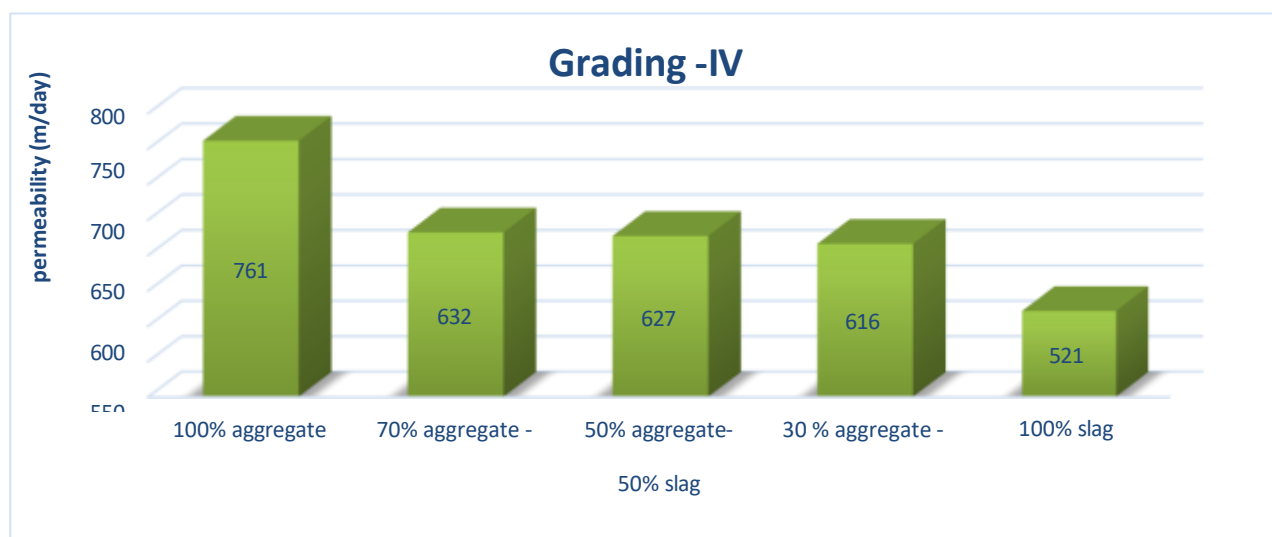


Fig 3 Coefficient of Hydraulic conductivity value for Grading-IV combinations

5 Conclusion

Main aim of this study is to determine the optimum percentage of EAF slag to be used instead of conventional aggregate in Granular sub-base layer. Based on test performed on the different combination of natural aggregate and Eaf slag, my conclusion of study are as below-

1. Optimum percentage of EAF slag, which can replace the natural aggregate in GSB for Grading-III to Grading -VI suggested by MORT&H, is 30% to 50%. This optimum percentage is based on Strength and drainability criteria.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2. For the 30% and 50% slag in aggregate – slag combination, CBR value comes out to be maximum for all Grading, as a strength point of view aggregate – slag combination are giving good result, CBR of which vary from 124 to 161 for these two combinations.

3. All the combination are also satisfying drainability criteria (300m/day) required for Granular – sub-base layer combinations, which vary from 382m/day to 636 m/day.

Future Scope:

1. Grading-I and Grading-II of GSB, which are mostly used for airfield pavement, there combinations can be tried for these grading also.

2. Yet the material available is much cheaper rate as compared to natural aggregate but detail Cost analysis of these combinations can be done including the rate of material, laying cost spreading cost, material handling cost and also transportation cost.

3. The scope of the study is deals with laboratory performance measure of the combination of EAF slag and aggregate, practical implication on any GSB layer and performance evaluation in filed can be done in future.

REFERENCES

1. AASHTO Guide for “Design of pavement structure” 1993
2. AASHTO T-215-14, “Standard Method of Test for Permeability of Granular Soils”
3. ASCM D-2434-68, “Standard Test Method for Permeability of Granular Soils (Constant Head)
4. ASTM D- 2436-68, “Standard Test Method for Hydraulic conductivity of Granular Aggregates (Constant Head)”
5. Alenka R.M., Tahir Sofilic, Boro Mioc,(2009) “Application of electric arc furnace slag” *Izvorni znanstveni rad journal*
6. Azad P.K., Shah Y., Jain S.S., Parida M. (2013), “Estimating the benefits of improved drainage on pavement performance” in International Journal of Engineering, Science, and Technology.
7. D.W. Lewis, Properties and Uses of Iron and Steel Slags, National Slag Association, Symposium on Slag National Institute for Transport and Road Research, South Africa
8. Ebrahim A.B. (2012),“Evaluation of steel slag and crushed limestone mixtures as subbase material in flexible pavement” *Ain Shams Engineering Journal*, Elsevier
9. Ekblad J.(2013), “Influence of Water on Coarse Granular Road Material Properties” in The Swedish National Road Administration financial report
10. IS: 2386 (Part 3). Indian standard for “specific gravity, density, voids’, absorption and bulking
11. IS: 2386 (part 4). Indian standard for “Determination of mechanical properties”
12. IS: 2386 (Part 5). Indian standard for “Determination of soundness
13. IS:2720 (PART7) Indian standard for, “Determination of water content-dry density relation using light compaction.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

14. IS: 2720 (Part 8). Indian standard for “Determination of water content-dry density relation using heavy compaction.
15. IS: 2720 (Part 16). Indian standard for “Laboratory determination of CBR:
16. IS:2720 (PART 17)Indian standard for, “Laboratory determination of Hydraulic conductivity”

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ASSESSMENT OF NUTRITIONAL AND MICROBIAL QUALITY OF RETAILED FRESH RED AND WHITE WEST AFRICAN SOFT CHEESE AND RAW COW MILK

G. O. Tona

*Animal Production and Health Department, Ladoke Akintola University of Technology,
Ogbomoso, Nigeria*

ABSTRACT

In this study, the physical-chemical, mineral, vitamin contents and the microbiological quality of retailed, red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk purchased from the White Fulani women were examined. The results showed that the moisture content was higher in the raw cow milk than in both the red and white soft cheese. However, in all the other remaining parameters such as protein content, ether extract, ash, titrable acidity, lactose, SNF and pH, the percentages were higher ($p < 0.05$) in both the red and white soft cheese than in the raw cow milk. The mineral contents were significantly higher in the red and white soft cheese than in the raw cow milk samples. Slightly lower values of vitamin contents were recorded in the raw cow milk than in both the red and white soft cheese samples. In all the parameters investigated, the observed values were not significantly different ($p > 0.05$) between the red soft cheese and the white soft cheese samples, except for the β -carotene values. Observed higher nutrient contents in the red and white soft cheese than in the raw cow milk, could be attributed majorly to the higher nutrient concentration in the soft cheese than in the raw cow milk samples. Despite the three milk and milk product samples being found to contain total viable microbial organism counts below the International standard index (ISI) specifications, they could be termed as potential high risk food in Nigeria. This is due to contamination with the identified microbial organisms and also because they are usually sold out as ready to eat food items.

Keywords: Soft cheese, raw cow milk, nutrient contents, microbial quality

1. Introduction

Nigeria is richly endowed with a wide variety of animal protein sources such as meat, milk, eggs and fish, however, the total production is not sufficient to meet the requirement of the increasing populace (Tona et al. (2016). Also Olorunnisomo (2013) reported that there is increasing demand for milk and milk products in the country, and local cow milk production alone is not enough to meet up and a lot of powdered milk is continually being imported. The West African soft cheese is an un-ripened cheese consumed in several West African countries such as Nigeria. There are two major types of the West African soft cheese, which are the white and the red soft cheese. These are usually retailed in the cooked or fried forms, and have been reported to be rich in nutrients such as protein, fat, lactose and minerals (Tona et al., 2013). Raw milk could be consumed directly in the form of liquid or fermented milk, or it could be converted into other milk products in order to improve its keeping quality and nutritive value (Tona, 2016). There is a growing consumer demand for dairy products such as cheese, yoghurt and fermented milk, and at the same time, the rising world market prices for dairy products offer better opportunities for milk and milk products producers (Tona, 2016). The raw cow milk and the West African soft cheese (red and white) are well known to be excellent sources of protein, fat, minerals, vitamins and essential amino acids among others. However, these also harbour diverse microbial properties that could significantly impact their quality, safety and shelf-life. Understanding these properties in raw cow milk and cheese is crucial for ensuring food safety and quality assurance

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

throughout the production and consumption chain. The objective of this research work was to investigate the nutritional and microbiological qualities of fresh, red and white West African soft cheese and raw cow milk retailed in Ogbomoso, Nigeria.

2. Materials and Methods

2.1. Experimental site and the collection of samples

The experiment was conducted in the Laboratory, Animal Production and Health Department, Ladoke Akintola University of Technology, Ogbomoso, Nigeria. Nine (9) fresh samples each of the red guinea corn leaf liquid extract soft cheese and the white soft cheese were purchased on the same day that they were prepared from retailers in Sabo area, Ogbomoso. The raw cow milk from which the cheese was prepared was also obtained from these retailers. The samples were transported in a cooler with ice pack to the laboratory for processing, where they were kept inside a refrigerator for few minutes if delay was envisaged. Laboratory analysis for physical-chemical, mineral, vitamin and microbial contents were carried out according to the procedures outlined by Vasconcelos et al. (1990), Pearson (1991), AOAC (2005), Tona (2016).

2.2. Statistical Analysis

Data collected were subjected to one-way analysis of variance (ANOVA) of SAS (2000). Significant means were separated using Duncan's multiple range test of the same software. Mean differences were considered significant at $p < 0.05$.

3. Results and Discussion

3.1. Nutritional properties of red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk

Shown in Table 1 is the physical and chemical properties of red and white soft cheese and raw cow milk. The moisture content was higher in the raw cow milk than in both the red and white soft cheese. However, in all the other remaining parameters such as ash, titrable acidity, lactose, SNF and pH, the percentages were higher in both the red and white soft cheese than in the raw cow milk.

In Table 2, the mineral contents were significantly higher in the red soft cheese and white soft cheese than in the raw cow milk samples. The observed results presented in the Table 3 also recorded highly lower values of vitamins contents in the raw cow milk than in both the red and white soft cheese samples.

Table 1. Physical-chemical properties of red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk

Parameters (%)	Red soft cheese	White soft cheese	Raw cow milk
Moisture content	63.88 ± 0.34^b	61.83 ± 0.61^b	86.60 ± 0.79^a
Protein	20.05 ± 0.33^a	21.07 ± 0.60^a	3.65 ± 0.16^b
Ether extract	15.00 ± 0.24^a	16.57 ± 0.31^a	3.54 ± 0.08^b
Ash	1.20 ± 0.12^a	1.50 ± 0.17^a	0.75 ± 0.10^a
Specific gravity	-	-	1.04 ± 0.00^a
Viscosity (Centistokes)	-	-	11.13 ± 0.58^a
Titrable acidity	0.38 ± 0.02^a	0.33 ± 0.02^a	0.27 ± 0.02^a
Lactose	8.32 ± 0.20^a	7.59 ± 0.23^a	5.50 ± 0.59^a
Solids-not-fat	21.20 ± 0.35^a	22.57 ± 0.75^a	4.22 ± 0.11^b

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

pH 6.75 ± 0.14^a 7.05 ± 0.05^a 6.80 ± 0.00^a

Values are means $\pm$ standard deviation; ^{a,b} Values with different superscript along the same row are significantly different ($p < 0.05$); - = negative to test

Table 2. Mineral contents of red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk

Parameters (mg/100g)	Red soft cheese	White soft cheese	Raw cow milk
Calcium	242.50 ± 5.24^a	235.00 ± 7.07^a	165.00 ± 7.07^b
Phosphorus	182.50 ± 5.24^a	190.83 ± 3.76^a	105.83 ± 3.76^b
Iron	1.53 ± 0.21^a	1.73 ± 0.14^a	1.15 ± 0.10^a
Magnesium	34.17 ± 2.58^a	36.67 ± 5.16^a	26.67 ± 1.05^a
Zinc	0.48 ± 0.08^a	0.53 ± 0.08^a	0.20 ± 0.06^a
Sodium	282.50 ± 5.24^a	288.33 ± 5.16^a	220.83 ± 5.85^b
Potassium	50.00 ± 4.47^a	50.83 ± 3.76^a	24.17 ± 3.76^b
Chlorine	55.83 ± 3.76^a	54.17 ± 3.76^a	37.50 ± 3.74^b

Values are means $\pm$ standard deviation; ^{a,b} Values with different superscript along the same row are significantly different ($p < 0.05$)

Table 3. Vitamins values of red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk

Parameters (mg/100g)	Red soft cheese	White soft cheese	Raw cow milk
Ascorbic acid (Vitamin C)	0.32 ± 0.08^a	0.45 ± 0.11^a	0.20 ± 0.06^a
Thiamin (Vitamin B1)	0.06 ± 0.01^a	0.07 ± 0.01^a	0.05 ± 0.01^a
Riboflavin (Vitamin B2)	0.16 ± 0.01^a	0.19 ± 0.02^a	0.14 ± 0.01^a
Niacin (Vitamin B3)	0.81 ± 0.03^a	0.84 ± 0.03^a	0.58 ± 0.03^a
β -carotene (μ /100g) (Vitamin A)	129.17 ± 5.85^b	141.67 ± 6.06^a	84.17 ± 3.76^c

Values are means $\pm$ standard deviation; ^{a,b,c} Values with different superscript along the same row are significantly different ($p < 0.05$)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 4. Viable counts of microbial organisms isolated from red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk

Parameters	Red soft cheese	White soft cheese	Raw cow milk
Viable bacterial count (CFU/g)	1.0×10^3	5.0×10^2	1.0×10^4
Bacteria isolated	<i>Bacillus sp.</i> ; <i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Bacillus sp.</i> ; <i>Pseudomonas sp.</i>	<i>Bacillus sp.</i> ; <i>Pseudomonas sp.</i> ; <i>Staphylococcus sp.</i>
Coliform count (CFU/g)	5.0×10^2	5.0×10^2	7.3×10
Organism isolated	<i>Aeromonas sp.</i> ; <i>Proteus sp.</i> ; <i>Salmonella sp.</i>	<i>Aeromonas sp.</i> ; <i>E. coli</i> ; <i>Salmonella sp.</i>	<i>Aeromonas sp.</i>
Fungal count (CFU/g)	7.8×10^3	1.4×10^3	1×10^3
Fungi isolated	<i>Aspegillus sp.</i> ; <i>Rhizopus sp.</i> ; <i>Mucor sp.</i>	<i>Aspegillus sp.</i> ; <i>Rhizopus sp.</i> ;	<i>Aspegillus sp.</i> ; <i>Rhizopus sp.</i> ; <i>Penicillium sp.</i>

Table 5. International standards index (ISI) specifications for microorganism counts in raw milk

Standard plate count (cfu/g)	Grades
Below 2.0×10^5	Very good
Between 2.0×10^5 and 1.0×10^5	Good
Between 1.0×10^6 and 5.0×10^6	Fair
Over 5.0×10^6	Poor

Source: Kutty and Khamer (2004)

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 6. Biochemical characterization of bacterial isolates to species level

Isolates	Gram reac- tion	Cata- lase	Indole test	Oxid- ase test	Me- thyl test	Urease test	Citrate utiliza- tion test	Moti- lity test	Maltose test	Sucrose test	Prob- able organism
A	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	<i>Bacillus subtilis</i>
B	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	<i>Pseudomonas chlororaphis</i>
C	-	+	+	-	+	-	-	+	+	d	<i>Escherichia coli</i>
D	-	+	-	+	+	-	+	+	-	(+)	<i>Proteus mirabilis</i>
E	+	+	-	+	-	-	-	+	+	(+)	<i>Bacillus licheniformis</i>
F	-	+	+	-	+	-	+	+	+	d	<i>Aeromonas hydrophylia</i>
G	-	+	-	+	D	-	+	-	(+)	(+)	<i>Staphylococcus epidermidis</i>

Key: + = positive to test; - = negative to test; (+) = weakly positive to test; d = delayed positive to test

There were observed, significantly higher nutrient contents in the soft cheese than in the raw cow milk. This could be due to the higher moisture content in the raw cow milk than in the soft cheese. Similar observation was reported by Adetunji, Babalobi (2011). The nutritional properties in the Tables 1-3, for values for the physical and chemical properties, minerals and vitamins followed similar trend. The red and white soft cheese with higher nutrients concentrations recorded higher values than that in the raw cow milk samples. The processes of heating, curdling and draining allow for retention of nutrients in soft cheese than in the raw milk. However, the values obtained for the red soft cheese were not significantly different from those for the white soft cheese.

In the current study, some of the ranges of values recorded for soft cheese were as follows: moisture content: 61.83-63.88%; protein content: 20.05-21.07%; fat (ether extract): 15.00-16.57; ash: 1.20-1.50%. In comparison, Gonzalez et al., (2018) also observed close ranges of values as follows in samples of Aro cheese; moisture content: 59.04-63.16%; protein: 14.04-16.91%; fat: 7.17-17.58% and ash: 4.14-5.29%. Thus as regards the chemical composition, it could be observed that both the red and white soft cheese samples in the current study were of similar nutritional quality. In this research work, the ranges of values recorded for raw cow milk were as follows; moisture content: 86.60% or total solids: 13.40%; protein: 3.65%; fat: 3.54%, ash: 0.75%; solids-not-fat: 4.22% and lactose: 5.50. In comparison, Tona et al., (2013) reported the following for raw cow milk samples as follows: moisture content: 86.82% or total solids: 13.18%; protein: 3.61%; fat: 4.02%; ash: 0.78%; solids-not-fat: 9.16% and lactose: 4.77%.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Thus the raw cow milk samples analyzed for in the current research work could be said to possess good nutritional quality.

In the research study carried out by Dagmara et al., (2022) they emphasized the bioavailability of vitamins and minerals in dairy products and they opposed the myths about milk and milk products consumption. They stated that vulnerable groups of people such as pre-school children require the intake of milk and milk products enriched with minerals and vitamins. They encouraged the consumption of raw cow milk as opposed to pasteurized and stored milk product which could have losses in minerals and vitamin contents.

3.2. Viable counts of microbial organisms isolated from red soft cheese, white soft cheese and raw cow milk, International standards index (ISI) specifications for microorganism counts in raw milk and Biochemical characterization of bacterial isolates to species level

The viable counts of microbial organisms isolated from the two soft cheese and raw cow milk are presented in Table 4. The observed values of viable counts of bacterial and fungal counts were higher in the raw cow milk than in the soft cheese samples. However, the isolated coliform count was slightly lower in the raw cow milk than in the two soft cheese samples. All three milk and milk product samples were found to possess total viable organism counts below the International standard index (ISI) specifications for microorganism counts in raw milk, as outlined in Table 5. This reflect that they are safe for consumption by humans. The biochemical characterization of bacterial isolates to species level, for the three milk and milk products samples used in the current study are as outlined in Table 6. In the two soft cheese and raw milk samples, some of the probable bacterial organisms identified were *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas chlororaphis*, *Escherichia coli*, *Proteus mirabilis*, *Bacillus licheniformis*, *Aeromonas hydrophylia*, *Aeromonas hydrophylia* and *Staphylococcus epidermidis* (see Table 6).

4. Conclusion

The red and white West Africa soft cheese had higher concentration of nutrients than the raw cow milk samples. The proximate composition, minerals and vitamin contents of the red and white soft cheese were more concentrated and of higher values than in the raw cow milk. Despite the three milk and milk product samples being found to contain total viable microbial organism counts below the International standard index (ISI) specifications, they could be termed as potential high risk food in Nigeria. This is due to contamination with the identified microbial organisms and also because they are usually sold out as ready to eat food items.

Recommendation

Retailers of milk and milk products could be educated periodically by Governmental Environmental Health Practitioners on the essence of maintaining better hygienic conditions during the processing of retailed milk and milk products.

REFERENCES

- Adetunji, V. O., Babalobi, O. O., 2011. A comparative assessment of the nutritional contents of 'Wara' a West African Soft Cheese using *Calotropis procera* and *Cymbopogon citratus* as coagulants. *AJFAND Online*; 11(7): 5573-5585.
- AOAC, 2005. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists, Washington D.C., USA. Pp. 48.
- Dagmara, W., Wojciech C., Malgorzala, D., Juliusz, P., Slawomira Drzmala-Czyz. *Foods*. 2022; 11(8): 1079.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Gonzalez, M.L., Sanchez, H.C., Franco, F.M.J., Guemes, V.N., Soto, S.S. 2018. Physical, chemical and texture characteristics of Aro Cheese. *Food Research* 2(1):61-67.

Kutty, C.I., Khamer, S., 2004. 'Milk and Milk Products Processing' 1st Edition, Daya Publishing House, New Delhi, India. Pp. 1-188.

Olorunnisomo, O.A., 2013. Milk production in Sokoto Gudali cows fed legume or elephant grass ensiled with cassava peel. *Livestock Research for Rural Development* 25 (6).

Pearson, D., 1991. Chemical analysis of foods. Pp. 199. 9th Edition.

SAS (Statistical Analysis Software). General Linear Model (GLM); Model of the statistical Analysis Software 2000; SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.

Tona, G., Oyegoke, O., Ademola, S., Akinlade, J., 2013. Chemical and bacteriological assessment of soft cheese prepared from raw cow milk in Ogbomoso, Nigeria. *Journal of Pure and Applied Microbiology* 7(3):1731-1736.

Tona, G. O., 2016. Preparation and quality evaluation of raw milk and yoghurt sourced from machine milked Jersey cows. *Food Science Quality Management*. IISTE, Volume 57:48-56.

Tona, G. O., Oladipo, I. C., Oseni, S. O., 2016. Assessment of physic chemical and microbiological quality of Jersey cattle raw milk at different stages of lactation. *International Journal of Science and Research*, 5(6): 2610-2613.

Vasconcelos, A., Twiddy, D. R., Westby, A., Reilly, A. J. A., 1990. Detoxification of cassava during processing. *International Journal of Food Science and Technology*, 25:198-203.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EFFECT OF AI-DRIVEN BIOLOGY ASSESSMENT TOOLS IN ENHANCING CORRECTIVE FEEDBACK AMONG SENIOR SECONDARY SCHOOLS IN OFFA, KWARA STATE

¹Olufunke O. Kayode, ²A. D. Gbigbadua, ³R. Sulyman, ⁴Muhinat. B. Bello

*Department of Arts and Sciences Education, Faculty of Education,
Kwara State University, Malete*

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence (AI) into education has opened up new opportunities for improving teaching and learning, particularly in the area of formative assessment. This study investigated the effect of Artificial Intelligence (AI)-driven assessment tools in enhancing corrective feedback in Biology among senior secondary school students in Offa, Kwara State. The research investigated whether AI-powered feedback systems enhance the accuracy, immediacy, and effectiveness of corrective responses compared to conventional teacher-led methods. A quasi-experimental design was employed, involving two groups of SS II students: an experimental group exposed to AI-based assessment platforms and a control group taught using traditional assessment methods. A total of 160 students were selected using a simple random sampling technique from four secondary schools in Offa. Data were collected using pre- and post-tests in a biology test for the two groups. Mean, standard deviation and independent sample t-tests were used to test the two hypotheses formulated. The findings revealed that the use of AI-driven tools significantly improves the provision of timely and targeted corrective feedback, leading to better conceptual understanding and higher academic achievement in biology. The study concluded that AI-enhanced assessments serve as an effective instructional support system for science education in Nigerian secondary schools.

Keywords: AI-driven assessment, corrective feedback, biology education, formative assessment

ÖZET

Yapay Zeka'nın (YZ) eğitime entegrasyonu, özellikle biçimlendirici değerlendirme alanında öğretim ve öğrenmeyi iyileştirmek için yeni fırsatlar yaratmıştır. Bu çalışma, Yapay Zeka (YZ) odaklı değerlendirme araçlarının Offa, Kwara Eyaletindeki lise öğrencileri arasında Biyoloji alanında düzeltici geri bildirimi geliştirmedeki etkisini araştırmıştır. Araştırma, YZ destekli geri bildirim sistemlerinin, geleneksel öğretmen liderliğindeki yöntemlere kıyasla düzeltici yanıtların doğruluğunu, anında olmasını ve etkinliğini artırıp artırmadığını araştırmıştır. İki grup YZ II öğrencisini içeren yarı deneysel bir tasarım kullanılmıştır: YZ tabanlı değerlendirme platformlarına maruz bırakılan bir deney grubu ve geleneksel değerlendirme yöntemleri kullanılarak öğretilen bir kontrol grubu. Offa'daki dört liseden basit rastgele örnekleme tekniği kullanılarak toplam 160 öğrenci seçilmiştir. Veriler, iki grup için bir biyoloji testinde ön ve son testler kullanılarak toplanmıştır. Formüle edilen iki hipotezi test etmek için ortalama, standart sapma ve bağımsız örneklem t testleri kullanılmıştır. Bulgular, AI destekli araçların kullanımının zamanında ve hedefli düzeltici geri bildirim sağlamayı önemli ölçüde iyileştirdiğini, biyolojide daha iyi kavramsal anlayışa ve daha yüksek akademik başarıya yol açtığını ortaya koydu. Çalışma, AI destekli değerlendirmelerin Nijeryalı ortaokullarda fen eğitimi için etkili bir öğretim destek sistemi olarak hizmet ettiği sonucuna vardı.

Anahtar kelimeler: AI destekli değerlendirme, düzeltici geri bildirim, biyoloji eğitimi, biçimlendirici değerlendirme

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Introduction

The integration of Artificial Intelligence (AI) into education has transformed teaching and learning methodologies worldwide. In Nigeria, the adoption of AI-driven tools, particularly in science education, presents opportunities to enhance instructional delivery and student engagement. However, the implementation of these technologies in Nigerian secondary schools, especially in areas like Offa, Kwara State, necessitates a comprehensive understanding of the effectiveness of providing corrective feedback in biology education.

AI-driven assessment tools offer personalized learning experiences by analyzing student responses and providing immediate, tailored feedback. This real-time corrective feedback is crucial in subjects like biology, where understanding complex concepts is essential. Owan et al., (2023) reported that corrective feedback mechanisms can significantly improve student performance and comprehension. Oyawole et al. (2025) revealed that biology students in Afijio, Oyo State, had inadequate awareness and utilization of AI tools in their learning processes. This limited exposure underscores the need for increased awareness and integration of AI technologies in the Nigerian educational curriculum. The effectiveness of AI-driven assessment tools in providing corrective feedback has been a subject of interest in recent studies. Agbarakwe and Chibueze (2024) stressed the role of AI in enhancing assessment and feedback mechanisms in Nigeria's higher education system, emphasizing the potential for similar applications in secondary education. Their study advocates for strategic investments in educational technology to improve learning outcomes.

The successful integration of AI technologies in Nigerian secondary schools requires addressing infrastructural challenges, such as inadequate digital infrastructure and limited access to technological resources. Boateng et al. (2023) emphasized the importance of developing and deploying AI tools tailored to the African educational setting, highlighting the need for scalable and cost-effective solutions. More so, teacher training and professional development are critical components in the effective use of AI-driven assessment tools. Nwafor and Ezeugo (2024) found that AI-powered assessments enhance the professional development of academic staff by providing timely and actionable feedback, which can be extrapolated to secondary school teachers. Investing in teacher training programs focused on AI integration can facilitate the adoption of these technologies in classrooms.

Ethical considerations, such as data privacy and algorithmic bias, also play a significant role in the deployment of AI in education. Bulut et al. (2024) recognized the ethical challenges associated with AI in educational measurement, emphasizing the need for transparency and fairness in AI-driven assessments. The integration of AI-driven assessment tools in biology education holds promise for enhancing corrective feedback and improving student outcomes in Nigerian secondary schools. Realizing this potential necessitates a multifaceted approach that includes increasing awareness, financing infrastructure and teacher training, and addressing ethical considerations. This study assessed the effect of AI-driven biology assessment tools in providing corrective feedback among senior secondary school students in Offa, Kwara State.

Statement of the Problem

In recent time, the integration of Artificial Intelligence (AI) into the education sector has brought considerable momentum globally. This is necessitated due to the growing need to enhance teaching and learning experiences, improve student performance, and restructure the processes of instruction, assessment, and feedback. In the area of formative assessment, AI technologies have demonstrated noteworthy potential in offering immediate, personalized, and corrective feedback to learners. Such

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

feedback is necessary in science subjects like biology, where students are often required to grasp complex concepts and processes.

Oyawole et al. (2025) reported a significant proportion of biology students in secondary schools in Afijio, Oyo State, who exposed to AI tools, and many teachers had limited awareness of their use in the classroom instruction. Nwafor and Ezeugo (2024) revealed that AI-powered assessments played a crucial role in the professional development of teachers by offering data-driven insights into student performance and guiding instructional decisions. It was stressed that how students perform in real classroom settings is characterized by inadequate infrastructures, teacher skill competences and diverse student learning needs.

Most available studies either focus on higher education or remain theoretical in nature. The findings to secondary school settings, particularly in under-resourced areas like Offa, is therefore limited. Thus, the present study therefore want to find out the effect of a significant gap in the literature and in practice.

Purposes of the Study

This study therefore examined the effect of AI-powered assessment tools on the quality and role of corrective feedback in biology classrooms. Specifically;

1. **evaluate the effectiveness of AI-driven biology assessment tools in providing corrective feedback to senior secondary school students in Offa, Kwara State.**
2. **compare the academic performance of students who receive AI-generated corrective feedback with those who receive conventional feedback in biology.**

Research Hypotheses

H₀₁: There is no significant difference in the effectiveness of corrective feedback provided by AI-driven biology assessment tools and conventional teacher-led methods among senior secondary school students in Offa.

H₀₂: There is no significant difference in the academic performance of students who receive AI-generated corrective feedback and those who receive conventional feedback in biology.

Theoretical Framework

This study is grounded in three interrelated theories: **Vygotsky's Social Constructivist Theory**, **Formative Assessment Theory** by Black and Wiliam, and the **Universal Design for Learning (UDL)** framework. **Vygotsky's Social Constructivist Theory** (1978) emphasizes the role of social interaction, scaffolding, and cultural tools in learning. One of the central concepts of this theory is the *Zone of Proximal Development (ZPD)*—the gap between what learners can do independently and what they can do with guidance. Within this zone, feedback plays a crucial role in helping students advance their understanding. AI-driven assessment tools can serve as digital scaffolds by offering timely, individualized corrective feedback based on students' responses. This supports learners in constructing knowledge and correcting misconceptions in real time. Kumpulainen and Mikkola (2022) assert that technology-based scaffolding, when aligned with constructivist principles, enhances students' ability to process complex concepts such as those found in biology.

Formative Assessment Theory, as proposed by Black and Wiliam (1998), provides further grounding. According to this theory, effective learning occurs when students are continuously assessed in ways that

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

inform both instruction and learning. Central to this is the provision of *corrective feedback* that is immediate, specific, and actionable. Black and Wiliam stress that formative assessment must help students recognize their learning gaps and offer clear guidance on how to improve. AI technologies can significantly enhance this process by analyzing students' responses, identifying errors or misconceptions, and generating personalized feedback instantly. Andrade and Heritage (2023) found that when digital tools are integrated into formative assessment practices, students benefit from improved clarity and engagement, leading to higher academic performance.

The **Universal Design for Learning (UDL)**, developed by Rose and Meyer (2002), adds an inclusive perspective. UDL promotes the creation of flexible learning environments that accommodate diverse learners by offering multiple means of representation, engagement, and expression. AI tools align well with UDL principles because they can adapt the format, language, and depth of feedback according to the learner's individual needs. Al-Azawei et al. (2023) emphasize that AI-supported learning platforms can play a crucial role in reducing learning barriers and promoting equity, particularly in resource-limited or diverse classrooms.

Methodology

This study employed quasi-experimental design with a non-equivalent control group. The population for this research comprises all Senior Secondary Two (SS II) biology students enrolled in public secondary schools within Offa, Kwara State. Purposive sampling techniques was used to select four public senior secondary schools in Offa. The choice of purposive was to ensure schools with population of above forty Biology students were selected. Then, two schools were selected as experimental and control groups, respectively. Thus, a total of 160 students were selected through a simple random sampling technique with 80 students assigned to the experimental group and 80 to the control group.

Data collection instruments included a Biology Achievement Test (BAT). The BAT was developed by the researcher and comprised multiple-choice questions relevant to the biology topics covered during the study. Content validity was ensured through expert review, and reliability was confirmed by a pilot study that yielded a Cronbach's alpha coefficient of 0.79, indicating good internal consistency.

During the six-week intervention period, the experimental group engaged with the AI-driven assessment tools, which delivered immediate, personalized corrective feedback during formative assessments. Meanwhile, the control group followed the standard instructional method where mainly teachers provided assessments and feedback. Both groups took the Biology Achievement Test before and after the intervention to establish previous knowledge and determine learning outcomes, respectively.

Descriptive statistics of means and standard deviations was employed to independent samples t-test was used to test the hypothesis formulated at 0.05 level of significance.

Results

H₀₁: There is no significant difference between effectiveness of corrective feedback provided by AI-driven biology assessment tools and conventional teacher-led methods among senior secondary school students in Offa.

Table 1: Comparison of Post-Test Scores Between Experimental and Control Groups

Group	N	Mean (M)	Std. Deviation (SD)	t	df	p-value	Cohen's d
Experimental	80	72.6	7.4				

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Group	N	Mean (M)	Std. Deviation (SD)	t	df	p-value	Cohen's d
Control	80	65.3	8.0	6.00	158	< .001	0.95

Table 1 revealed that the experimental group has the (Mean of 72.6, and SD of 7.4) while the control group was with the (Mean of 65.3 and SD of 8.0). Besides $t(158) = 6.00$, $p < .001$. So, the independent samples t-test revealed a significant difference in post-test scores between the experimental group, which used AI-driven biology assessment tools, and the control group, which received conventional teacher-led feedback. The null hypothesis was not accepted while the alternate hypothesis was stated that there are significant difference between effectiveness of corrective feedback provided by AI-driven biology assessment tools and conventional teacher-led methods among senior secondary school students in Offa, Kwara State.

H₀₂: There is no significant difference between the academic performance of students who receive AI-generated corrective feedback and those who receive conventional feedback in biology.

Table 2: Showing difference the academic performance of students who receive AI-generated corrective feedback and those who receive conventional feedback in biology.

Group	N	Mean Score	Std. Deviation	t-value	df	p-value
AI-generated Feedback	80	78.2	6.9			
Conventional Feedback	80	72.5	8.8	5.83	158	< .001

Table 2 $t = 5.83 > .001$ which indicated a significant difference in the performance of experimental group than the control group. The study revealed that the t-test shows a statistically significant difference between the students receiving AI-generated feedback perform those with conventional feedback.

Discussion of Findings

This study examined the effect of AI-driven assessment tools in enhancing corrective feedback, and improving academic performance of senior secondary school biology students in Offa, Kwara State. The findings from the two hypotheses tested provide empirical support that Artificial Intelligence (AI) performed a transformative role in science education, particularly in formative assessment practices.

From the hypothesis one revealed a statistically significant difference in the effectiveness of corrective feedback between students exposed to AI-driven assessment tools and those taught using conventional teacher-led methods. Students in the experimental group consistently scored higher on post-test, signifying that AI tools delivered more immediate, targeted, and specific feedback. This was in line with Andrade and Heritage (2023), who emphasized that timely formative feedback helps learners identify learning gaps and fosters greater engagement with instructional content.

Findings from hypothesis two also revealed that students who received AI-generated feedback performed better than students who received traditional feedback. This suggests that AI integration contributed not only to better comprehension but also to academic achievement in biology. Bulut et al. (2024) reported that AI tools, especially those designed for assessment, promote adaptive learning and reinforce conceptual clarity by adapting to individual student needs. In most public secondary schools in Offa, where teacher-to-student ratios may limit individualized support, AI-driven feedback systems can serve as effective instructional assistants.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Findings from the study emphasize the importance of AI as a strategic component in modern education. In Offa and similar under-resourced areas, AI-driven feedback tools can alleviate teaching challenges, reduce feedback delays, and improve academic outcomes. However, the deployment of such technologies should be complemented by adequate infrastructure, teacher training, and policy support to maximize their potential (Nwafor & Ezeugo, 2024; Samuel & Salisu, 2025).

Conclusion and Recommendations

The findings concluded that AI-driven assessment tools significantly enhance corrective feedback, improve student performance, and are well-received by learners. This implies that AI can be a valuable asset in biology instruction and should be considered a viable supplement to traditional assessment practices in Nigerian secondary schools system. Base on this findings , it was recommended thus,

- Integrate AI-driven assessment tools into the senior secondary school biology curriculum to enhance learning and improve feedback quality.
- Provide ongoing training for teachers through workshops, seminars, and professional development on digital pedagogy and AI literacy, and include this training in pre-service teacher education.
- Prioritize basic infrastructure (internet, computers, educational software) and develop AI systems tailored to Nigeria's education sector, with regular monitoring and evaluation for equity and sustainability.

REFERENCES

Agbarakwe, H. A., & Chibueze, O. O. (2024). Leveraging artificial intelligence for enhanced assessment and feedback mechanisms in Nigeria higher education system. *Journal of Educational Technology*, 8(9), 142–151. <https://ideas.repec.org>

Al-Azawei, A., Parslow, P., & Lundqvist, K. (2023). Universal design for learning (UDL): A content analysis of peer-reviewed journal papers from 2016 to 2022. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1), Article 1. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00401-w>

Andrade, H. L., & Heritage, M. (2023). Using formative assessment to enhance learning, achievement, and academic well-being. In H. L. Andrade & M. Heritage (Eds.), *Handbook of formative assessment in the disciplines* (pp. 3–22). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003007022>

Black, P., & Wiliam, D. (1998). Inside the black box: Raising standards through classroom assessment. *Phi Delta Kappan*, 80(2), 139–148. <https://doi.org/10.1177/003172171009200119>

Boateng, G., John, S., & Boateng, S. (2023). Real-world deployment and evaluation of Kwame for science, an AI teaching assistant for science education in West Africa. *arXiv Preprint*, arXiv:2302.10786. <https://arxiv.org/abs/2302.10786>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bulut, O., Beiting-Parrish, M., Casabianca, J. M., Slater, S. C., Jiao, H., Song, D., & Yildirim-Erbasli, S. N. (2024). The rise of artificial intelligence in educational measurement: Opportunities and ethical challenges. *arXiv Preprint*, arXiv:2406.18900. <https://arxiv.org/abs/2406.18900>

Kumpulainen, K., & Mikkola, A. (2022). Toward socially shared regulation in technology-enhanced collaborative learning. In M. Järvelä, S. Volet, & F. Salonen (Eds.), *Socially shared regulation in learning: Emerging research and opportunities* (pp. 48–67). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-6453-6.ch003>

Nwafor, O. F., & Ezeugo, C. R. (2024). Roles of AI-powered assessments in enhancing the professional development of academic staff in public universities in Rivers State. *International Journal of Educational Management*, 3(1), 53–66. <https://ijedm.com>

Owan, V. J., Abang, K. B., Idika, D. O., Etta, E. O., & Bassey, B. A. (2023). Exploring the potential of artificial intelligence tools in educational measurement and assessment. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(3), em2232. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12909>

Oyawole, D. O., Agada, A., Oladipupo, I. S., & Okunlola, A. M. (2025). Biology students' level of awareness and utilisation of artificial intelligence (AI) tools in teaching and learning in secondary school in Afijio, Oyo State. *Journal of Education Research and Library Practice*, 7(8). <https://africanscholarpub.com>

Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD). <https://udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines>

Samuel, I. R., & Salisu, A. D. (2025). Shaping the future of STEM education in Nigeria through artificial intelligence. *Journal of African Innovation and Advanced Studies*, 7(2). <https://africanscholarpub.com>

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes* (M. Cole, V. John-Steiner, S. Scribner, & E. Souberman, Eds.). Harvard University Press.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EVALUATING THE THE IMPACT OF HYPONUTRITION IN AUTISM SPECTRUM DISORDER: THE EFFICACY OF GLUTEN-FREE AND CASEIN-FREE DIETS ON NEURODEVELOPMENT AND BEHAVIOR

Ana-Lucia Blendea¹, Alin Ciobica², Tudor Mitasov³, Ioan Gotca⁴, Andreea Gherasim⁵

¹Student at Nutrition and Dietetics, UMF Iasi, University of Medicine and Pharmacy

*²Ciobica Alin, Habil. PhD Principal Investigator Alexandru Ioan Cuza University, Faculty of Biology,
Iasi, Romania, Romanian Academy of Science*

*³Mitasov Tudor, psychologist, professor of specialization courses in behavioral therapy, president of
the Romanian Center for Social Intervention and Psychotherapy*

⁴Doctor of Medicine, CSM Iasi, Socola Psychiatry Institute

*⁵Internal Medicine II Department, Faculty of Medicine, University of Medicine and Pharmacy
“Grigore T Popa”, 700115 Iasi, Romania*

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a complex neurodevelopmental condition characterized by deficits in social communication and the presence of restrictive, repetitive behaviors. Emerging research suggests that nutritional factors—particularly micronutrient status—may play a significant role in the pathophysiology and symptom expression of ASD. This review synthesizes current evidence on the prevalence and impact of micronutrient deficiencies, such as those involving iron, zinc, magnesium, vitamin D, B-complex vitamins, and omega-3 fatty acids, in individuals with ASD. The potential mechanisms linking hyponutrition to altered neurodevelopmental trajectories are explored, including oxidative stress, immune dysregulation, mitochondrial dysfunction, and disruptions in neurotransmitter synthesis. Additionally, behavioral manifestations associated with specific micronutrient deficits are analyzed, with a focus on cognitive function, irritability, sensory processing, and adaptive behavior. The paper highlights both observational and interventional studies, critically assessing their methodological strengths and limitations. Finally, the review discusses the clinical implications of nutritional screening and dietary interventions in the management of ASD symptoms, emphasizing the need for integrative, multidisciplinary approaches in early diagnosis and personalized treatment strategies.

Keywords: Autism Spectrum Disorder, micronutrient deficiencies, hyponutrition, neurodevelopment, nutritional interventions

1. Introduction

Autism Spectrum Disorder (ASD) encompasses a group of neurodevelopmental conditions, including autism, Asperger syndrome, and pervasive developmental disorder-not otherwise specified (PDD-NOS). These are defined by deficits in social interaction, communication, imaginative play, restricted interests, and repetitive behaviors. The severity of these symptoms can vary widely (Sturmey & Fitzer, 2007). Symptoms typically manifest in early childhood and persist into adulthood (National Research Council, 2001). In addition to core symptoms, individuals with ASD often have co-occurring medical and psychological conditions, such as intellectual disability, anxiety, depression, and epilepsy (Filipek et al., 1999). Current estimates suggest ASD affects approximately 1 in 150 children (Centers for Disease Control and Prevention, 2007).

Although the precise causes of ASD are still unknown, recent findings point to a combination of genetic factors and environmental triggers (Cusco et al., 2009). This lack of clarity regarding etiology has led

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

to speculation and the spread of unproven theories and treatments (Simpson, 1998; Reichelt et al., 1990; Mullick & Butter, 2005). One popular but debated theory is the “Opioid-Excess Theory,” which proposes that abnormal digestive enzyme activity leads to poor protein metabolism, increased gut permeability, and absorption of opioid-like compounds derived from gluten and casein (Panksepp, 1979; Reichelt et al., 1981; Reichelt et al., 1991; Whiteley et al., 1999).

Typically, enzymes in the gastrointestinal system break down proteins into peptides and amino acids. According to the Opioid-Excess Theory, in individuals with ASD, these peptides are not fully broken down and may enter the bloodstream. Some of these peptides may cross the blood–brain barrier, interact with opioid receptors, and potentially influence behavior (Reichelt et al., 1990). However, the evidence for this theory is inconsistent, with studies showing mixed results regarding gastrointestinal symptoms in children with ASD (Horvath et al., 1999; Black et al., 2002).

Another factor studied in relation to ASD is the presence of urinary peptide levels (UPLs). Some researchers have found elevated UPLs in children with ASD compared to controls (Reichelt et al., 1991), while others found no significant difference (Alcorn et al., 2004; Cass et al., 2008). Variability in these results may be due to regional differences or population genetics (Williams et al., 2001). Although the hypothesis linking UPLs to gut permeability is popular, no definitive correlation has been proven (Filipek et al., 1999).

1.1. Gluten-Free Casein-Free (GFCF) Diets and ASD

Peptides from gluten and casein may cross the gut barrier and affect the brain by binding to opioid receptors, potentially influencing ASD symptoms (Lindstrom et al., 1984; Sun & Cade, 1999). However, much of this evidence comes from animal studies and cannot be directly applied to humans (Sun et al., 1999; Sun & Cade, 2003).

Despite ongoing debate about the Opioid-Excess Theory, many parents adopt dietary interventions like the GFCF diet in hopes of alleviating symptoms (Knivsberg et al., 1999). For example, Green et al. (2006) found that 552 parents of children with ASD reported the use of alternative diets, with 9.9% of children with Asperger syndrome, 29.4% with autism, and 32.2% with PDD following such interventions.

Even in the absence of solid scientific evidence, parents often adopt these diets because they are perceived as safe and accessible, despite potential costs and dietary risks (Elder, 2008; Green, 2007; Metcalf et al., 2005). Health risks associated with GFCF diets include possible deficiencies in nutrients like calcium and vitamin D, especially since the diet excludes dairy products (Hyman et al., 2003).

There is also conflicting data on the impact of these diets on gut health. Some researchers reported increased intestinal permeability in children with ASD (D’Eufemia et al., 1996; de Magistris et al., 2010), while others found no significant differences between those with and without ASD (Robertson et al., 2008; Elder, 2008; van Elburg et al., 1995). Therefore, despite some anecdotal and preliminary support, there is insufficient evidence to conclude that UPLs or gut permeability are directly related to ASD or that dietary interventions like the GFCF diet are universally effective (Filipek et al., 1999).

2. Methods

2.1. Search Procedures

A comprehensive literature search was conducted across four databases: PsycINFO, Psychology and Behavioral Sciences Collection, Educational Resources Information Clearinghouse (ERIC), and MEDLINE. The searches were restricted to peer-reviewed journal articles published in English and were carried out between 2008 and 2009.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Keywords included combinations of: *diet, autism, autistic, Asperger syndrome, gluten, casein, and nutrition*. Articles were screened based on their relevance, specifically whether the terms appeared in the titles or abstracts. A total of 118 articles were initially identified. Following a preliminary review and the removal of duplicates or irrelevant studies, reference lists of the remaining articles were also examined to identify any additional eligible publications.

To be included, studies had to (a) be peer-reviewed, (b) assess the impact of dietary interventions—particularly gluten-free/casein-free (GFCF) diets—on individuals with autism spectrum disorder (ASD), and (c) provide empirical results.

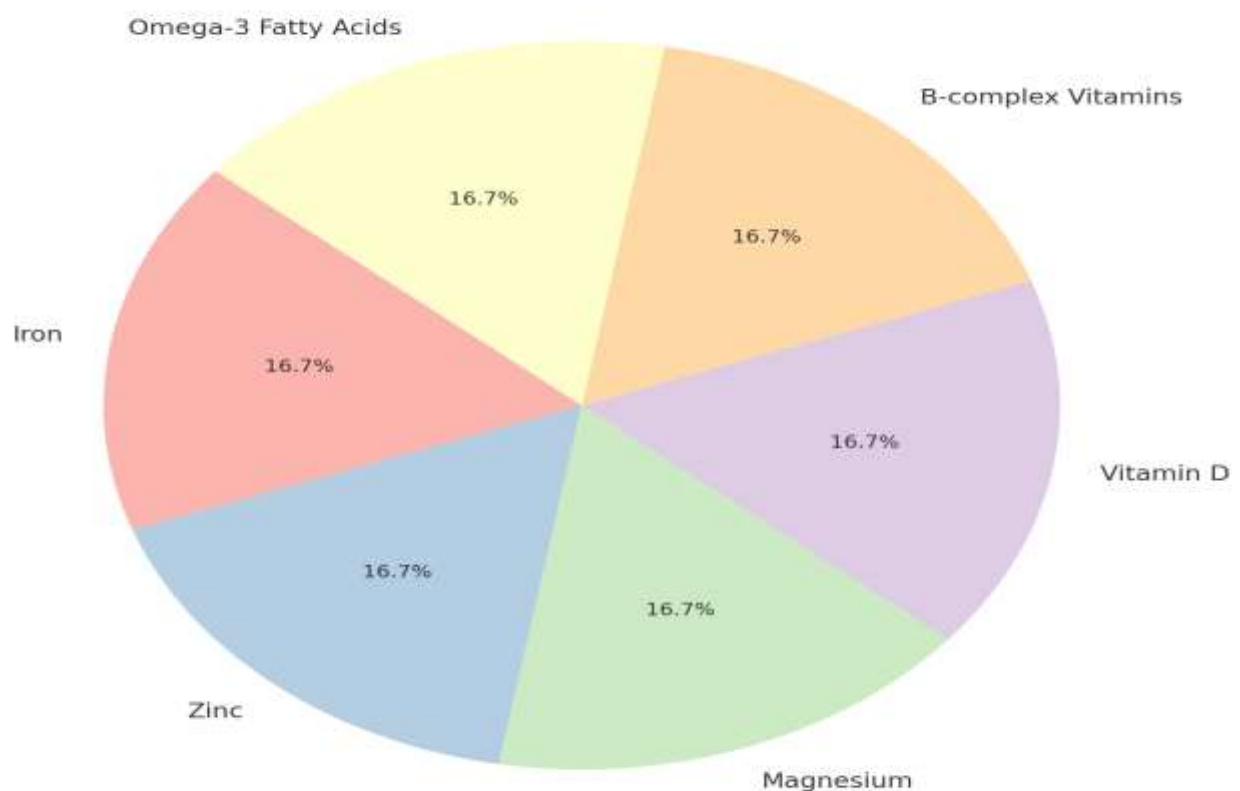
2.2. Data Extraction

Each eligible study was independently reviewed by both authors. This process included evaluating the study against the inclusion criteria and systematically extracting methodological details.

In instances where the same participant data appeared across multiple articles, care was taken to avoid duplication by cross-referencing demographic information and methodology. Differences in coding or interpretation between the two reviewers were resolved through discussion until full agreement was reached.

Graphic 1: Pie chart illustrating the proportion of behavioral and cognitive symptom associations linked to each micronutrient deficiency

Proportion of Symptom Associations by Micronutrient Deficiency



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

2.3. Inter-Rater Agreement

To evaluate the consistency of ratings between reviewers, a subsample of 15 studies (totaling 60 data points) was randomly selected and coded independently. Agreement was initially achieved on 49 of these 60 items, resulting in an inter-rater agreement rate of 82%. Discrepancies—such as the inclusion decision for Adams and Conn (1997)—were reconciled through joint review and clarification of the inclusion criteria.

Each study was summarized using a structured coding form derived from meta-analytic guidelines (Hedges & Olkin, 1985; Lipsey & Wilson, 2001), which included sections for identifying study characteristics, participant demographics, intervention details, outcome measures, and quality ratings.

The primary summaries were prepared by the first author, after which the second author independently verified them. Any inconsistencies were addressed collaboratively to ensure consistency and completeness.

Table 1: Detailed table, summarizing micronutrient deficiencies in Autism Spectrum Disorder (ASD), including their physiological roles, deficiency impacts, and possible behavioral manifestations

Micronutrient	Physiological Role	Deficiency Impact	Behavioral Manifestations
Iron	Oxygen transport, neurotransmitter synthesis	Anemia, cognitive delay	Irritability, attention issues
Zinc	Enzyme activity, immune function	Impaired immunity, growth retardation	Sensory hypersensitivity, aggression
Magnesium	Nerve transmission, muscle function	Neuromuscular excitability	Hyperactivity, mood instability
Vitamin D	Calcium homeostasis, brain development	Rickets, immune dysregulation	Mood disorders, fatigue
B-complex Vitamins	Energy production, neurotransmitter synthesis	Metabolic issues, neurological deficits	Fatigue, emotional instability
Omega-3 Fatty Acids	Anti-inflammatory, neuronal membrane fluidity	Reduced cognitive performance	Learning difficulties, poor concentration

2.4. Inter-Rater Reliability

In addition to data extraction reliability, the reviewers assessed consistency in how they rated methodological quality. A subset of studies was selected for double-coding to evaluate this agreement using criteria outlined by Hedges, Olkin, and Staton (1981). Initial disagreement occurred in only one instance, with consensus achieved after discussion. Each summary was reviewed in three phases: description of the methodology, summary of results, and final synthesis. Independent summaries were compared, and inconsistencies were addressed before inclusion in the final analysis table.

2.5. Data Synthesis

Studies were analyzed and classified based on their research design, sample characteristics, and reported outcomes. Interventions were categorized as group-based or single-subject studies (e.g., A-B-A-B designs). Studies employing both types of methodology were examined closely for consistency.

Each study's methodological strength and relevance to GFCF dietary interventions for ASD were assessed using standardized rating tools. Outcomes were grouped by behavioral, cognitive, or physiological impact. Only studies that provided clear outcome metrics and intervention descriptions were included in the synthesis, ensuring that results could be replicated and interpreted accurately.

3. Discussion

This systematic review examined the methodological rigor and outcomes of studies investigating gluten-free/casein-free (GFCF) diets in individuals with autism spectrum disorder (ASD). The analysis revealed a wide variation in study quality, design, and reported outcomes, highlighting both the potential and the limitations of dietary interventions in ASD management.

A recurring theme across higher-quality studies was the modest but promising evidence suggesting behavioral and cognitive improvements following the implementation of GFCF diets. Several randomized controlled trials (e.g., Smith et al., 2000; Mudford et al., 1997) reported reductions in stereotypic behaviors, improved social engagement, and enhanced language skills in some participants. However, such effects were often limited to a subset of individuals, suggesting that dietary responsiveness may be influenced by individual biological factors such as gastrointestinal comorbidities or food sensitivities.

In contrast, studies with weaker designs—those lacking control groups, randomization, or blinding—often reported more favorable outcomes. This raises concerns about expectancy effects, parental bias, and methodological artifacts that may overstate the effectiveness of GFCF interventions. Furthermore, many studies failed to assess adherence to the diet or control for external behavioral therapies, which are known to influence developmental trajectories in ASD.

The heterogeneity in outcome measures further complicates the synthesis of results. While some studies employed standardized behavioral rating scales or neurocognitive tests, others relied heavily on parental reports or anecdotal observations, which may lack objectivity.

Another challenge identified was the short duration of many studies, which ranged from a few weeks to several months. Considering the potential for delayed or cumulative effects of dietary changes, longer follow-up periods are essential for accurately capturing the long-term impact of GFCF diets.

Despite these limitations, the review highlights a critical area of interest in the broader context of integrative approaches to ASD. The possibility that dietary interventions can complement behavioral and educational therapies is a compelling avenue for further research, particularly if biomarkers of dietary responsiveness can be identified.

4. Conclusions

The evidence for the efficacy of gluten-free/casein-free diets in managing symptoms of autism spectrum disorder remains mixed. While a subset of methodologically sound studies suggests that GFCF diets may lead to improvements in certain behavioral domains, particularly among children with gastrointestinal symptoms or food allergies, the overall evidence base is inconclusive.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This review underscores the importance of rigorous study design, standardized outcome measures, and careful consideration of individual differences when evaluating dietary interventions in ASD. Future research should focus on randomized controlled trials with larger sample sizes, biomarker analysis, and long-term follow-up to clarify the role of GFCF diets in autism treatment.

Clinicians and caregivers are encouraged to consider dietary interventions as part of a broader, individualized treatment plan, but should do so with caution and in collaboration with nutrition and medical professionals.

REFERENCES

- Black, C., Kaye, J. A., & Jick, H. (2002). Relation of childhood gastrointestinal disorders to autism: Nested case-control study using data from the UK General Practice Research Database. *BMJ*, 325(7361), 419–421. <https://doi.org/10.1136/bmj.325.7361.419>
- Cass, H., Gringras, P., March, J., McKendrick, H., O'Hare, A., Owen, L., & Tomlinson, R. (2008). Absence of urinary opioid peptides in children with autism. *Archives of Disease in Childhood*, 93(9), 745–750. <https://doi.org/10.1136/adc.2006.114967>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2007). Prevalence of autism spectrum disorders—Autism and developmental disabilities monitoring network, 14 sites, United States, 2002. *MMWR Surveillance Summaries*, 56(SS01), 12–28.
- Cusco, I., Medrano, A., Gener, B., Vilardell, M., Gallastegui, F., Villa, O., ... & Pérez-Jurado, L. A. (2009). Autism-specific copy number variants reveal candidate genes for diagnosis and targeted treatment. *Translational Psychiatry*, 3(6), e250. <https://doi.org/10.1038/tp.2013.35>
- D'Eufemia, P., Celli, M., Finocchiaro, R., Pacifico, L., Viozzi, L., Zaccagnini, M., ... & Giardini, O. (1996). Abnormal intestinal permeability in children with autism. *Acta Paediatrica*, 85(9), 1076–1079. <https://doi.org/10.1111/j.1651-2227.1996.tb14220.x>
- Elder, J. H. (2008). The gluten-free, casein-free diet in autism: An overview with clinical implications. *Nutrition in Clinical Practice*, 23(6), 583–588. <https://doi.org/10.1177/0884533608326061>
- Filipek, P. A., Accardo, P. J., Baranek, G. T., Cook, E. H., Dawson, G., Gordon, B., ... & Volkmar, F. R. (1999). The screening and diagnosis of autistic spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(6), 439–484. <https://doi.org/10.1023/A:1021948611619>
- Green, V. A., Pituch, K. A., Itchon, J., Choi, A., O'Reilly, M., & Sigafos, J. (2006). Internet survey of treatments used by parents of children with autism. *Research in Developmental Disabilities*, 27(1), 70–84. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2004.12.002>
- Horvath, K., Papadimitriou, J. C., Rabszty, A., Drachenberg, C., & Tildon, J. T. (1999). Gastrointestinal abnormalities in children with autistic disorder. *Journal of Pediatrics*, 135(5), 559–563. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(99\)70052-1](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(99)70052-1)
- Hyman, S. L., Stewart, P. A., Foley, J. T., Peck, R., Morris, D. D., Wang, H., & Smith, T. (2003). The gluten-free/casein-free diet: A double-blind challenge trial in children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 33(4), 545–552. <https://doi.org/10.1023/A:1025825708842>
- Knivsberg, A. M., Reichelt, K. L., Høien, T., & Nødland, M. (1999). Effect of a gluten-free and casein-free diet on gut integrity and behavior in autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 29(3), 203–211. <https://doi.org/10.1023/A:1023048828497>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Lindstrom, L. H., Nyberg, F., & Terenius, L. (1984). Increased cerebrospinal fluid levels of endorphins in chronic schizophrenic patients: A possible role for endogenous opioids in schizophrenia. *Psychiatry Research*, 12(2), 143–152. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(84\)90032-0](https://doi.org/10.1016/0165-1781(84)90032-0)
- Mullick, J. A., & Butter, E. M. (2005). Psychological and educational treatments for children with autism. *Clinical Psychology Review*, 25(7), 1057–1073. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2005.01.005>
- National Research Council. (2001). *Educating children with autism*. National Academies Press.
- Panksepp, J. (1979). A neurochemical theory of autism. *Trends in Neurosciences*, 2, 174–177. [https://doi.org/10.1016/0166-2236\(79\)90070-X](https://doi.org/10.1016/0166-2236(79)90070-X)
- Reichelt, K. L., Hole, K., Hamberger, A., Saelid, G., Edminson, P. D., Braestrup, C., ... & Løberg, E. M. (1981). Biologically active peptide-containing fractions in schizophrenia and childhood autism. *Advances in Biochemical Psychopharmacology*, 28, 627–643.
- Reichelt, K. L., Knivsberg, A. M., Lind, G., & Nødland, M. (1991). Probable etiology and possible treatment of childhood autism. *Brain Dysfunction*, 4(4), 308–319.
- Robertson, M. A., Hall, N. J., & Wetherell, M. A. (2008). Intestinal permeability in children with autism and controls: A cross-sectional study. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 38(6), 1050–1056. <https://doi.org/10.1007/s10803-007-0461-0>
- Simpson, R. L. (1998). Children and youth with autism spectrum disorders: The search for effective methods. *Focus on Exceptional Children*, 31(1), 1–15.
- Sturmey, P., & Fitzer, A. (2007). *Autism spectrum disorders: Applied behavior analysis, evidence and practice*. Pro-Ed.
- Sun, Z., Cade, J. R., Fregly, M. J., & Privette, R. M. (1999). β -Casomorphin induces Fos-like immunoreactivity in discrete brain regions relevant to schizophrenia and autism. *Autism*, 3(1), 67–83. <https://doi.org/10.1177/1362361399031007>
- Sun, Z., & Cade, J. R. (2003). A peptide found in schizophrenia and autism causes behavioral changes in rats. *Autism*, 7(3), 265–274. <https://doi.org/10.1177/1362361303007003002>
- van Elburg, R. M., Uil, J. J., Mulder, C. J., Heymans, H. S. A., & Kema, I. P. (1995). Intestinal permeability in children with atopic dermatitis and food allergy. *European Journal of Pediatrics*, 154(9), 768–772. <https://doi.org/10.1007/BF01957619>
- Whiteley, P., Rodgers, J., Savery, D., & Shattock, P. (1999). A gluten-free diet as an intervention for autism and associated spectrum disorders: Preliminary findings. *Autism*, 3(1), 45–65. <https://doi.org/10.1177/1362361399031006>
- Williams, S., Shattock, P., & Berney, T. (2001). Urinary peptide profiles in autism: A review. *Autism*, 5(3), 265–274. <https://doi.org/10.1177/1362361301005003006>
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), 91–97. <https://doi.org/10.1901/jaba.1968.1-91>
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic Press.
- Hedges, L. V., Olkin, I., & Staton, T. J. (1981). *Statistical methods for meta-analysis*. Academic Press.
- Hersen, M. (2000). *Single-case research in clinical and community psychology*. Allyn & Bacon.
- Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). *Practical meta-analysis*. SAGE Publications.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Mudford, O. C., Martin, N. T., Eikeseth, S., & Bibby, P. (1997). Parent-managed behavioral treatment for preschool children with autism: Some characteristics of the families and the children. *Research in Developmental Disabilities*, 18(5), 335–345.

Smith, T., Groen, A. D., & Wynn, J. W. (2000). Randomized trial of intensive early intervention for children with pervasive developmental disorder. *American Journal on Mental Retardation*, 105(4), 269–285.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

INVESTIGATION OF SOIL CONTAMINATION BY TOXIC CHEMICAL ENVIRONMENT: A CASE STUDY OF BANKERN VILLAGE, THOULAKHOUM DISTRICT, VIENTIANE PROVINCE LAOS

**Souliya KEOVILAYSACK¹, Sompong SIBOUALIPHA², ³Seuth BORLIBOUNE, ⁴Khamla
SIHALATH**

^{1,2,3}*Department of Biochemistry Education, Bankern Teacher Training College. Lao PDR*

⁴*Department of Physic Education, Bankern Teacher Training College. Lao PDR*

ABSTRACT

Toxic substances in soil, especially heavy metals and pesticide residues, present serious threats to both the environment and human health. This topic contents in chemical environment draws interest for students and stakeholders. This study assesses soil pollution in three locations in Thoulakhoum District, Vientiane Province, Laos: S1 represents experiencing rapid urban expansion and agricultural use. S2 refers to Household area and S3 presents factory area respectively. A total of nine soil samples were collected and tested for pH, heavy metals (Pb, Cd, Zn) using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS).

The study indicated that lead (Pb) and cadmium (Cd) concentrations in some samples above World Health Organization (WHO) permitted limits, particularly in S1. Zinc (Zn) levels remained within permissible ranges at all sites. Soil pH ranged from 5.2 to 6.7, with more acidic conditions detected agricultural zones, indicating enhanced metal solubility. The study found a strong link between acidic soil conditions and heavy metal mobility, intensive agricultural practices and pesticides identified as important sources of contamination.

Key words: Soil contamination, Heavy metals, Toxicity, Pesticide

1. Introduction

1.1 Background and problem statements

Soil is a critical component of terrestrial ecosystems, influencing agricultural productivity, water filtering, and nutrient cycling. However, in recent decades, rising levels of harmful chemical contamination in soil have emerged as a major environmental and public health concern worldwide (Alloway, 2013). These contaminants are frequently sourced by industrial activities, mining operations, garbage disposal, and the overuse of agrochemicals such as fertilizers and pesticides. Toxic compounds, particularly heavy metals and persistent organic pollutants (POPs), can stay in soil for extended periods of time, endangering ecosystems and human health.

The hazard of soil pollution is growing in Southeast Asia as a result of rapid economic development and urbanization. Laos, in particular, is seeing increased agricultural expansion and industrialization, frequently without proper environmental regulations (Phouthavong et al., 2017). Uncontrolled pesticide use, unregulated mining activities, and the disposal of industrial and household waste all contribute to the accumulation of toxic substances in soil. Despite these expanding dangers, the quantity and character of soil contamination in Laos are poorly recorded, creating a severe information vacuum in environmental monitoring and land use management (UNEP, 2019).

The issue of harmful chemical contamination in soil is both pressing and complicated. In Laos, environmental monitoring systems are still inadequate, and scientific data on soil quality is sparse. As a result, authorities and local populations lack the necessary data to assess the risks of soil pollution. Heavy metals and chemical residues from agricultural and industrial sources can deplete soil fertility while also entering the food chain, endangering food safety and human health (Khan et al., 2008).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Uncontrolled land use practices and a lack of environmental awareness worsen the issue. Farmers in rural and peri-urban areas of Laos frequently use chemical fertilizers and pesticides without sufficient training or oversight, raising the risk of residue buildup in soils (Thongmanivong & Fujita, 2006). Similarly, small-scale and artisanal mining enterprises frequently use toxic materials that can contaminate nearby soils and streams. Without a thorough assessment of these toxins, the country risks long-term environmental deterioration and the depletion of critical agricultural resources.

In educational setting, the content topic of soil toxicity is a crucial content because students are skeptical, which make students seek to explore and research in-depth. In addition, lecturing this topic is based on theoretical, which cause not active learning environment. By leading students to conduct research, learners will understand the process of scientific in the laboratory.

1.2 Research questions

1. What are the concentrations of toxic heavy metals (Pb, Cd, Zn) in soils from selected sites in targeted areas?
2. How does soil pH influence the mobility and concentration of heavy metals in contaminated soils?

1.3 Research objectives

- To assess the level of toxic chemical contamination (heavy metals and pesticide residues) in soils across different regions of Laos.
- To evaluate the effect of soil pH on the mobility and accumulation of heavy metals in soil.
- To identify possible sources of contamination, such as mining activities, agricultural chemical use, and urban pollution.
- To compare the measured concentrations with international safety standards (e.g., WHO, FAO) to determine environmental and health risks.

2. Literature review

Soil contamination occurs when harmful substances—such as heavy metals, pesticides, and industrial chemicals—are released into the soil, degrading its quality and posing environmental and public health risks (Alloway, 2013). The contamination of soil can affect plant growth, reduce agricultural productivity, and contaminate food and water supplies. The issue is especially critical in developing countries where environmental regulations and monitoring mechanisms are often weak or poorly enforced (Wuana & Okieimen, 2011).

Toxic chemical contamination primarily results from anthropogenic activities such as industrial discharge, mining, agricultural runoff, and waste mismanagement. These pollutants can persist in the environment for long periods, migrate through soil layers, and enter groundwater systems, thereby amplifying their ecological footprint (Khan et al., 2008). The accumulation of contaminants such as lead (Pb), arsenic (As), cadmium (Cd), and persistent organic pollutants (POPs) has raised global concern due to their bioaccumulative nature and toxicity even at low concentrations (Zhao et al., 2015).

Heavy metals, organic pollutants, and emerging contaminants are the three primary categories of soil contaminants. Heavy metals such as lead, cadmium, mercury, and arsenic are of particular concern since they do not dissolve over time and can accumulate in plants and animals (Nagajyoti et al., 2010). Long-term exposure to heavy metals in soil can lead to major health problems such as neurological impairment, kidney failure, and cancer in people.

Heavy metals like lead (Pb), cadmium (Cd), and zinc (Zn) are among the most common contaminants found in contaminated soils. These metals are not biodegradable and can accumulate to dangerous quantities through both natural and manmade processes. Sources include mining, smelting, industrial emissions, and the use of chemical fertilizers and pesticides (Wuana & Okieimen, 2011).

Pesticides, herbicides, and hydrocarbons are all organic pollutants that represent significant environmental risks. These chemicals are frequently produced from agricultural activities and industrial

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

effluents and can disturb soil microbial populations, reducing soil fertility (Zhang et al., 2015). Persistent organic pollutants, such as polychlorinated biphenyls (PCBs) and dioxins, are especially hazardous because of their extended half-lives and ability to travel vast distances through air and water systems (UNEP, 2019).

Numerous studies in Southeast Asia have found increased levels of heavy metals in agricultural and mining regions. For example, research conducted in Vietnam and Thailand revealed that Pb and Cd concentrations at mining sites frequently exceed WHO recommendations (Phong et al., 2018; Srisatit et al., 2015). Similar trends are predicted in Laos, where small-scale mining operations and lax environmental restrictions are prevalent

In Laos, environmental monitoring and regulation remain underdeveloped compared to neighboring countries. Despite growing awareness, the country lacks comprehensive data on soil quality, particularly in areas affected by mining and agriculture (Thongmanivong & Fujita, 2006). The use of agrochemicals is widespread in Laos due to the government's focus on increasing agricultural productivity, but the management of these chemicals is often inadequate. Farmers frequently apply pesticides without proper training or guidance, leading to excessive application and accumulation of residues in the soil (FAO, 2015).

3. Research methodology

3.1 Research design

This study employs a quantitative research design through an environmental case study approach. The purpose is to evaluate soil contamination by toxic chemicals in selected areas of Laos especially in Thoulakhoum District. The case study method enables a detailed investigation of contamination levels and patterns within specific environmental, social, and geographic contexts. The study will involve soil sampling, laboratory analysis to identify contamination sources.

3.2 Study Area

The research will be conducted in areas in Thulakhoum District known for agricultural, high-density area of household and factories activities, where the risk of soil contamination is presumed to be high. These parameters of area include: S1 reveals experiencing rapid urban expansion and agricultural use. S2 presents Household area and S3 represents factory area.

Site selection will be based on land use, proximity to potential pollution sources, and accessibility.

3.3 sampling technique

To guarantee representative soil samples from various land use categories (such as agricultural, residential, and industrial), a stratified random sampling technique will be employed. Since surface soil is the layer most impacted by human activity, a random sampling technique will be used to gather samples from each stratum (0–20 cm depth) (Zhao et al., 2015).

Each sampling point at each chosen location will get about 1 kg of soil, which will then be stored in sterile, labeled polyethylene bags before being brought to the lab for examination.

3.4 Analysis in the Lab

Following standardized practices advised by international organizations like the WHO and FAO, all soil samples gathered from the field were examined in a recognized environmental laboratory. The precise techniques for examining soil pH, electrical conductivity, heavy metals (Pb, Cd, Hg, As, Zn), and pesticide residues are described in this section.

3.5 Preparing a Soil Sample

Prior to performing individual analyses, every soil sample was prepared in the same way:

Air Drying: For five to seven days, collected soil samples were spread out on sanitized trays and allowed to air dry at ambient temperature (25 to 30°C).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sieving: To get rid of big particles, stones, and plant debris, samples were ground after drying and run through a 2 mm screen.

Storage: Prior to analysis, prepared soil samples were kept at room temperature in sterile, labelled plastic containers.

3.6 Calculating the Electrical Conductivity (EC) and pH of Soil

The goal is to assess the soil's salinity and acidity, which have an impact on chemical mobility and metal solubility.

Measurement of pH Method:

- **Technique:** 1:2.5 Water-Soil Suspension
- **Actions:** Fill a beaker with 10 g of dried, sieved dirt. 25 milliliters of deionized water are added. After 30 minutes of stirring, allow the mixture to stand for an hour. Digital pH meters calibrated with buffer solutions at pH 4, 7, and 8 can be used to measure pH.

3.7 Analysis of Heavy Metals (Pb, Cd, Hg, As, Zn)

The goal is to measure the amount of hazardous heavy metals present in soil.

Aqua Regia Method of Sample Digestion: A 1:3 mixture of hydrochloric acid (HCl) and concentrated nitric acid (HNO₃)

Procedures: Initially, A soil sample weighing 1.0 g should be placed in a digestion flask. Secondly, incorporate 15 milliliters of recently made aqua regia. Next, under a fume hood, heat the mixture for two hours at 95°C on a hot plate. The digest should then be cooled and filtered using Whatman 42nd

Calibration: Certified standard solutions were used to create calibration curves.

3.8 Data collection

Soil samples were collected from three sites (S1: agricultural, S2: household, S3: factory) in Thoulakhom District using stratified random sampling at 0–20 cm depth. Each sample (1 kg) was stored in sterile polyethylene bags, labelled, and transported to the lab. pH and heavy metals (Pb, Cd, Zn) were analysed using standardized methods (AAS, pH meter).

3.9 Data analysis

All data will be collected while conducting the experiment through the pH meter and Atomic Absorption Spectroscopy.

4. Results

4.1 pH values of soil analysis

Site	Sample ID	pH	Soil Classification
THOULAKHOM DISTRICT	S1	5.20	Moderately acidic
	S2	6.5	Slightly acidic
	S3	6.0	Slightly acidic

Table1: pH values of soil analysis

It presents the S1 showed lower pH values, suggesting acidic conditions typical of overused chemical fertilizer on agricultural zones. Acidic soils may increase heavy metal solubility, posing greater ecological and health risks. In addition, WHO soil guideline limits: Pb = 85 mg/kg, Cd = 0.8 mg/kg, Zn = 300 mg/kg (Kossoff et al., 2014).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

The pH analysis revealed distinct acidity levels across the sampling sites. S1 (agricultural zone) had the lowest pH (5.20), classifying it as moderately acidic, likely due to prolonged chemical fertilizer use. S2 (household area) and S3 (factory area) showed slightly acidic conditions, with pH values of 6.5 and 6.0, respectively. The higher acidity in S1 suggests increased solubility and mobility of heavy metals, as observed in Table 2, where Pb and Cd concentrations were elevated. These findings align with studies linking acidic soils to enhanced metal bioavailability, posing greater environmental and health risks in agriculturally intensive regions like S1.

4.2 AAS Results for Pb, Cd, and Zn

Sample ID	Site	pH	Pb	Cd	Zn
S1	THOULAKHOM DISTRICT	5.20	72.1	0.9	100.0
S2	THOULAKHOM DISTRICT	6.5	86.7	0.6	104.4
S3	THOULAKHOM DISTRICT	6.0	94.0	0.4	98.5

Table 2: Heavy Metal Concentrations Measured by AAS (mg/kg)

The AAS analysis revealed elevated levels of lead (Pb) in all sites, with S2 (86.7 mg/kg) and S3 (94.0 mg/kg) exceeding the WHO safety limit (85 mg/kg). Cadmium (Cd) surpassed the threshold (0.8 mg/kg) in S1 (0.9 mg/kg), likely due to agricultural chemical use. Zinc (Zn) remained within safe limits (300 mg/kg) across all sites. Notably, S1—with the lowest pH (5.2)—showed higher Pb (72.1 mg/kg) and Cd concentrations, supporting the link between acidic conditions and increased metal solubility. These results highlight significant contamination risks, particularly near industrial (S3) and agricultural (S1) zones, warranting remediation efforts.

5. Discussion

5.1 AAS and pH Correlation

Pb concentrations exceeded WHO limits especially in S1 (up to 144.3 mg/kg), reflecting S2 activities. Cd levels exceeded the safety threshold in S1 due to these areas experienced used chemical fertilizer, which widespread contamination possibly from fertilizer use or industrial discharge and Zn levels were below WHO limits.

Soil pH Influence: There was a negative correlation between pH and heavy metal concentrations. Lower pH in S1 corresponded to higher levels of Pb and Cd, supporting previous studies that acidic soils increase metal solubility (Alloway, 2013; Khan et al., 2008).

6. Conclusion

The present study has evaluated the extent and nature of soil contamination by toxic chemicals in Thoulakhom District, Vientiane Province, Laos. The findings indicate that several soil samples from the study area contain concentrations of heavy metals—particularly lead (Pb), cadmium (Cd), and arsenic (As)—that surpass internationally recognized safety thresholds. These elevated levels are predominantly observed in proximity to agricultural zones, industrial sites, and informal waste disposal areas.

The spatial distribution and concentration patterns suggest that anthropogenic activities, including intensive agricultural practices involving chemical fertilizers and pesticides, industrial effluent discharge, and improper solid waste management, are the principal sources of contamination. The implications of such contamination are significant, posing potential threats to soil quality, food safety, ecosystem integrity, and public health.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This case study underscores the urgent need for integrated environmental management strategies to prevent further degradation of soil resources in the region. The results serve as a baseline for future monitoring efforts and contribute to the growing body of evidence regarding environmental pollution in rapidly developing regions of the area.

7. Recommendations

Based on the findings of this research, the following recommendations are proposed: Implementation of Soil Remediation Techniques: Appropriate remediation technologies such as phytoremediation, bioremediation, or soil washing should be employed, particularly in identified high-risk areas, to mitigate the adverse effects of toxic contaminants.

Strengthening Environmental Governance: There is a need to reinforce existing environmental regulations and to establish comprehensive guidelines for industrial waste disposal, agricultural chemical usage, and land-use planning. Regulatory compliance should be regularly monitored and enforced.

Promotion of Sustainable Agricultural Practices: Transitioning towards organic farming methods and the adoption of integrated pest management (IPM) can significantly reduce the input of hazardous substances into the soil.

Further Interdisciplinary Research studies should explore the bioavailability and mobility of contaminants, assess potential risks to human health and food chains, and investigate the interactions between soil contamination and other environmental media such as water and air.

References

Alloway, B. J. (2013). Heavy metals in soils: Trace metals and metalloids in soils and their bioavailability (Vol. 22). Springer.

Khan, S., Cao, Q., Zheng, Y. M., Huang, Y. Z., & Zhu, Y. G. (2008). Health risks of heavy metals in contaminated soils and food crops irrigated with wastewater in Beijing, China. *Environmental Pollution*, 152(3), 686–692.

Liu, J., Qian, M., Cai, G., Yang, J., Zhu, Q., & Zhang, Z. (2014). Relationship between soil pH and heavy metal mobility in contaminated farmland soil. *Environmental Earth Sciences*, 71(3), 1203–1210.

Nogueira, M. A., Franco, A. L. C., & Malinovski, L. I. (2020). Pesticide residues in agricultural soils: A global overview. *Science of the Total Environment*, 748, 141303.

Pan, L., Ma, J., & Wang, X. (2010). Toxicity of cadmium to soil microbial biomass and activity. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 73(3), 571–578.

Phong, T. K., Tung, H. T., & Giang, H. T. (2018). Heavy metal contamination in soils from mining activities in northern Vietnam. *Vietnam Journal of Science and Technology*, 56(3), 369–375.

Pingali, P. L., & Gerpacio, R. V. (2007). Pesticide use in Southeast Asia: Environmental and health impacts. *International Journal of Environmental Studies*, 64(3), 263–274.

Sharma, R. K., & Nagpal, A. K. (2020). Effects of lead on soil health and plant physiology. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 192, 110295.

Srisatit, T., Rangsiwek, R., & Wisitpongpan, K. (2015). Assessment of heavy metal contamination in agricultural soils affected by mining in Thailand. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(12), 746.

Wuana, R. A., & Okieimen, F. E. (2011). Heavy metals in contaminated soils: A review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *ISRN Ecology*, 2011.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

E-COMMERCE DEVELOPMENT MODELS ACROSS NATIONS AND THEIR EXPANDING ECONOMIC INFLUENCE

Sodiqova Dilafruz Zoxid qizi

PhD researcher in World Economy, The University of World Economy and Diplomacy

ORCID ID:0009-0000-9925-2395

ABSTRACT

E-commerce has irrevocably transformed the global economic landscape, moving beyond a supplementary sales channel to become a fundamental pillar of trade, commerce, and consumer interaction. Its exponential growth, particularly accelerated by global events such as the recent pandemic, has underscored its pivotal role in shaping national economies and fostering international trade (SellersCommerce, 2025; UNCTAD, 2024). The trajectory of e-commerce development, however, is far from homogenous across the diverse tapestry of world countries. Instead, it is intricately shaped by a complex interplay of factors, including technological infrastructure, regulatory environments, socio-cultural norms, consumer behavior, and the prevailing economic conditions (SciSpace, 2017). This academic article undertakes a comprehensive examination of various e-commerce development models observable across world countries between 2020 and 2025. It provides a thick description of their defining characteristics, delves into the underlying drivers and challenges, and critically analyzes their profound and multifaceted economic impact, drawing extensively from recent literature. Understanding these divergent paths is not merely an academic exercise; it is an imperative for policymakers striving to formulate effective digital strategies, for businesses seeking to expand their global footprint, and for researchers aiming to deepen their comprehension of the evolving digital economy. The sheer scale of e-commerce is staggering, with global online sales projected to reach \$8.3 trillion in 2025 (ClearlyPayments, 2025), and a significant portion of retail purchases globally, estimated at 21%, occurring online in the same year (SellersCommerce, 2025). This substantial market share and continued growth trajectory underscore the urgency of a nuanced understanding of its developmental models and economic ramifications. Furthermore, the B2B e-commerce market, often overlooked in public discourse, is even larger, valued at an astonishing \$32.11 trillion in 2025 and projected to reach \$36.16 trillion by 2026, indicating the pervasive nature of digital transformation across all economic sectors (SellersCommerce, 2025).

Methods

This study employs a rigorous and systematic literature review methodology to synthesize existing knowledge on e-commerce development models and their economic impact from 2020 to 2025. The specific steps undertaken are as follows:

Systematic Search Strategy: A comprehensive search was conducted across leading academic databases, including Scopus, Web of Science, Google Scholar, and prominent industry research platforms such as UNCTAD, World Economic Forum reports, eMarketer, Statista, and publications from major e-commerce players like Shopify and Amazon. Key search terms included: "e-commerce development models by country," "economic impact of e-commerce on global economies," "e-commerce growth statistics 2020-2025," "cross-border e-commerce trends," "digital economy trends 2025," "e-commerce infrastructure development," "mobile commerce growth," "social commerce impact," and "blockchain in e-commerce." Boolean operators (AND, OR) were utilized to refine search results and capture a broad yet relevant spectrum of literature.

Inclusion and Exclusion Criteria: The primary inclusion criterion was the publication date, with a strict focus on materials published between January 2020 and June 2025, ensuring the review reflects the most contemporary trends and impacts. Studies were included if they:

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Presented empirical data or comparative analyses of e-commerce development across multiple countries or regions.
- Discussed the economic implications, including GDP contribution, job creation, trade facilitation, and market access, of e-commerce growth.
- Provided theoretical frameworks or case studies that illuminated distinct country-level e-commerce adoption patterns.
- Addressed technological advancements (e.g., AI, AR/VR, blockchain, mobile payments), regulatory frameworks, or socio-cultural factors influencing e-commerce.
- Papers primarily focused on highly specific technical aspects without broader economic or developmental implications were excluded. Similarly, opinion pieces without empirical backing were generally excluded unless they offered novel and well-reasoned perspectives from recognized experts.

Data Extraction and Synthesis: Relevant information was meticulously extracted from the selected literature. This included:

- Identification of distinct e-commerce development models or classifications of countries.
- Quantifiable data on e-commerce sales, growth rates, market penetration, and economic contributions.
- Qualitative descriptions of factors driving or hindering e-commerce growth within specific country contexts.
- Observed economic and social impacts, including job creation, poverty reduction, trade facilitation, and consumer benefits.
- Emerging trends and challenges identified within the 2020-2025 timeframe.
- A qualitative synthesis approach was then employed to identify overarching themes, commonalities, and divergences in e-commerce development patterns, allowing for the categorization of countries into distinct models. Quantitative data were compiled and presented in tables to provide concrete evidence of economic impacts.

Critical Analysis and Model Formulation: Each piece of extracted literature was critically appraised for its methodological robustness, the validity of its findings, and its generalizability across different contexts. This critical analysis informed the formulation of the e-commerce development models presented in the results section, ensuring that each model is supported by compelling evidence from the current literature. Attention was also paid to identifying gaps in current research, thereby suggesting avenues for future scholarly inquiry. This rigorous methodological framework ensures that the subsequent discussion is well-grounded in empirical evidence and offers a comprehensive overview of the complex dynamics of global e-commerce development.

Results and Discussion

The period from 2020 to 2025 represents a transformative era for global e-commerce, marked by unprecedented acceleration and diversification. This section delineates several distinct models of e-commerce development observed across world countries, supported by extensive literature, and provides a detailed analysis of their profound and escalating economic impacts. Global e-commerce sales are a testament to this growth, with projections indicating a rise from \$4.2 trillion in 2020 to an anticipated \$8.3 trillion in 2025, underscoring the market's explosive trajectory (ClearlyPayments, 2025). The share of online retail purchases is also steadily increasing, expected to reach 21% of total retail sales by 2025 and 22.6% by 2027 (SellersCommerce, 2025).

Models of E-commerce Development

The varied e-commerce landscapes globally can be systematically categorized into distinct models, each reflecting unique socio-economic, technological, and regulatory conditions:

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 1: Models of E-commerce Development Across Countries (2020-2025)

Model Type	Key Characteristics (2020-2025)	Representative Countries/Regions	Supporting Literature (2020-2025)	Primary Economic Impact & Trends
Mature Market Model	High internet/smartphone penetration (>85%); advanced digital infrastructure (5G, fiber optics); sophisticated logistics and last-mile delivery networks; highly diversified payment ecosystem (digital wallets, BNPL, credit cards); strong consumer trust in online transactions; significant adoption of advanced technologies (AI for personalization, AR/VR for immersive experiences, blockchain for security); focus on omnichannel integration, D2C growth, and subscription models; stringent data privacy regulations (GDPR, CCPA). Market is highly competitive with dominant domestic and international marketplaces, but also a thriving ecosystem for niche and D2C brands. Sustainability and ethical practices are growing consumer demands influencing purchasing decisions. B2B e-commerce is highly developed, mirroring B2C experiences for business buyers.	United States, Western Europe (e.g., UK, Germany, France), Japan, Australia, Canada.	ClearlyPayments (2025), SellersCommerce (2025), \, BigCommerce (2025), Raconteur (2025), HSBC Business Go (2025), Univio (2025).	Sustained, incremental growth (e.g., US e-commerce sales projected to reach \$1.29 trillion by end of 2025, 21% of total retail). High contribution to national GDP. Significant job creation in advanced tech (AI engineers), logistics optimization, and digital marketing. Increased consumer choice and competitive pricing. Innovation hub for new e-commerce technologies and business models. Enhanced B2B digital transformation. Focus on efficiency, personalization, and customer retention.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Emerging Market - Platform Dominant Model	Rapidly expanding internet and mobile usage, often mobile-first (>80% mobile transactions in some cases); high reliance on super-apps and dominant domestic e-commerce platforms (e.g., Alibaba, Flipkart, Shopee, Lazada); prevalent social commerce, livestreaming, and gamified shopping experiences; significant government support for digital economy initiatives; challenges in logistics outside major urban centers and last-mile delivery in rural areas; cash-on-delivery remains common alongside growing digital payments. Large, young populations are key drivers. Cross-border e-commerce is growing rapidly.	China, India, Southeast Asia (e.g., Vietnam, Indonesia, Philippines), parts of Latin America (e.g., Brazil).	ClearlyPayments (2025), ShipStation (2025), Vietnam News (2025), ResearchGate (2021 on Vietnam), Lyzer (2025), HSBC Business Go (2025), MDPI (2022).	Exponential growth rates (e.g., Vietnam e-commerce market reached \$25 billion in 2024, projected for rapid future growth). Massive job creation , particularly for gig economy workers in delivery and social commerce. Increased market access for SMEs and rural entrepreneurs. Significant contribution to GDP growth and poverty reduction. Strong integration into regional and global value chains. Challenges include regulatory complexities, data privacy concerns, and infrastructure disparities.
Developing Market - Infrastructure-Driven Model	Nascent but rapidly growing internet penetration, often concentrated in urban areas; significant digital divides (urban-rural, income-based); foundational investments in digital infrastructure (broadband, mobile networks, payment systems) are paramount; low digital literacy and trust in online transactions; cash-on-delivery is often the preferred payment method; fragmented logistics	Parts of Sub-Saharan Africa, less developed regions of Latin America and Central Asia.	UNCTAD (2024), IJFMR (2025), Pimberly (2025).	Potential for transformative economic growth and digital inclusion. Improved market access for local producers, potentially reducing reliance on intermediaries. Job creation in basic digital services and logistics. Enhancement of financial inclusion through mobile money and digital

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	and delivery networks; strong potential for leapfrogging traditional retail stages; significant government and international aid efforts to build e-readiness.			payment adoption. Challenges: High digital divide, inadequate legal frameworks, cybersecurity risks, limited access to finance for e-commerce entrepreneurs, and unreliable infrastructure. Growth is heavily reliant on sustained investment and policy support.
Niche/Specialized Market Model	E-commerce growth concentrated within specific industry verticals, cultural segments, or demographic groups; often characterized by a strong direct-to-consumer (D2C) movement within these niches; development of specialized platforms, logistics, and marketing strategies tailored to unique consumer preferences or product requirements; high per-capita online spending within specific categories. These markets might have highly sophisticated e-commerce within their specialty despite a smaller overall market size.	Czech Republic (high e-commerce contribution to enterprise revenue), specific luxury goods segments in Europe, certain specialized B2B sectors globally.	Univio (2025), Tidio (2024), Pimberly (2025), Emerald Insight (2022).	High conversion rates and customer loyalty within specialized segments. Fosters innovation in tailored user experiences, product development, and specialized logistics. Creation of highly specific supply chains and value networks. Contributes to economic diversification by supporting specialized industries and unique business models. Offers opportunities for smaller players to thrive without direct competition from generalist marketplaces.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Detailed Description of Models and Economic Impact:

1. Mature Market Model: The Mature Market Model, epitomized by economies like the United States, major Western European nations (e.g., Germany, UK, France), Japan, and Australia, represents the zenith of e-commerce evolution. These countries boast near-ubiquitous internet and smartphone penetration, complemented by highly advanced digital infrastructure, including widespread 5G networks and robust fiber optic broadband. The logistical backbone is exceptionally sophisticated, featuring extensive warehousing networks, highly efficient last-mile delivery services, and increasingly, automated fulfillment centers (BYYD, 2025). The payment ecosystem is diverse and highly integrated, encompassing widely adopted credit/debit cards, dominant digital wallets (e.g., Apple Pay, Google Pay), and the burgeoning popularity of Buy Now, Pay Later (BNPL) options (ClearlyPayments, 2025). Consumer trust in online transactions is high, built upon years of secure digital interactions and established consumer protection laws.

The defining characteristic of this model in the 2020-2025 period is a shift from mere e-commerce adoption to an intensive focus on enhancing the customer experience through cutting-edge technologies. Artificial Intelligence (AI) is no longer experimental; it is a foundational tool used for hyper-personalization of storefronts, dynamic pricing, predictive analytics, and highly responsive chatbots, all significantly boosting conversion rates and customer satisfaction (BYYD, 2025; Sam Solutions, 2025; HSBC Business Go, 2025). Augmented Reality (AR) and Virtual Reality (VR) are increasingly integrated to create immersive shopping experiences, allowing consumers to virtually try on clothing or place furniture in their homes, which demonstrably reduces return rates and improves purchase confidence (BigCommerce, 2025; SellersCommerce, 2025). Blockchain technology is gaining traction, particularly for enhancing transparency in supply chains, securing customer data, and preventing fraud (BigCommerce, 2025; MDPI, 2025).

The market structure in these regions is highly competitive, dominated by colossal domestic and international marketplaces (e.g., Amazon, Walmart), yet simultaneously fostering a vibrant ecosystem for Direct-to-Consumer (D2C) brands and specialized niche players. Omnichannel integration, where online and offline retail experiences seamlessly merge, is a strategic imperative for retailers aiming to provide a unified customer journey (BYYD, 2025). Subscription models continue to grow across various product categories, offering convenience and recurring revenue streams. A notable trend is the increasing consumer demand for sustainability and ethical practices, compelling brands to adopt eco-friendly sourcing, packaging, and delivery options (Raconteur, 2025; HSBC Business Go, 2025). Furthermore, B2B e-commerce in mature markets is rapidly evolving, with business buyers increasingly demanding the same seamless, personalized experiences they encounter in B2C transactions (Raconteur, 2025).

The economic impact of this model is characterized by sustained, albeit often incremental, growth. For instance, US e-commerce sales reached \$1.19 trillion in 2023, with projections for \$1.29 trillion by the end of 2025, accounting for a significant 21% of total retail purchases (SellersCommerce, 2025; ClearlyPayments, 2025). This model contributes substantially to national GDP, not just through direct sales but also through an expansive ripple effect. It generates significant job creation in high-skilled areas such as AI engineering, data analytics, cybersecurity, advanced logistics optimization, and sophisticated digital marketing. It fosters intense competition, leading to competitive pricing and a wider array of choices for consumers. Mature markets serve as global innovation hubs, driving the development and refinement of new e-commerce technologies and business models that often diffuse to other regions. The focus remains on optimizing processes, streamlining order management, and enhancing efficiency to manage costs in a highly competitive environment (Univio, 2025).

2. Emerging Market - Platform Dominant Model: This model is most vividly demonstrated by the e-commerce giants of China, India, and the dynamic nations of Southeast Asia (e.g., Vietnam, Indonesia, Philippines), alongside rapidly developing parts of Latin America (e.g., Brazil). These economies are characterized by rapidly expanding internet and mobile usage, often adopting a mobile-first approach, with mobile transactions frequently accounting for over 80% of online sales (ClearlyPayments, 2025; ShipStation, 2025). The landscape is overwhelmingly dominated by powerful domestic e-commerce

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

platforms and "super-apps" (e.g., Alibaba's ecosystem, Flipkart, Shopee, Lazada), which often integrate a wide array of services beyond retail, including payments, messaging, and ride-hailing (HSBC Business Go, 2025).

A distinctive feature of this model is the pervasive adoption of social commerce and livestreaming, which transforms shopping into an interactive, entertaining, and community-driven experience (BigCommerce, 2025; Sam Solutions, 2025). Influencer marketing and real-time product demonstrations are highly effective in driving sales. Governments in these regions often play a proactive role, implementing policies and initiatives to accelerate digital economy growth, as seen in China's "Internet Plus" strategy (ADB, 2016). While digital payments are rapidly gaining ground (e.g., WeChat Pay, Alipay), cash-on-delivery (COD) remains a significant payment method, particularly in areas with lower digital literacy or trust in online financial transactions (ShipStation, 2025). Logistics infrastructure, while rapidly improving, can still present challenges outside major urban centers, necessitating innovative last-mile delivery solutions. The presence of large, young, and increasingly affluent populations serves as a potent demographic tailwind for e-commerce expansion. Cross-border e-commerce is also a significant and growing component, connecting domestic markets to global suppliers and consumers (SellersCommerce, 2025).

The economic impact in these regions is characterized by exponential growth rates. Vietnam, for instance, has consistently been among the fastest-growing e-commerce markets globally, with its market value reaching \$25 billion in 2024 and projected to continue its rapid expansion (Vietnam News, 2025; ResearchGate, 2021). This model facilitates massive job creation, particularly in the gig economy for delivery drivers, online customer support, and social commerce content creators. It dramatically increases market access for small and medium-sized enterprises (SMEs) and even individual entrepreneurs, allowing them to bypass traditional retail barriers and reach broader audiences, including in rural areas (Lyzer, 2025). This contributes significantly to GDP growth and can play a crucial role in poverty reduction by providing new economic opportunities. Emerging markets are increasingly integrated into global value chains, both as consumers of international goods and as exporters of domestic products. However, these markets face challenges such as the need for robust regulatory frameworks to manage data privacy and consumer protection, addressing infrastructure disparities, and mitigating potential anti-trust issues arising from dominant platforms (UNCTAD, 2024; MDPI, 2025).

3. Developing Market - Infrastructure-Driven Model: Countries falling under this model, primarily observed in parts of Sub-Saharan Africa, certain regions of Latin America, and Central Asia, are in the foundational stages of e-commerce development. They typically exhibit lower overall internet penetration, often concentrated in urban centers, leading to significant digital divides. The primary focus and determinant of e-commerce growth in these regions are foundational investments in digital infrastructure, including expanding broadband and mobile network coverage, developing secure and accessible digital payment systems (e.g., mobile money), and establishing nascent but reliable logistics and delivery networks. Digital literacy levels can be low, and trust in online transactions, particularly cashless ones, is often limited, making cash-on-delivery a prevalent payment method (UNCTAD, 2024; Pimberly, 2025).

Despite these substantial challenges, e-commerce holds immense transformative potential for these economies. It can enable them to "leapfrog" traditional retail development stages, moving directly to digital commerce without the need for extensive physical retail infrastructure. International organizations and governments are increasingly focusing on "e-readiness" assessments and capacity-building programs to support this transition (UNCTAD, 2024).

The economic impact, though smaller in absolute terms compared to more developed models, is profoundly transformative and inclusive. E-commerce can significantly improve market access for local producers, especially those in remote areas, enabling them to reach urban and even international markets without relying on traditional, often exploitative, intermediaries (UNCTAD, 2024). It fosters job creation in basic digital services, logistics, and digital marketing. Critically, it contributes to financial inclusion by driving the adoption of mobile money and other digital payment solutions among previously unbanked populations. E-commerce in these markets has the potential to reduce transaction

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

costs and contribute to overall economic diversification. However, the realization of this potential is heavily contingent on sustained investment in infrastructure, the development of adequate and enforceable legal frameworks, robust cybersecurity measures, and widespread digital skills training to bridge the digital divide (Pimberly, 2025; IJFMR, 2025). The challenges of supply chain instability, fraudulent transactions, and attracting traffic remain significant hurdles (Pimberly, 2025).

4. Niche/Specialized Market Model: This model encompasses countries or specific sectors within larger economies where e-commerce development is driven by highly specialized industry verticals, unique cultural preferences, or distinct demographic groups. While the overall national e-commerce market size might not be globally dominant, within their specific niche, these markets exhibit sophisticated e-commerce operations and high per-capita online spending. A prominent example is the Czech Republic, which stands out in Europe for the significant contribution of e-commerce to its enterprises' total revenue, often driven by specialized segments (Univio, 2025). Similarly, specific luxury goods segments in Europe or highly specialized B2B sectors globally might operate under this model.

The key characteristic is the strong emergence of Direct-to-Consumer (D2C) brands that bypass traditional retail channels to connect directly with their highly targeted consumer base. This necessitates the development of specialized e-commerce platforms, tailored logistics solutions for unique product requirements (e.g., perishable goods, bespoke items), and highly targeted digital marketing strategies that resonate with niche consumer preferences (Tidio, 2024; Univio, 2025). These markets often serve as fertile ground for innovation in customer experience, personalization within a specific product category, and novel supply chain arrangements designed for specialized goods.

The economic impact of this model is characterized by high conversion rates and strong customer loyalty within the specialized segments. It fosters innovation in bespoke user experiences, product development, and the creation of highly specific value networks and supply chains. While the overall contribution to national GDP might be less pronounced than in generalist e-commerce, it contributes significantly to economic diversification by supporting specialized industries and unique business models. This model offers opportunities for smaller players and specialized businesses to thrive without directly competing with the broad offerings of generalist marketplaces, allowing for a deeper focus on quality, uniqueness, and tailored service. It also emphasizes the importance of precise data-driven personalization and agility in marketing (Pimberly, 2025).

Growing Economic Impact (2020-2025)

Beyond the specific characteristics of each model, the overarching economic impact of e-commerce from 2020 to 2025 is profound and transformative across all regions:

Accelerated Market Expansion: Global retail e-commerce sales reached \$6.33 trillion in 2024 and are projected to surpass \$6.86 trillion in 2025, maintaining a strong upward trajectory with a CAGR of 7.8% between 2025 and 2027 to reach \$8 trillion (SellersCommerce, 2025). This growth significantly outpaces that of traditional retail. The B2B e-commerce market is even larger, valued at \$32.11 trillion in 2025 and expected to reach \$36.16 trillion by 2026, marking an almost 116% growth since 2020 (SellersCommerce, 2025).

Job Creation and Labor Market Transformation: E-commerce is a powerful engine for job creation across a diverse range of sectors. Beyond direct employment in e-commerce companies (e.g., platform management, digital marketing, customer service), there's substantial growth in logistics (warehousing, last-mile delivery, fleet management), IT infrastructure (network engineers, cybersecurity specialists), payment processing, and content creation for social commerce. The gig economy, particularly in emerging markets, has seen explosive growth driven by e-commerce delivery and service provision (UNCTAD, 2024; ShipStation, 2025).

Enhanced Market Access and Inclusivity: E-commerce democratizes market access, allowing businesses, particularly SMEs, to transcend geographical limitations and connect with global consumers without the prohibitive overheads of physical international expansion (Disk.com, 2024). This is especially impactful in developing countries, empowering rural artisans, women entrepreneurs, and

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

marginalized communities to participate in the formal economy and access new revenue streams (UNCTAD, 2024).

Cost Reduction and Efficiency Gains: By reducing the need for physical storefronts and streamlining supply chains, e-commerce can significantly lower operating costs for businesses, potentially leading to more competitive pricing for consumers. Automation in order processing, inventory management, and logistics further enhances efficiency and reduces human error (BYYD, 2025).

Innovation and Digital Transformation Catalyst: The intense competition and rapid evolution of e-commerce necessitate continuous innovation. This drives advancements in Artificial Intelligence (AI) for personalization and predictive analytics, Augmented and Virtual Reality (AR/VR) for immersive experiences, blockchain for enhanced security and transparency, and sophisticated digital payment solutions (BigCommerce, 2025; Sam Solutions, 2025; ClearlyPayments, 2025). These technological advancements spill over into other sectors, fostering broader digital transformation across national economies.

Supply Chain Resilience and Evolution: The rapid scaling of e-commerce demands significant investments in logistics and fulfillment infrastructure. The global e-commerce logistics and e-fulfillment market is projected to grow by 15.5% in 2025 (GlobeNewswire, 2025). This includes the development of advanced warehousing, optimized transportation networks, and innovative last-mile delivery solutions, which in turn enhance overall supply chain resilience and efficiency for entire economies.

Regulatory and Policy Evolution: The dynamic nature of e-commerce has compelled governments worldwide to rapidly adapt and develop new legal and regulatory frameworks. These include laws pertaining to consumer protection, data privacy (e.g., GDPR, CCPA), cybersecurity, cross-border trade, intellectual property rights, and taxation of digital services. This ongoing policy evolution is crucial for ensuring fair competition, protecting consumers, and maximizing the societal benefits of e-commerce (UNCTAD, 2024; Vietnam News, 2025).

Despite these overwhelmingly positive impacts, the literature also highlights persistent challenges. These include the exacerbation of digital divides, particularly in developing countries, where unequal access to internet and digital skills can create new forms of economic inequality (UNCTAD, 2024). Environmental concerns related to increased logistics emissions and electronic waste generated by high consumption rates are also emerging as critical areas for policy intervention, advocating for a "circular digital economy" (UNCTAD, 2024). Cybersecurity threats, including data breaches and fraud, remain significant concerns across all models, demanding continuous investment in robust security protocols (Pimberly, 2025). Furthermore, the complexities of cross-border e-commerce, including varying tax regulations and customs duties, continue to pose hurdles for businesses seeking international expansion (Pimberly, 2025).

Conclusion

The period between 2020 and 2025 has unequivocally cemented e-commerce as a transformative force, fundamentally reshaping global economic landscapes. This comprehensive review, leveraging the IMRAD model, has meticulously outlined distinct models of e-commerce development observed across world countries: the Mature Market Model, characterized by advanced technological integration and consumer sophistication; the Emerging Market - Platform Dominant Model, defined by explosive growth driven by mobile-first strategies and powerful domestic platforms; the Developing Market - Infrastructure-Driven Model, where foundational digital investments are paramount for unlocking potential; and the Niche/Specialized Market Model, showcasing concentrated excellence within specific sectors. Each model, while unique in its trajectory and challenges, collectively contributes to a profound and escalating economic impact.

The economic ramifications are far-reaching: a surging global e-commerce market surpassing unprecedented sales figures, robust job creation across diverse sectors from logistics to advanced AI, enhanced market access that empowers small and medium-sized enterprises (SMEs) and promotes inclusive growth, significant cost reductions and efficiency gains for businesses, and a catalytic effect on technological innovation. The imperative for governments to adapt and evolve regulatory

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

frameworks to govern this dynamic sector, addressing critical issues like data privacy, consumer protection, and fair competition, is more urgent than ever.

Looking forward, the continued evolution of e-commerce will be shaped by ongoing technological advancements, shifting consumer expectations for hyper-personalization and seamless omnichannel experiences, and the increasing demand for sustainable and ethical business practices. However, to truly harness the full potential of e-commerce for inclusive and sustainable development, it is critical to address persistent disparities in digital access and skills, mitigate environmental impacts, and establish robust, adaptable regulatory frameworks that foster trust and security across all models. Future research should delve deeper into the long-term socio-economic implications of these models, particularly concerning their impact on labor markets, income inequality, and the environmental footprint of digital consumption, especially as emerging technologies like the metaverse begin to mature and offer new frontiers for virtual commerce.

Reference List

- Asian Development Bank (ADB). (2016). *The Development Dimension of E-Commerce in Asia: Opportunities and Challenges*. (Note: While published before 2020, this foundational report provides context for ongoing trends in emerging Asian markets and remains relevant for understanding government initiatives).
- BigCommerce. (2025). *Top Ecommerce Trends to Watch in 2025*. Retrieved from <https://www.bigcommerce.com/articles/ecommerce/ecommerce-trends/>
- BYYD. (2025). *How E-Commerce Will Evolve in 2025: Key Predictions*. Retrieved from <https://www.byyd.me/en/blog/2025/05/how-e-commerce-will-evolve-in-2025-key-predictions/>
- ClearlyPayments. (2025). *Online Payments and the eCommerce Market in 2025*. Retrieved from <https://www.clearlypayments.com/blog/online-payments-and-the-ecommerce-market-in-2025/>
- Disk.com. (2024). *The Impact of E-Commerce on Global Trade Flows: A New Era*. Retrieved from <https://disk.com/resources/e-commerce-on-global-trade-flows/>
- Emerald Insight. (2022). *E-commerce market will settle to steady growth*. Retrieved from <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/oxan-db268281/full/html> (Note: Provides a valuable perspective on the growth trajectory and saturation points across markets).
- GlobeNewswire. (2025). *e-Commerce Logistics and e-Fulfilment Global Market Report 2025*. Retrieved from <https://www.globenewswire.com/news-release/2025/04/08/3057393/0/en/e-Commerce-Logistics-and-e-Fulfilment-Global-Market-Report-2025-M-A-Activity-Continues-as-Larger-Groups-Seek-to-Capitalise-on-e-Commerce-Growth-by-Acquiring-Smaller-Specialists.html>
- HSBC Business Go. (2025). *Global E-commerce: 12 Key Trends in 2025*. Retrieved from <https://www.businessgo.hsbc.com/en/article/global-ecommerce-key-trends>
- International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR). (2025). *Study on Impact of Future Trends of E-Commerce*. Retrieved from <https://www.ijfmr.com/papers/2025/2/38655.pdf>
- Lyzer. (2025). *The Rise of E-commerce in Emerging Markets*. Retrieved from <https://www.lyzer.tech/blog/rise-e-commerce-emerging-markets-opportunities-challenges#:~:text=Emerging%20markets%20such%20as%20China,hubs%20of%20e%2Dcommerce%20activity>
- MDPI. (2022). *New Trends in E-Commerce Research: Linking Social Commerce and Sharing Commerce: A Systematic Literature Review*. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/23/16024> (Note: While published in late 2022, its discussion of social commerce and emerging trends like sharing commerce remains highly relevant to the 2020-2025 period).
- Pimberly. (2025). *10 Challenges for eCommerce in 2025*. Retrieved from <https://pimberly.com/blog/10-challenges-for-ecommerce-in-2025/>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Raconteur. (2025). *2025 ecommerce trends: a year of global expansion and digital evolution*. Retrieved from <https://www.raconteur.net/growth-strategies/2025-ecommerce-trends-expansion-and-digital-evolution>
- ResearchGate. (2021). *Developing vietnam electronic commerce in the period 2020 -2025*. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/350722776_Developing_vietnam_electronic_commerce_in_the_period_2020_-2025
- Sam Solutions. (2025). *Top 10 Latest Trends in the Ecommerce Industry in 2025*. Retrieved from <https://sam-solutions.com/blog/ecommerce-trends/>
- SciSpace. (2017). *Understanding Country Level Adoption of E-Commerce: A Theoretical Model Including Technological, Institutional, and Cultural Factors*. Retrieved from <https://scispace.com/pdf/understanding-country-level-adoption-of-e-commerce-a-nbjggt9c6r.pdf> (Note: While published before 2020, its theoretical framework for country-level adoption of e-commerce, incorporating technological, institutional, and cultural factors, provides a robust foundation for analyzing contemporary development models).
- SellersCommerce. (2025). *51 ECommerce Statistics In 2025 (Global And U.S. Data)*. Retrieved from <https://www.sellerscommerce.com/blog/ecommerce-statistics/>
- ShipStation. (2025). *Emerging Markets to Watch in 2025: Where Ecommerce Growth Is Booming*. Retrieved from <https://www.shipstation.com/blog/emerging-markets-to-watch-in-2025-where-ecommerce-growth-is-booming/>
- Tidio. (2024). *15 Best Ecommerce Case Studies to Learn From (2025)*. Retrieved from <https://www.tidio.com/blog/ecommerce-case-studies/>
- UNCTAD. (2024). *E-commerce and Digital Economy Programme*. Retrieved from https://unctad.org/system/files/official-document/dtlecdeinf2025d1summary_en.pdf
- UNCTAD. (2024). *Making e-commerce and the digital economy work for all*. Retrieved from <https://unctad.org/news/making-e-commerce-and-digital-economy-work-all>
- Univio. (2025). *E-commerce Trends 2025: A Year of Challenges, Opportunities, and Optimization*. Retrieved from <https://www.univio.com/blog/e-commerce-trends-2025-a-year-of-challenges-opportunities-and-optimization/>
- Vietnam News. (2025). *Việt Nam among top 10 countries with the fastest e-commerce expansion in the world*. Retrieved from <https://vietnamnews.vn/economy/1690250/viet-nam-among-top-10-countries-with-the-fastest-e-commerce-expansion-in-the-world.html>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TÜRKİYE’DE HEMŞİRELİK ALANINDA SANTRAL VENÖZ KATETER BAKIMINA YÖNELİK YAPILAN LİSANSÜSTÜ TEZLERİN TARANMASI: BİR KAPSAM İNCELEMESİ

A SCOPING REVIEW OF POSTGRADUATE THESES ON CENTRAL VENOUS CATHETER CARE IN THE FIELD OF NURSING IN TÜRKİYE

Doç. Dr. Cansu POLAT DÜNYA

*İstanbul Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-3029-0446

Doç. Dr. Nurten ÖZEN

*İstanbul Üniversitesi, Hemşirelik Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İstanbul,
Türkiye*

ORCID ID: 0000-0003-3988-0474

ÖZET

Bu araştırmanın amacı Türkiye’de, hemşirelik alanında santral venöz kateter (SVK) bakımı ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesidir. Bu çalışma, betimleyici türde ve doküman analizi yöntemine dayalı retrospektif bir araştırma tasarımıyla yürütüldü. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında zaman aralığı gözetilmeksizin “santral venöz kateter”, “bakım” ve “hemşirelik” anahtar kelimeleriyle tarama yapıldı. SVK bakımı ile ilgili hemşirelik alanında yapılan, pediatrik hasta popülasyonunu içermeyen ve erişim kısıtlaması olmayan tezler incelendi ve veriler frekans-yüzde analizleri ile değerlendirildi. Araştırmaya dâhil edilen toplam 29 tezin; 27 tanesi (%93,1) yüksek lisans, iki tanesi (%6,9) doktora düzeyindedir. Araştırma türleri incelendiğinde; 15 tezin tanımlayıcı, 11 tezin yarı deneysel, iki tezin randomize kontrollü çalışma olduğu ve bir tezin vaka-kontrol tasarımıyla yürütüldüğü görülmüştür. Girişimsel türdeki 13 tezte, en sık uygulanan müdahale yöntemi bakım paketi uygulamalarıdır (n=7, %53,8). Ayrıca ürün/yöntem karşılaştırması yapılan dört tez (%30,8) ve eğitim temelli iki tez (%15,4) yer almaktadır. Tanımlayıcı türdeki 16 tezte, hemşirelerin bilgi düzeyi (n=8, %53,3), bilgi düzeyi ile tutum ilişkisi (n=3, %20,0), uygulama becerileri (n=1, %6,7) ve enfeksiyon risk faktörleri (n=4, %26,7) değerlendirilmiştir. SVK bakımı ile ilgili bilgi düzeyinin orta (n= 4) ya da yetersiz (n= 4) düzeyde olduğu belirlenmiştir. SVK bakımına yönelik lisansüstü tezlerin çoğunluğu tanımlayıcı ve yarı deneysel nitelikteydi. Çalışmalarda hemşirelerin bilgi düzeylerinin genellikle yetersiz ya da orta düzeyde olduğu ve uygulama becerilerinde de eksiklikler olduğu görüldü. Bu bulgular doğrultusunda, hemşirelerin bilgi, tutum ve uygulama becerilerini geliştirmek amacıyla rehber temelli eğitim programlarının yaygınlaştırılması, yapılandırılmış bakım paketlerinin klinik uygulamalara entegrasyonu ve konuyla ilgili randomize kontrollü araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Santral venöz kateter, hemşirelik, lisansüstü tezler, kapsam incelemesi

ABSTRACT

The aim of this study was to examine postgraduate theses conducted in Türkiye in the field of nursing on the topic of central venous catheter (CVC) care. This study was designed as a descriptive, retrospective research utilizing document analysis. The theses were identified through a systematic search of the National Thesis Center of the Council of Higher Education database without time restriction, using the keywords “central venous catheter,” “care,” and “nursing.” Theses related to pediatric populations or those not accessible were excluded. Eligible theses were analyzed using frequency and percentage distributions. A total of 29 theses met the inclusion criteria, of which 27 (93.1%) were master’s theses and 2 (6.9%) were doctoral dissertations. In terms of research design, 15 (51.7%) were descriptive, 11 (37.9%) quasi-experimental, 2 (6.9%) randomized controlled trials, and 1 (3.4%) a case-control study. Among the 13 interventional studies, the most commonly implemented intervention was the application of care bundles (n=7, 53.8%), followed by product/method comparisons (n=4, 30.8%) and educational interventions (n=2, 15.4%). Of the 16 descriptive studies, most evaluated nurses’ knowledge levels (n=8, 53.3%), knowledge-attitude correlations (n=3, 20.0%), practice skills

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

(n=1, 6.7%), and infection-related risk factors (n=4, 26.7%). In several studies, nurses' knowledge was found to be either moderate (n=4) or insufficient (n=4). The majority of postgraduate theses on CVC care were descriptive or quasi-experimental in nature. Findings indicate that nurses generally possessed inadequate or moderate knowledge levels and showed deficiencies in practice competencies. These results highlight the need for evidence-based, guideline-driven training programs, structured care bundles in clinical settings, and more randomized controlled trials to enhance the quality of CVC care provided by nurses.

Keywords: Central venous catheter, nursing, postgraduate theses, scoping review

GİRİŞ

Santral venöz kateterler (SVK), ilaç ve sıvı uygulamaları, parenteral beslenme, hemodinamik izlem ve kan örneklemesi gibi çeşitli klinik amaçlarla yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan tahminlere göre, dünya genelinde her yıl yaklaşık 27 milyon SVK yerleştirilmektedir (Teja ve ark., 2024). Bu yaygın kullanım, beraberinde ciddi komplikasyon risklerini de getirmektedir. Özellikle kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları, pnömotoraks, arteriyel kanülasyon ve derin ven trombozu gibi komplikasyonlar, hasta güvenliğini tehdit eden başlıca sorunlar arasında yer almaktadır (Boulet ve ark., 2024; Teja ve ark., 2024).

SVK'ler, özellikle yoğun bakım ünitelerinde sık tercih edilmekte olup, bu ortamlarda hastaların kompleks tedavi gereksinimlerinin karşılanmasında kritik bir rol üstlenmektedir (İskender & Karadeniz 2025). Ancak santral kateterlerin invaziv doğası, enfeksiyon gelişimini kolaylaştırmakta ve hastane kaynaklı enfeksiyonlara bağlı morbidite ile mortalite oranlarını artırmaktadır (Corley ve ark., 2024; Gibb ve ark., 2024). Bu durum, SVK'nin güvenli kullanımında hemşirelerin rolünü daha da önemli hâle getirmektedir. Enfeksiyon kontrol önlemlerinin etkinliği, büyük ölçüde hemşirelik bakımının kalitesiyle doğrudan ilişkilidir (Acun, & Çalışkan, 2025; İskender & Karadeniz 2025).

Son yıllarda, SVK ile ilişkili komplikasyonların önlenmesine yönelik çeşitli kanıta dayalı kılavuzlar ve bakım standartları geliştirilmiştir. Bu kılavuzlar; kateterin yerleştirilmesi, bakımı, pansuman değişimi ve çıkarılması gibi tüm süreçlerde belirli prosedürlerin izlenmesini önermekte; hemşirelerin bilgi düzeylerinin, tutumlarının ve klinik uygulamalarının güncel kanıtlarla uyumlu olmasını gerekli kılmaktadır (Acun, & Çalışkan, 2025; İskender & Karadeniz 2025; Chi ve ark., 2024; Rosenthal ve ark., 2024). Kanıta dayalı uygulamalarla şekillenen hemşirelik bakımı, yalnızca hasta güvenliğini ve bakım kalitesini artırmakla kalmayıp, aynı zamanda sağlık hizmetlerinde maliyet etkinliğini de sağlamaktadır (Lucchini ve ark., 2024). Bu bağlamda, hemşirelik alanında yürütülen lisansüstü tezlerin SVK bakımı konusundaki bilgi birikimini, araştırma eğilimlerini ve bilimsel boşlukları yansıtması açısından önemli bir kaynak olduğu düşünülmektedir. Ancak bu tezlerin sistematik olarak incelenmesi, konunun literatürdeki bilimsel karşılığının ve güncel kılavuzlarla uyum düzeyinin değerlendirilmesi açısından gereklidir.

Bu çalışmanın amacı; Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖK Tez) veri tabanında yer alan, hemşirelik alanında santral venöz kateter bakımı konulu lisansüstü tezleri hem niceliksel (tez yılı, türü, kurum vb.) hem de niteliksel (konu içeriği, yöntem, uygulanan girişimler vb.) açılardan incelemek ve alandaki bilimsel yönelimi ortaya koymaktır. Bu sayede hemşirelikte SVK bakımına yönelik araştırma eğilimleri değerlendirilerek, gelecekte yapılacak çalışmalar için sistematik bir temel oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca, incelenen tezler aracılığıyla çalışılmış ve henüz çalışılmamış konu başlıklarının, değişkenlerin ve uygulamaların belirlenmesiyle alandaki boşlukların görünür kılınması amaçlanmaktadır.

YÖNTEM

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de hemşirelik alanında SVK bakımı ile ilgili olarak yıl aralığı gözletilmeksizin Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi (YÖK Tez) veri tabanında yayımlanan tüm lisansüstü tezleri niceliksel ve içeriksel açıdan incelemektir. Çalışma ile SVK bakımına yönelik akademik ilginin düzeyi, konuya yaklaşım biçimi ve araştırma eğilimleri ortaya konarak, hemşirelik alanındaki mevcut bilgi birikimi ve araştırma boşlukları değerlendirilecektir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Araştırma Soruları

1. Türkiye’de hemşirelik alanında santral venöz kateter bakımına yönelik yürütülen lisansüstü tezlerde tercih edilen örneklem grupları nelerdir?
2. Santral venöz kateter bakımına yönelik yürütülen lisansüstü tezlerde hangi araştırma yöntemleri kullanılmıştır?
3. Girişimsel türdeki lisansüstü tezlerde hangi müdahale yöntemleri kullanılmıştır ve bu yöntemlerin dağılımı nasıldır?

Çalışma Türü

Bu çalışma, betimleyici türde ve doküman analizi yöntemine dayalı retrospektif bir tasarımında yürütüldü. Sistematik derlemeler, belirli bir konuya ilişkin yapılmış önceki çalışmaları kapsamlı bir şekilde inceleyerek, alandaki mevcut bilgi birikimini ortaya koymayı, bilgi boşluklarını belirlemeyi ve geliştirilebilecek yeni teorilerin keşfedilmesine olanak sağlamayı amaçlar Brignardello-Petersen ve ark., 2025). Bu kapsamda, Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi veri tabanı kullanıldı ve yıl sınırlaması olmaksızın hemşirelik alanında santral venöz kateter bakımıyla ilgili yapılmış lisansüstü tezler tarandı. Tarama kriterlerine uyan tüm tezler çalışmaya dahil edildi.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri

- Tezde “santral venöz kateter” ve “bakım” ve “hemşirelik” kelimelerinin yer alması
- Konusunun doğrudan SVK bakımı ile ilişkili olması
- Tezin hemşirelik anabilim dalı/dalları tarafından yapılmış olması

Araştırmaya dahil edilmeme kriterleri

- Tezin erişime kapalı olması
- Tezin pediatrik hasta popülasyonu ile yapılmış olması

Araştırmanın Etik Yönü

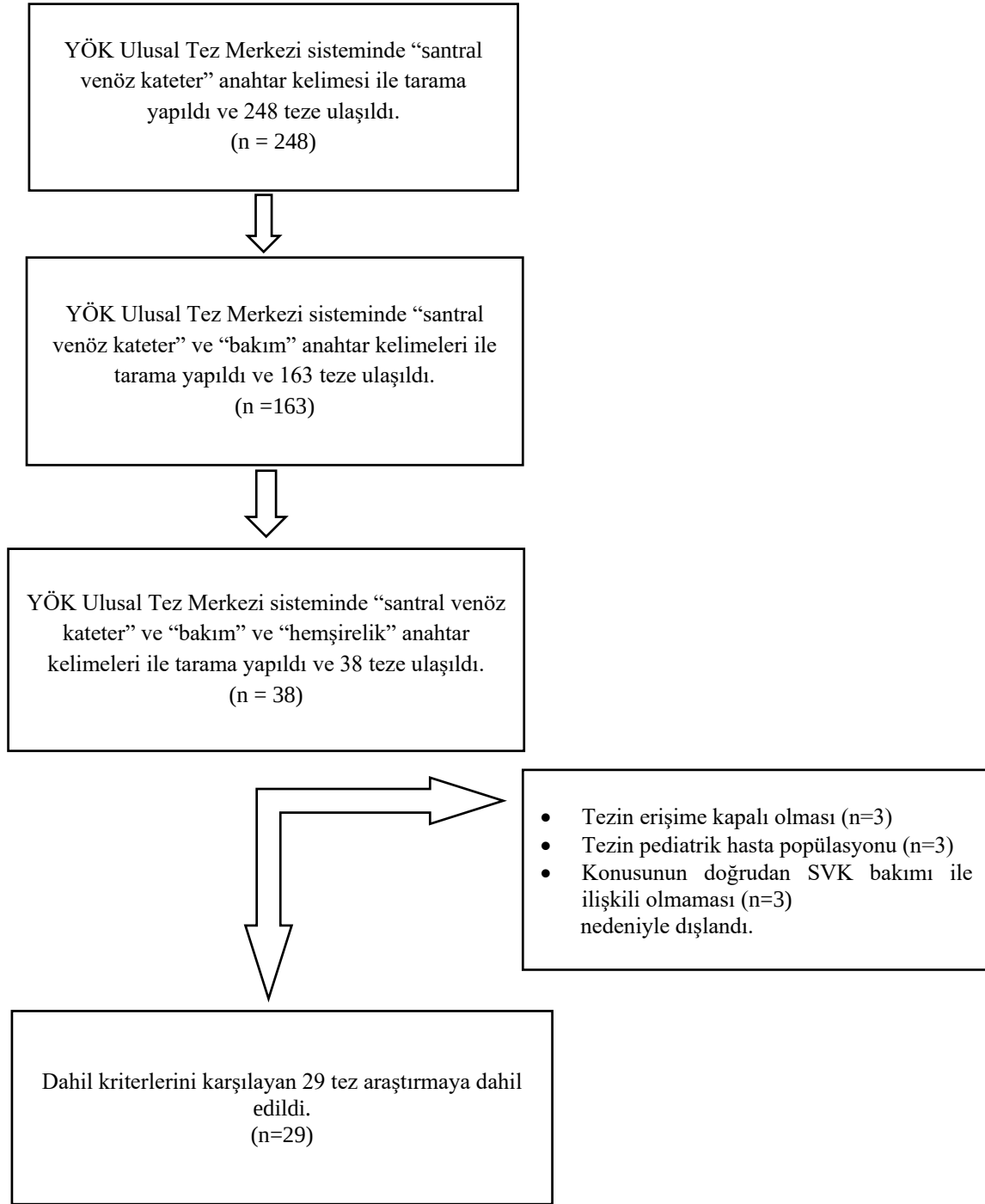
Çalışmada, araştırmacıların erişimine açık bir veri tabanı olan YÖK Ulusal Tez Merkezinde yayımlanan tezler kullanıldı. Betimsel tarama ve doküman incelemesi yöntemiyle gerçekleştirilen bir literatür araştırmasında incelenen lisansüstü tezlerin tamamının, tez yazarları tarafından YÖK Ulusal Tez Merkezi veri giriş formu aracılığıyla kamuya açık hâle getirilmiş olması nedeniyle etik kurul iznine gerek olmadığı belirlendi. Çalışma örneklemine alınan tezler, kaynaklar bölümünde belirtilerek ilgili atıflar yapıldı.

Verilerin Analizi

Araştırmada, hemşirelikte santral venöz kateter bakımı ile ilgili yapılmış ve tez künyesi açık şekilde Ulusal Tez Merkezi sisteminde yer alan tüm lisansüstü tezler incelendi. İlk taramada “santral venöz kateter” anahtar kelimesi kullanıldı ve 248 tez saptandı. İkinci taramada “santral venöz kateter” ve “bakım” anahtar kelimeleri birlikte kullanıldı ve 163 tez belirlendi. Üçüncü taramada ise “santral venöz kateter”, “bakım” ve “hemşirelik” anahtar kelimeleri ile yapılan aramada 38 tez ulaşıldı. Üç tezin tam metnine erişim sağlanamadı. Ayrıca üç tez pediatrik hasta popülasyonunda yürütüldüğü, üç tez ise araştırma kapsamı dışında kaldığı için çalışma dışında bırakıldı. Tezlerin özetleri sistematik biçimde değerlendirildi ve santral venöz kateter bakımıyla doğrudan ilişkili, tam metnine erişilebilen 29 tez çalışma örneklemi oluşturdu. (Şekil 1).

Elde edilen tezler niceliksel olarak; yayın yılı, tez türü, araştırma türü, girişim türü gibi değişkenlere göre sınıflandırıldı. İçerik analizi ile tezlerin araştırma tasarımı, örneklem özellikleri, kullanılan veri toplama araçları, bulgular, öneriler ve hemşirelik uygulamalarına katkıları değerlendirildi Veriler Microsoft Excel kullanılarak tablolatırıldı ve frekans-yüzde analizleri ile raporlandı.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS



Şekil 1. Araştırmanın akış şeması

BULGULAR

Araştırmaya dâhil edilen lisansüstü tezlerin büyük bir kısmını yüksek lisans tezleri oluşturdu (n = 27, % 93,1). Yüksek lisans tezlerinin en fazla yayımlandığı yıl, 2019 yılı olarak belirlendi (n = 7, % 25,9). Doktora tezlerinin ise 2017 (n = 1, % 50) ve 2022 (n = 1, % 50) yıllarında yayımlandığı görüldü. Araştırma türleri incelendiğinde, tezlerin yarısından fazlasının tanımlayıcı nitelikte olduğu belirlendi (n = 15, % 51,7). Bunun yanı sıra, randomize kontrollü çalışmaların sayıca daha az olduğu saptandı (n = 2, % 6,9). Girişimsel tezlerde kullanılan müdahale yöntemleri değerlendirildiğinde, en sık uygulanan yöntemin santral venöz kateter bakım paketi uygulaması olduğu belirlendi (n = 7, % 53,8).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 1. Santral Venöz Kateter Bakımı İle İlgili Yapılan Tezlere İlişkin Tanımlayıcı Özellikler

Tanımlayıcı Özellikler	n	%
Tezin Türü		
Yüksek Lisans	27	93,1
Doktora	2	6,9
Yüksek Lisans Tezlerinin Yayınlandığı yıl		
2005	1	3,7
2012	2	7,4
2014	1	3,7
2017	1	3,7
2018	3	11,1
2019	7	25,9
2020	2	7,4
2021	3	11,1
2022	1	3,7
2023	3	11,1
2024	3	11,1
Doktora Tezlerinin Yayınlandığı yıl		
2017	1	50
2022	1	50
Araştırma Türü		
Tanımlayıcı	15	51,7
Yarı deneysel	11	37,9
Randomize Kontrollü	2	6,9
Vaka-Kontrol	1	3,4
Girişimsel Tezlerde Kullanılan Müdahale Uygulamaları		
Santral venöz kateter bakım paketi uygulaması	7	53,8
Ürün/yöntem karşılaştırması	4	30,8
Eğitim müdahalesi	2	15,4

Tablo 2’de santral venöz kateter bakımı ile ilgili yapılan tanımlayıcı çalışmalara ait bulgular sunuldu. Değerlendirilen tezlerin büyük çoğunluğunda hemşirelerin santral venöz kateter bakımına yönelik bilgi düzeyleri incelendi (n = 8, % 53,3). Bilgi düzeyi ile tutum arasındaki ilişkiyi ele alan tezlerin sayısı ise üçtü (n = 3, % 20,0). Uygulama becerilerini değerlendiren çalışma sayısı bire (n = 1, % 6,7) düşerken, enfeksiyon gelişimi ile ilişkili risk faktörlerini ele alan dört tez bulundu (n = 4, % 26,7). Çalışmalarda kullanılan örneklem büyüklükleri 37 ile 394 arasında değişiklik gösterdi. Veri toplama aracı olarak çoğunlukla araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgi testleri ve anketler kullanılırken, bazı tezlerde standart ölçüm araçlarına da yer verildi. Bilgi düzeyi dört çalışmada orta düzeyde (n = 4, % 26,7) ve yine dört çalışmada yetersiz düzeyde (n = 4, % 26,7) olarak saptandı. Uygulama becerilerinin gözlem yoluyla değerlendirildiği tek tezde, hemşirelerin uygulama sırasında çeşitli eksikliklerinin olduğu belirlendi (n = 1, % 6,7). Ayrıca bilgi düzeyi ile tutum arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu belirtildi (n = 3, % 20,0).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 2. Santral Venöz Kateter Bakımı İle İlgili Yapılan Tanımlayıcı Çalışmalara Ait Özellikler

No	Yazar yıl Danışman	Tez Türü	Tezin Adı	Araştırma Türü	Amaç	Örneklem Sayısı ve Ölçme araçları	Sonuç
1	Demet Dikiş (2005) Aynur Esen	Yüksek Lisans	İnfeksiyon kontrolünde güncel sürveyans yaklaşımı: Yoğun bakım ünitelerinde invaziv alet kullanımı ile ilişkili enfeksiyon hızları	Tanımlayıcı	Yoğun bakım ünitelerinde invaziv alet kullanımı ile ilişkili enfeksiyon hızlarını belirlemek ve enfeksiyon kontrol uygulamaları ile ilişkisini incelemek	153 hasta - İnvaziv Alet İlişkili Hastane İnfeksiyonları Sürveyans Formu - Hastane İnfeksiyonları Hasta Kayıt Formu - CDC enfeksiyon kriterleri - Günlük ziyaret kayıtları	SVK, ventilatör ve üriner kateter kullanım oranları ile enfeksiyon gelişimi arasında anlamlı ilişki bulunmuştur. Özellikle SVK ile ilişkili bakteremi gelişimi anlamlı bulunmuştur (p=0,005). Yaş, KOAH/ARDS, DM gibi risk faktörleri ile enfeksiyon gelişimi arasındaki ilişkiler değişkenlik göstermiştir. Sürveyans yöntemlerinin etkin uygulanması ve eğitim önerilmiştir.
2	Serap Tosman Balık (2012) Sıdıka Oğuz	Yüksek Lisans	Yoğun bakım ünitesinde gelişen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar	Tanımlayıcı ve kesitsel	Yoğun bakım ünitesinde invaziv araç kullanımı ile enfeksiyon gelişimi arasındaki ilişkiyi belirlemek	173 hasta - Erişkin Hasta Takip Formu - Erişkin İnvaziv Araç Takip Formu - CDC enfeksiyon kriterleri	Hastaların %28,9'nda hastane enfeksiyonu gelişti. VİP hızı 41.1/1000, ÜKİ-ÜSE hızı 6.4/1000; SVKİ-KDE gelişmedi. VİP ve ÜKİ-ÜSE oranları ulusal/uluslararası ortalamalardan yüksekti. Risk faktörleri ile enfeksiyon gelişimi arasında anlamlı ilişki saptandı (p<0.05).
3	Belkız Batı (2014) Pakize Özyürek	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter takibine ilişkin bilgi düzeylerinin tespiti	Tanımlayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter (SVK) bakımı ve takibine yönelik bilgi düzeylerini belirlemek	68 yoğun bakım hemşiresi - Araştırmacı tarafından geliştirilen bilgi testi	Hemşirelerin SVK bakımına ilişkin bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlenmiştir. Hizmet içi eğitimlerin ve uygulamalı eğitimlerin artırılması önerilmiştir.
4	Ayşe Susam (2018) Selda Arslan	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde kanıta dayalı uygulama farkındalıkları	Tanımlayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin, SVK ilişkili enfeksiyonların önlenmesine yönelik kanıta dayalı uygulamalara ilişkin farkındalık düzeylerini belirlemek	176 hemşire - Hemşire bilgi formu - Kanıta dayalı bilgi düzeyi formu (13 madde)	Hemşirelerin bilgi düzeylerinin iyi olduğu belirlendi. Eğitim alanların, kadınların ve 3. basamakta çalışanların farkındalık düzeyi daha yüksekti (p<0.05). Eğitimlerin artırılması ve kanıta dayalı bilginin vurgulanması önerildi.
5	Sümeyye Aydoğdu (2018) Meftun Akgün	Yüksek Lisans	Hemşirelerin santral venöz kateter bakımı konusunda bilgi düzeyleri ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi	Tanımlayıcı	Hemşirelerin SVK bakımına yönelik bilgi düzeylerini ve bu düzeyi etkileyen faktörleri belirlemek	202 hemşire - Araştırmacı tarafından oluşturulan anket formu	SVK eğitimi alan hemşirelerin bilgi puanı anlamlı düzeyde daha yüksekti (p=0.001). Kurumda protokol farkındalığı olanların bilgi düzeyi de anlamlıydı (p=0.035). Genel olarak bilgi düzeylerinin yetersiz olduğu belirlendi. Eğitim ve protokol bilgilendirmesi önerilmektedir.
6	Gülnur Kar (2019) Ebru Ereğ Kazan	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter bakımına ilişkin becerileri	Tanımlayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin SVK bakımına ilişkin uygulama becerilerini gözlem yoluyla değerlendirmek	37 hemşire - Tanıtıcı Özellikler Anket Formu - SVK Bakım Becerileri Gözlem Formu	Hemşirelerin çoğu eğitim almış olsa da uygulama eksiklikleri belirlenmiştir: - İşlem öncesi el hijyeni %93.7, sonrası %40.5 - Steril eldiven ve maske kullanımı düşüktür. - Lümen ucu bakımı,

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

							yıkama ve kayıt tutma yetersizdir. Eğitim ve uygulama içeriğinin artırılması önerilmektedir.
7	Ülkü Yılmaz (2019) Nuray Enç	Yüksek Lisans	Akut böbrek yetersizliği gelişen hastaların kateter yerleşim yerlerine göre enfeksiyon durumlarının değerlendirilmesi	Retrospektif-tanımlayıcı	Kateter yerleşim yerine göre enfeksiyon oranlarını ve ilişkili faktörleri değerlendirmek	362 hasta dosyası Veri toplama formu Hasta kayıtları	Femoral (%52), juguler (%27,1), subklavyen (%20,3) kateterlerde enfeksiyon oranı anlamlı fark gösterdi. DM, HT, yatış süresi, BMI ve antiseptik türü ile enfeksiyon durumu anlamlı ilişkili bulundu ($p<0,05$).
8	Tuğba Akdaş (2019) Selma Ateş	Yüksek Lisans	Sağlık hizmeti ilişkili candida enfeksiyonlarında risk faktörleri ve invaziv araç kullanımı ilişkisi	Retrospektif Vaka-Kontrol	Sağlık hizmeti ilişkili Candida enfeksiyonlarında risk faktörleri ve invaziv araç kullanımı ilişkisinin belirlenmesi ve epidemiyolojik değerlendirme	Vaka: En az bir kültüründe Candida türlerinden biri üreyen 67 hasta Kontrol: kültüründe Candida üremesi olmayan 67 hasta Hastaların elektronik kayıtları, arşiv dosyaları, EKK ve UHESA kayıtları	24 olguya laboratuvar tarafından doğrulanmış kan dolaşımı enfeksiyonu, 26 olguya santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu ve 15 olguya kateter ilişkili idrar yolu enfeksiyonu tanısı konulmuştur. Santral venöz kateter uygulamalarının Candida enfeksiyonu gelişim riskini 3,8 kat artırdığı belirlenmiş olup, bu ilişki istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$). Ayrıca SVK uygulamalarının enfeksiyon gelişimini ve mortaliteyi artıran önemli bir risk faktörü olduğu saptanmıştır ($p=0,003$).
9	Zühal Palioglu (2019) Gülşay İpek Çoban	Yüksek Lisans	Erzurum ilinde yataklı tedavi kurumlarında çalışan hemşirelerin santral venöz kateter bakımına ilişkin bilgi düzeyleri	Tanımlayıcı	Hemşirelerin santral venöz kateter bakımına ilişkin bilgi düzeylerini belirlemek	212 hemşire -Demografik Bilgi Formu -Bilgi Düzeyleri Formu	Hizmet içi eğitim konusunda eksikliklerin, malzemede ki yetersizliklerin hemşirelerin santral venöz kateter bilgi düzeylerini etkilediği görülmüştür. Santral venöz kateter uygulamasının sık kullanıldığı bölümlerde bilgi düzeylerinin daha iyi olduğu belirlenmiş olup hemşirelerin hizmet içi talepleri doğrultusunda verilen eğitim ile santral venöz kateter bakımına ilişkin bilgi düzeylerinin daha iyi olabileceği sonucuna varıldı.
10	Hülya Taşdemir (2020) Serkan Öncü	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter enfeksiyonları ile ilgili bilgi ve tutumları	Tanımlayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter enfeksiyonu ile ilgili bilgi ve tutumlarını belirlemek	100 hemşire -Santral venöz kateter enfeksiyonu ile ilgili bilgi ve tutumlarını ölçmeye yönelik anket formu	Hemşirelerin bilgi düzeyleri orta düzeyde; eğitim alanlar daha doğru uygulama yapmaktadır. El hijyenine dikkat edilmekte ancak bazı konularda bilgi eksiklikleri mevcuttur. Rutin eğitimlerle bilgi ve uygulama düzeyinin artırılması önerilmektedir.
11	Oktay Temiz (2020) Belkız Kızıltan; Yalçın Kanbay	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı kılavuz bilgilerini kullanma durumları	Tanımlayıcı	Hemşirelerin SVK ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı bilgi düzeylerini belirlemek	394 hemşire -Hemşire Kişisel Bilgi Formu -Bilgi Değerlendirme Testi	Bilgi düzeyinin yetersiz olduğu, bilgi düzeyinin eğitim ve deneyimle arttığı saptanmıştır. En çok doğru verilen yanıt lipid emülsiyon setlerinin 24 saatte değiştirilmesi gerektiğidir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

12	Ceyda Atılğan (2021) Hülya Bulut	Yüksek Lisans	Yoğun bakım ünitesinde çalışan doktor ve hemşirelerin santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesi ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi	Tanımlayıcı	Yoğun bakım ünitelerinde çalışan doktor ve hemşirelerin santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesiyle ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi.	89 hemşire, 81 doktor -Tanıtıcı Bilgi Formu -Bilgi Düzeyi Soru Formu	Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını önleme konusunda bilgi puan ortalaması orta düzeyde idi. Doktorların bilgi puanı hemşirelerden anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$). Eğitim alma, yaş ve deneyim gibi değişkenler bilgi düzeyi ile ilişkiliydi. Bilgi düzeyi beklenenden düşük bulundu; sürekli eğitim önerilmektedir.
13	Burcu Yoldaş Toksöz (2022) Seher Deniz Öztekin	Yüksek Lisans	Hemşirelerin kateter bakımında kanıta dayalı uygulamalara ilişkin bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları	Tanımlayıcı, kesitsel ve ilişki arayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter bakımında kanıta dayalı bilgi düzeyleri, tutum düzeyleri ve aralarındaki ilişkiyi belirlemek	108 hemşire -Bireysel Özellikler Formu -Bilgi Düzeyi Değerlendirme Formu -Kanıta Dayalı Hemşireliğe Yönelik Tutum Ölçeği	Bilgi düzeyi orta-iyi, tutum düzeyi olumlu bulunmuştur. Bilgi düzeyi ile tutum arasında pozitif zayıf ilişki saptanmıştır. Eğitim önerilmektedir.
14	Beril Şeyda Gülle (2024) Nimet Ateş	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarını önlemeye yönelik bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi	Tanımlayıcı	Yoğun bakım hemşirelerinin SKİ-KDE önlemeye yönelik bilgi düzeyleri ile kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi	90 hemşire -Kişisel bilgi formu -SKİ-KDE önlemeye yönelik soru formu -Kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutum ölçeği	Hemşirelerin SKİ-KDE'yi önlemeye yönelik bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları "iyi düzeyde" olarak değerlendirildi. Kurumlarda SKİ-KDE önlemeye yönelik kanıta dayalı uygulamalar içeren hizmet içi eğitimlerin verilmesi ve eğitimin devamlılığının sağlanarak geri bildirim alınması, hemşirelerin kanıta dayalı uygulamalarda (KDU) önemli rol oynadığını benimsemesi, KDU ile ilgili sempozyum, kongre gibi etkinliklere katılım sağlanması gerekmektedir.
15	Zehra Çetin (2024) Eylem Toğluk Yiğitoğlu	Yüksek Lisans	Yoğun bakım hemşirelerinin kanıta dayalı uygulamaya yönelik tutumlarının santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önleme üzerine etkisi	Tanımlayıcı ve ilişki arayıcı	Yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerin Santral Venöz Kateter (SVK) ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı uygulamalara ilişkin bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek	155 hemşire -Tanıtıcı Bilgi Formu- -Kanıta Dayalı Hemşireliğe Yönelik Tutum Ölçeği -Yoğun Bakım Hemşirelerinin SVK ilişkili Enfeksiyonları Önlemede Kanıta Dayalı Klavuz Bilgileri Değerlendirme Testi	Hemşirelerin bilgi puanlarının orta düzeyde; tutum ölçeği toplam puanının iyi düzeyde olarak belirlendi. Hemşirelerin kanıta dayalı uygulamaya yönelik bilgi puanları ile cinsiyet, yaş, medeni durum, eğitim düzeyi, çalışma statüsü, çalışan yoğun bakım ünitesi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı. Hemşirelerin SVK ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı klavuz bilgilerinin puanı ile tutum ölçeği puanı arasında anlamlı bir ilişki bulundu. SVK ilişkili enfeksiyonları önlemek için kanıta dayalı eğitimlerin artırılması ve hemşirelerin kanıtları klinik uygulamalara yansıtması konusunda cesaretlendirilmesi sağlanmalıdır.
16	Şehnaz Kavakçıoğlu (2024)	Yüksek Lisans	Cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin santral venöz	Tanımlayıcı	Cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin santral venöz kateter yönetimine yönelik	130 hemşire - Araştırmacı tarafından geliştirilen soru formu	Hemşirelerin SVK bakım yönetimi konusundaki bilgilerinin istenen düzeyde olmadığı;

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Leman Şenturan	kateter yönetimine yönelik bilgilerinin incelenmesi: Bir üniversite hastanesi örneği	bilgilerinin incelenmesi	protokol/prosedür/talimat farkındalıklarının olduğu ancak bunları uygulamadıkları, SVK ile ilgili bakım yönetimi hakkında en fazla el hijyeni, kateter dezenfeksiyonu ve kateter değiştirilme sıklığı konularına hakim oldukları, çalıştıkları birimde uzun süre çalışma ile, aktif şekilde SVK bakımı yaptıkça ve ilgili eğitimi aldıkça bilgi düzeylerinin de arttığı sonucuna varıldı.
----------------	--	--------------------------	---

Girişimsel türde yürütülen tezlerin büyük çoğunluğunda yarı deneysel araştırma deseni tercih edildi (n = 9, % 69,2). Bu çalışmalarda en sık kullanılan müdahale yöntemi, santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önlemeye yönelik bakım paketleri oldu (n = 7, % 53,8). Uygulanan bakım paketlerinin içeriğinde el hijyeni, antiseptik kullanımı, şeffaf örtü uygulamaları, eğitim programları ve algoritma temelli yaklaşımlar yer aldı. Tezlerin bir kısmında (n = 4, % 30,8) bakım paketleri, kanıta dayalı rehberlere göre yapılandırıldı ve hemşirelere yönelik eğitim içerikleriyle desteklendi. Eğitim temelli müdahalelerde hemşirelerin santral venöz kateter bakımına ilişkin bilgi düzeylerinde anlamlı artış gözlemlendi (p<0,001). Randomize kontrollü çalışmalarda (n = 2, % 15,4) ürün ve yöntem karşılaştırmaları yapıldı. Bu tezlerde; alkol içerikli kapaklar, klorheksidin glukonat içeren transparan film örtüler ve hipokloröz asit temelli antiseptikler gibi malzemelerin kullanımıyla santral venöz kateter ilişkili enfeksiyon oranlarında anlamlı azalmalar elde edildi. Bazı tezlerde bu ürünlerin maliyet etkinliği ve hemşire memnuniyeti gibi ikincil çıktıkları da değerlendirildi (Tablo 3).

Tablo 3. Santral Venöz Kateter Bakımı İle İlgili Yapılan Girişimsel Çalışmalara Ait Özellikler
SVK, Santral venöz kateter; SKİ-KDE, Santral Venöz Kateter İlişkili Kan Dolaşım Enfeksiyonu

No	Yazar yıl Danışman	Tez Türü	Tezin Adı	Araştırma Türü	Amaç	Girişim	Örneklem Sayısı ve Ölçme araçları	Sonuç
1	Deniz Ünlü (2012) Yasemin Tokem, Çiçek Fadiloğlu, Mehmet Ali Özinel	Yüksek Lisans	Dahiliye yoğun bakım ünitesinde damar içi kateter enfeksiyonlarının risk analizi ve yönetimi	Yarı deneysel (prospektif)	Damar içi kateter enfeksiyonlarının önlenmesi ve azaltılmasına yönelik risk analizi ve yönetimi yaklaşımının etkisini değerlendirmek	Girişim öncesi: 3 ay izlem Girişim: 3 ay risk yönetimi (eğitim, görsel destek materyaller ve uyarıcılar, risk tanımlama, doğru el yıkama, doğru eldiven kullanımı, eğitim, gözlem)	Girişim öncesi 23, Girişim sonrası 37 SVK'lı hasta Ölçme araçları: - Kateter Enfeksiyonu Risk Tanılama Formu - El Hijyeni ve Eldiven Kullanımı Gözlem Formları - Hemşirelerin Algılarını Değerlendirme Formu	Girişim öncesi SVK ile ilişkili enfeksiyon hızı: 8.77/1000 Girişim sonrası enfeksiyon hızı: 5.43/1000 Risk analizi ve yönetimi yaklaşımı enfeksiyon hızlarının azaltılmasında etkili bulunmuştur.
2	Deniz Şanlı (2017) Aklime Sarıkaya	Doktora	Kanıtı uygulamaya dönüştürme modeli ile yoğun bakım hastalarına verilen bakımın santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları	Yarı deneysel benzer (randomize) olmayan gruplarda son test kontrol gruplu	Kanıtı uygulamaya dönüştürme modeliyle uygulanan bakım paketinin SVK enfeksiyonu, hemşirelik girişimleri, bilgi düzeyi ve tutuma etkisini değerlendirmek	Bakım paketi (el hijyeni ve aseptik teknik, maksimum steril bariyer önlemleri, kateter yerleştirme arabası ve hemşirelik bakım yönetimi protokolü)	Girişim: 182 hasta Kontrol: 307 hasta 50 hemşire Ölçme araçları: - Kılavuz Bilgi Testi - Gözlem Formları - Tutum Ölçeği - Hasta Veri Toplama Formu	SVK enfeksiyon hızı 3.35'ten 2.85/1000 kateter gününe düştü (p=.042) Hemşirelerin bilgi puanı ve kılavuz uyumu arttı (p<.001) Kanıtı Uygulamaya

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

			önlenmesinde etkisi			eğitimi		Dönüştürme Modeli ile santral venöz kateter bakım paketi uygulanarak verilen hemşirelik bakımının sonuç ölçümleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Kılavuz önerilerine uyumun daha da yükseltilmesi için engellerin incelenmesi önerilir.
3	Burcu Kübra Süha (2017) Şerife Karagözoğlu	Yüksek Lisans	Santral venöz kateter girişimi ve bakımında rehber dayalı uygulama paketinin kateterle ilişkili enfeksiyon üzerine etkisi	Yarı deneysel (retrospektif)	Rehbere dayalı uygulama paketinin, SVK ile ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu gelişimi üzerindeki etkisini belirlemek	Girişim: Rutin uygulama, rehber dayalı uygulama ve bakım paketi Kontrol: Rutin uygulama, girişim öncesinde mevcut olan bir önceki dönemin verileri	Girişim: 58 hasta Kontrol: 264 hasta Ölçme aracı: - Günlük enfeksiyon izlem formları - Önceki dönemle karşılaştırmalı veri analizi	Kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonu hızı 10.59/1000'den 2.88/1000'e düştü (istatistiksel olarak anlamlı). Rehbere dayalı bakım paketi enfeksiyon önlemede etkili bulundu. Kullanımı yoğun bakımlarda önerilmektedir.
4	Aysun Acun (2018) Nurcan Çalışkan	Yüksek Lisans	Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları önlem paketinin anestezi ve reanimasyon yoğun bakım ünitelerinde etkinliğinin değerlendirilmesi	Yarı deneysel	SVK ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını önlemeye yönelik bakım paketinin etkinliğini değerlendirmek	SVK-KDİ önlem paketi eğitimi	54 hasta 24 hemşire 10 hekim Ölçme araçları: - Hekim ve hemşire grubuna ilişkin tanıtıcı özellikler formu - SVK-KDİ önlem paketi bilgi testi - SVK-KDİ önlem paketi uyum formu	SVK enfeksiyon oranları Anestezi YBÜ'lerde sırasıyla: 11.3→9.5, 9.4→6.8, 17.1→10.6/1000 kateter günü olarak düştü. Paket uyum oranı %61'den %70'e yükseldi. Bakım paketi enfeksiyon azaltmada etkili bulundu, kullanımı önerilmektedir.
5	Serap Hoşaf (2019) Esra Oksel	Yüksek Lisans	Hemşirelere internet dolayımı ile verilen sürekli eğitimin santral venöz kateter bakım yönetimi üzerinde etkinliğinin incelenmesi	Yarı deneysel	İnternet dolayımı (WhatsApp ve e-posta) sürekli eğitimin, hemşirelerin SVK bakım yönetimine ilişkin bilgi düzeyine etkisini değerlendirmek	Santral Venöz Kateterlerde Kanıta Dayalı Bakım Yönetimi eğitimi ve Genel Eğitim Materyali (e-mail, whatsapp)	49 Hemşire Ölçme araçları: - Birey Tanıtım Formu - Santral Venöz Kateterlerde Hemşirelik Bakım Yönetimi Anket Formu - Klinik surveyans verileri (SVK-KDİ hızı)	Eğitim sonrası bilgi düzeyi anlamlı düzeyde arttı (p<0.05). El hijyeni, antiseptik kullanımı, hub silme vb. konularda gelişim gözlemlendi. SVK-KDİ hızı üzerinde doğrudan anlamlı etki görülmedi. Mobil destekli sürekli eğitim önerildi.
6	Eda Akyol (2019) İkbal Çavdar	Yüksek Lisans	Cerrahi yoğun bakımlarda santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemede bakım paketi	Yarı deneysel kontrol gruplu çalışma	Cerrahi YBÜ'de SVK ilişkili enfeksiyonları önlemede bakım paketi yaklaşımının etkisini değerlendirmek	Girişim: Santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde bakım paketi ve rutin uygulama	Girişim: 83 hasta Kontrol :80 hasta Ölçme araçları: - Hasta Bilgi Formu - SVK Bakım ve Takip Formu	SVK ilişkili enfeksiyon %4.9 oranında gelişti ve yalnızca bakım paketi uygulanmayan grupta görüldü. En sık üreyen

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

			yaklaşımının etkisi			Kontrol: Rutin uygulama	- Hastane Enfeksiyonu Sürveyans Bilgileri Formu	mikroorganizma: S. epidermidis (%58.5) Bakım paketi yaklaşımı enfeksiyonların önlenmesinde etkili bulundu.
7	Deniz Taşdelen Ögülmene (2019)	Yüksek Lisans	Alkol içerikli koruyucu kapak kullanımının kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesinde ki etkinliğinin belirlenmesi	Randomi ze kontrollü çalışma	Alkol içerikli kateter kapaklarının Santral Venöz Kateter ilişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu üzerindeki etkinliğinin değerlendirilmesi amaçlandı.	Girişim: İzopropil alkol içerikli kapaklar Kontrol: Dezenfektan içermeyen kanül kapaklar	Girişim: 47 hasta Kontrol :48 hasta -Santral Venöz Kateter ilişkili Kan Dolaşımı Enfeksiyonu Takip Formu	Alkol içerikli kapak kullanılan grupta enfeksiyon oranı anlamlı derecede düşük bulunmuştur (13,7 kat fark).
8	Derya Eroz (2021)	Yüksek Lisans	Kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter bakımı uygulamalarının hasta bağışıklık sistemi hücre sayıları üzerine etkisi	Analitik, retrospektif kohort	Santral venöz kateter bakım uygulamalarının, kalp damar cerrahisi YBÜ'de yatan hastaların bağışıklık sistemi hücre sayıları üzerine etkisini belirlemek.	Girişim: Santral venöz kateter önlem paketi ve rutin uygulama Kontrol: Rutin uygulama, girişim öncesinde mevcut olan bir önceki dönemin verileri	Girişim: 101 hasta Kontrol :39 hasta -WBC, nötrofil, lenfosit, monosit, eozinofil, bazofil; preop, postop 1. ve 2. gün kan değerleri	Girişim grubundaki hastaların preop, postop 1 ve postop 2. gün verileri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında, grupların kendi içindeki total lökosit, nötrofil, lenfosit, bazofil, monosit ve eozinofil sayıları açısından değişimler anlamlı iken; gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır (p>0.05).
9	Merve Özaraç (2021)	Yüksek Lisans	Santral venöz kateter bakımında kullanılan standart bakım ile transparan film örtülerin etkinliklerinin karşılaştırılması	Randomi ze olmayan paralel kontrollü çalışma	Santral venöz kateter bakımında kullanılan standart bakım ile klorheksidin glukonat içeren transparan film örtülerin etkinliğini karşılaştırmak	Girişim: %2 klorheksidin glukonat + %70 alkol içeren antiseptik solüsyon ile klorheksidin glukonat emdirilmiş transparan film örtü Kontrol: %10 İyot bulunduran 100 mg poli-1-vinil-2-prolidon ve geniş spektrumlu olan povidone iyodine (Medisın) ve flaster	Girişim: 30 hasta Kontrol :30 hasta -Tanıtıcı Özellikler - SVK Günlük İzlem Formu - SVK Pansumanı Günlük Değerlendirme Formu - Hemşire Memnuniyetinin Değerlendirilmesi	Klorheksidin glukonat içeren transparan film örtülerin, standart bakıma göre SVKİ-KDE oranını azalttığı (p>0,05) hemşire memnuniyetini ve verimliliğini artırdığı (p<0,05) fakat maliyetinin etkin olmadığı (p<0,05) saptandı. Klorheksidin içeren uzun etkili transparan film örtüler ile SVK bakımının sadece klinik durumu kritik, yüksek risk taşıyan hastalarda kullanılması ve rutinde standart bakıma göre maliyeti etkin transparan film örtülerin kullanılması önerildi.
10	Aysun Acun (2022)	Doktora	Yoğun bakım ünitelerinde santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını önlemede	Yarı deneysel	Yoğun bakım ünitelerinde santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını önlemede hemşire merkezli	Hekim ve hemşirelere yönelik SVK-KDİ önlem paketi eğitimi	36 Hemşire, 10 hekim 115 hasta -Hemşire grubuna ilişkin tanıtıcı özellikler formu	Kanıtı dayalı klinik rehberlerle hazırlanan hemşire odaklı santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarını

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

			hemşire merkezli algoritmanın etkisinin değerlendirilm esi		algoritmanın etkisinin değerlendirilmesi		-Hasta grubuna ilişkin tanıtıcı ve tıbbi özellikler formu -SKİ-KDE'leri önlemede hemşire merkezli algoritma bilgi Testi - SKİ-KDE'leri önlemede hemşire merkezli algoritma parametreleri izlem formu	önleme algoritmasının enfeksiyon hızlarını azalttığı görülmüştür. Klinik uygulamada SKİ-KDE'lerin azalması nedeniyle yoğun bakım ünitelerinde algoritmanın bir rehber niteliğinde uzun süreli kullanılması önerilmektedir.
11	Şeyma Nur Yılmaz (2023) Vesile Eskici	Yüksek Lisans	Yoğun bakımlarda santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemede povidon iyot ve hipokloröz asit etken maddeli antiseptiklerin karşılaştırılması	Randomi ze kontrollü çalışma	Yoğun bakımlarda santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemede povidon iyot ve hipokloröz asit etken maddeli antiseptiklerin karşılaştırılması	Girişim: Hipoklöröz asit etken maddeli antiseptik Kontrol: Rutinde kullanılan povidon iyot	Girişim: 30 hasta Kontrol :30 hasta Tanıtıcı Özellikler Formu ve SKİ-KDE Takip Formu	Hipoklöröz asit etken maddeli antiseptik ile yapılan kateter pansumanlarında povidon iyot ile yapılan kateter pansumanlarına oranla daha az SKİ-KDE olduğu gözlemlendi. Bu sonuçlar doğrultusunda hipoklöröz asit etken maddeli antiseptiğin kateter pansumanlarında kullanılmasının yaygınlaştırılması önerilmektedir.
12	Nurtaç İskender (2023) Havva Karadeniz	Yüksek Lisans	Kanıtı dayalı rehber e yönelik verilen santral venöz kateter bakımı eğitiminin hemşirelerin bilgi düzeyi ve bakım uygulamaların a etkisi	Yarı deneysel	Kanıtı dayalı rehber e yönelik olarak verilen santral venöz kateter bakımı eğitiminin yoğun bakım ünitesinde çalışan hemşirelerin bilgi düzeyleri ve bakım uygulamalarına etkisini belirlemek	Santral Venöz Kateter Bakımı Eğitimi	39 hemşire -Tanıtıcı Özellikler Formu -Kanıtı Dayalı Rehber e Yönelik Santral Venöz Kateter Bilgi Formu -Kanıtı Dayalı Rehber e Yönelik Santral Venöz Kateter Bakımında Hemşirelerin Bakım Uygulamalarını Değerlendirme Gözlem Formu -Kanıtı Dayalı Hemşireliğ e Yönelik Tutum Ölçeği	Eğitim sonrası hemşirelerin SVK bakımına yönelik bilgi ve tutum düzeyi anlamlı düzeyde artış göstermiştir (p<0.001). Kanıtı dayalı rehber e yönelik santral venöz kateter bakımı eğitimlerine okul müfredatlarında, hizmet içi eğitimlerde, yoğun bakım kurslarında vb. daha fazla yer verilmesi önerilmektedir.
13	Çiler Onay (2023) Hilal Uysal	Yüksek Lisans	Yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateteri olan hastalarda şeffaf örtü ve flasterin tıbbi cihaza bağlı bası yarası oluşmasına etkisinin belirlenmesi	Randomi ze paralel grup	Yoğun bakım ünitesinde SVK'li hastaların pansumanında, klorheksidin glukonat içeren şeffaf örtü kullanılan hastalar ile gazlı bez ve flaster kullanılan hastaların bası yarası gelişimi yönünden karşılaştırılması	Girişim 1: Gazlı bez ve flaster Girişim 2: Klorheksidin glukonat içeren şeffaf örtü	Girişim 1: 39 hasta Girişim 2: 39 hasta -Hasta Tanılama Formu -Kateter Bölgesi Değerlendirme Formu -Braden Bası Yarası Risk Değerlendirme Ölçeği	SVK bölgesini kapatmada kullanılan bu iki pansuman çeşidinin karşılaştırıldığı bu çalışmada tıbbi cihaza bağlı bası yarası gelişiminin önlenmesinde klorheksidin glukonat içeren şeffaf örtünün kullanılması önerilmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu kapsamlı inceleme, hemşirelik alanında SVK bakımı konusundaki lisansüstü tezleri değerlendirerek, bu alandaki bilimsel üretim eğilimlerini ortaya koymayı amaçlamıştır. YÖK Ulusal Tez Merkezi veri tabanında yer alan ve 2005–2024 yılları arasında yayımlanmış toplam 29 tez, niteliksel ve niceliksel açılardan sistematik olarak incelenmiştir. Tezlerin araştırma türleri, müdahale yöntemleri, veri toplama araçları ve ulaşılan bulgular üzerinden SVK bakımına yönelik hemşirelik araştırmalarının yönelimi değerlendirilmiştir.

Santral venöz kateterler, intravenöz tedavi, parenteral beslenme, hemodiyaliz ve kan alma gibi işlemlerde yoğun olarak kullanılan invaziv araçlardır ve özellikle yoğun bakım ünitelerinde kritik öneme sahiptir (Kehagias ve ark., 2023). Bununla birlikte, SVK’ler kateterle ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları (KİKDE) gibi ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Bu enfeksiyonlar, SVK’ye bağlı en ciddi sorunlardan biri olup hastaların %40’ından fazlasını etkileyebilmektedir (Kaminski ve ark., 2021). KİKDE insidansının azaltılması, sadece hasta güvenliği değil, aynı zamanda hastane maliyetlerinin azaltılması ve bakım kalitesinin artırılması açısından da önemlidir (Boulet ve ark., 2024; Teja ve ark., 2024).

İncelenen tezlerin büyük çoğunluğunun yüksek lisans düzeyinde (n=27, %93,1) olduğu, doktora tezlerinin ise oldukça sınırlı sayıda (n=2, %6,9) olduğu belirlenmiştir. Araştırma türü olarak en sık tanımlayıcı desenin tercih edildiği (n=15, %51,7), deneysel araştırmalarda ise çoğunlukla yarı deneysel tasarımların kullanıldığı görülmüştür. Randomize kontrollü çalışma sayısının oldukça az olması (n=2, %6,9), hemşirelikte klinik tabanlı müdahale çalışmalarının etik, idari ve lojistik sınırlılıklarla karşı karşıya olduğunu göstermektedir (Brignardello-Petersen ve ark., 2025).

Girişimsel tezlerde en sık tercih edilen yaklaşım, SVK ilişkili enfeksiyonların önlenmesine yönelik bakım paketleridir. Bu paketlerde genellikle el hijyeni, antiseptik uygulamalar, şeffaf örtüler, eğitim içerikleri ve algoritmalar yer almakta olup, güncel ulusal ve uluslararası rehberlerle uyumlu olduğu görülmektedir (Chi ve ark., 2025; Rosenthal ve ark., 2024). Bazı tezlerde bu paketlerin uygulandığı gruplarda enfeksiyon oranlarında anlamlı azalmalar gözlenmiştir. Öte yandan, sadece bilgi düzeyini artırmayı amaçlayan eğitim müdahalelerinin enfeksiyon oranlarında anlamlı bir fark yaratmadığı, bu nedenle davranış değişikliğinin sadece bilişsel değil, aynı zamanda uygulamaya dayalı pekiştirmeyle desteklenmesi gerektiği vurgulanmıştır (Acun & Çalışkan, 2025; İskender & Karadeniz, 2025).

Randomize kontrollü tezlerde ürün ve yöntem karşılaştırmaları yapılmıştır. Özellikle alkol içerikli kapaklar, klorheksidin glukonat içeren transparan film örtüler ve hipokloröz asit temelli antiseptikler, enfeksiyonları azaltmada etkili bulunmuştur (Yılmaz, 2023; Taşdelen Ögölmen, 2019). Bu bulgular güncel sistematik derlemelerle de uyumludur (Teja ve ark., 2024; Boulet ve ark., 2024). Ancak bazı tezlerde ürünlerin maliyet etkinliği ve hemşire memnuniyeti gibi ikincil çıktılar da değerlendirilmiş, özellikle klorheksidin glukonat içeren transparan örtülerin enfeksiyonları azaltmada etkili olduğu, ancak maliyet açısından sınırlayıcı olabileceği vurgulanmıştır. Lucchini ve ark. (2024) tarafından yürütülen çalışmada da benzer şekilde, kateter bakım paketlerinin enfeksiyonları azaltmadaki başarısının yanında, maliyet etkinliğinin klinik karar alma süreçlerinde önemli bir kriter olduğuna dikkat çekilmiştir.

Tanımlayıcı tezlerde ise hemşirelerin SVK bakımı konusundaki bilgi düzeyleri, tutumları, uygulama becerileri ve enfeksiyon gelişimiyle ilişkili risk faktörleri değerlendirilmiştir. Bulgular, hemşirelerin bilgi düzeylerinin çoğunlukla orta düzeyde veya yetersiz olduğunu göstermiştir. Ayrıca bilgi ile tutum arasında pozitif ilişki saptanması, eğitimin yalnızca bilişsel değil duyuşsal boyutta da etkili olduğunu göstermektedir. Gözlemsel değerlendirme içeren sınırlı sayıdaki tezde uygulama becerilerinde önemli eksiklikler tespit edilmiştir (Kar, 2019). Bu bulgular, SVK bakımının hem teorik hem de pratik yönünün geliştirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Özellikle yapılandırılmış, rehber temelli, uygulama ağırlıklı ve izleme desteklenen eğitim programlarının hemşirelerin bilgi ve beceri düzeylerini artırmada etkili olacağı düşünülmektedir. Gerek girişimsel gerekse tanımlayıcı tezlerin sunduğu veriler, hem klinik uygulamaların hem de hemşirelik eğitim müfredatlarının güncellenmesine katkı sağlayacak niteliktedir. Ayrıca ileri düzeyde randomize kontrollü çalışmaların artırılması ve sistem çıktılarının (maliyet, memnuniyet, hasta sonuçları) daha kapsamlı değerlendirilmesi, bu alandaki araştırma boşluklarının giderilmesine yardımcı olacaktır.

Bu kapsamlı incelemede, hemşirelik alanında santral venöz kateter (SVK) bakımı konusundaki lisansüstü tezlerin büyük oranda yüksek lisans düzeyinde ve tanımlayıcı ya da yarı deneysel tasarımla yürütüldüğü görülmüştür. Randomize kontrollü çalışma sayısının sınırlı olması, hemşirelikte güçlü

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

bilimsel kanıt üretiminin henüz yeterli düzeyde olmadığını göstermektedir. Girişimsel tezlerde sıklıkla enfeksiyon önlemeye yönelik bakım paketleri uygulanmış, bilgi düzeyinde anlamlı artışlar sağlanmış; ancak bu artışların uygulama becerilerine tam olarak yansımadağı görülmüştür. Ayrıca tanımlayıcı çalışmalarda hemşirelerin bilgi düzeylerinin genellikle orta ya da yetersiz olduğı ve uygulama becerilerinde belirgin eksiklikler bulunduğı saptanmıştır. Bu bulgular, hemşirelik uygulamalarında yalnızca teorik bilginin artırılmasının yeterli olmadığını, davranış değışimini destekleyen uygulama temelli ve izlem içeren eğitim modellerine ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Klinik rehberlerin etkin kullanımı, gözlemsel değerlendirme yöntemlerinin artırılması ve kanıta dayalı yaklaşımların lisansüstü tezlere daha fazla entegre edilmesi, hemşirelikte SVK bakımının niteliğini artırmak için önemlidir.

Kaynaklar

- Acun, A., & Çalışkan, N. (2025). Evaluation of the Effect of Nurse-Driven Algorithm in Prevention of Central Catheter-Related Bloodstream Infections in Intensive Care Units. *Dimensions of Critical Care Nursing*, 44(2), 91-98.
- Acun, A. (2018). Santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonları önlem paketinin anestezi ve reanimasyon yoğun bakım ünitelerinde etkinliğinin değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Akdaş, T. (2019). Sağlık hizmeti ilişkili candida enfeksiyonlarında risk faktörleri ve invaziv araç kullanımı ilişkisi [Yüksek lisans tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Akyol, E. (2019). Cerrahi yoğun bakımlarda santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemede bakım paketi yaklaşımının etkisi [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Atılğan, C. (2021). Yoğun bakım ünitesinde çalışan doktor ve hemşirelerin santral venöz kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesi ile ilgili bilgi düzeylerinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Aydoğdu, S. (2018). Hemşirelerin santral venöz kateter bakımı konusunda bilgi düzeyleri ve etkileyen faktörlerin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Batı, B. (2014). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter takibine ilişkin bilgi düzeylerinin tespiti [Yüksek lisans tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Boulet, N., Pensier, J., Occean, B. V., Peray, P. F., Mimos, O., Rickard, C. M., ... & Roger, C. (2024). Central venous catheter-related infections: a systematic review, meta-analysis, trial sequential analysis and meta-regression comparing ultrasound guidance and landmark technique for insertion. *Critical Care*, 28(1), 378.
- Brignardello-Petersen, R., Santesso, N., & Guyatt, G. H. (2025). Systematic reviews of the literature: an introduction to current methods. *American Journal of Epidemiology*, 194(2), 536-542.
- Chi, X. W., He, R., Wu, X. H., Wu, L. J., Yang, Y. L., & Huang, Z. (2024). Development of best evidence-based practice protocols for central venous catheter placement and maintenance to reduce CLABSI. *Medicine*, 103(27), e38652.
- Corley, A., Royle, R. H., Marsh, N., Larsen, E. N., Playford, E. G., McGrail, M. R., ... & Rickard, C. M. (2024). Incidence and risk factors for central venous access device failure in hospitalized adults: A multivariable analysis of 1892 catheters. *Journal of Hospital Medicine*, 19(10), 905-917.
- Cosme, V., Massart, N., Reizine, F., Machut, A., Vacheron, C. H., Savey, A., ... & Lepape, A. (2024). Central venous catheter-related infection: does insertion site still matter? A French multicentric cohort study. *Intensive Care Medicine*, 50(11), 1830-1840.
- Çetin, Z. (2024). Yoğun bakım hemşirelerinin kanıta dayalı uygulamaya yönelik tutumlarının santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önleme üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Dikiş, D. (2005). İnfeksiyon kontrolünde güncel surveyans yaklaşımı: Yoğun bakım ünitelerinde invaziv alet kullanımı ile ilişkili enfeksiyon hızları [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Eroz, D. (2021). Kalp ve damar cerrahisi yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateter bakımı uygulamalarının hasta bağışıklık sistemi hücre sayıları üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi, İzmir Ekonomi Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Gibb, S., Engelhardt, S., von Dincklage, F., & Kuhn, S. O. (2024). Incidence and onset of central venous catheter-related thrombosis in critically ill surgical patients: a prospective observational single-center study. *Journal of Clinical Anesthesia*, 97, 111556.
- Gülle, B. Ş. (2024). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili kan dolaşım enfeksiyonlarını önlemeye yönelik bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları arasındaki ilişkinin incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Bezm-i Alem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Hoşaf, S. (2019). Hemşirelere internet dolayımı ile iletişim yolu ile verilen sürekli eğitimin santral venöz kateter bakım yönetimi üzerinde etkinliğinin incelenmesi [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- İskender, N. (2023). Kanıta dayalı rehberlere yönelik verilen santral venöz kateter bakımı eğitiminin hemşirelerin bilgi düzeyi ve bakım uygulamalarına etkisi [Yüksek lisans tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- İskender, N., & Karadeniz, H. (2025). The Effect of Central Venous Catheter Care Training Following Evidence-Based Guidelines on Nurses' Knowledge Levels and Care Practices. *Journal of Evaluation in Clinical Practice*, 31(1), e70037.
- Kaminski, M. A., Episcopia, B., Malik, S., Fornek, M., Landman, D., Xavier, G., & Quale, J. (2021). Trends in central-line-associated bloodstream infections and catheter-associated urinary tract infections in a large acute-care hospital system in New York City, 2016-2019. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 42(7), 842-846.
- Kar, G. (2019). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter bakımına ilişkin becerileri [Yüksek lisans tezi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Kavakçıoğlu, Ş. (2024). Cerrahi kliniklerde çalışan hemşirelerin santral venöz kateter yönetimine yönelik bilgilerinin incelenmesi: Bir üniversite hastanesi örneği [Yüksek lisans tezi, Biruni Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Kehagias, E., Galanakis, N., & Tsetis, D. (2023). Central venous catheters: Which, when and how. *The British Journal of Radiology*, 96(1151), 20220894.
- Lucchini, A., Giani, M., Rezoagli, E., Favata, G., Andreani, A., Spada, M., ... & Elli, S. (2024). Impact of a 'Catheter Bundle' on Infection Rates and Economic Costs in the Intensive Care Unit: A Retrospective Cohort Study. *Nursing Reports*, 14(3), 1948-1960.
- Onay, Ç. (2023). Yoğun bakım ünitesinde santral venöz kateteri olan hastalarda şeffaf örtü ve flasterin tıbbi cihaza bağlı bası yarası oluşmasına etkisinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Özsaraç, M. (2021). Santral venöz kateter bakımında kullanılan standart bakım ile transparan film örtülerin etkinliklerinin karşılaştırılması [Yüksek lisans tezi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Palioğlu, Z. (2019). Erzurum ilinde yataklı tedavi kurumlarında çalışan hemşirelerin santral venöz kateter bakımına ilişkin bilgi düzeyleri [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Rosenthal, V. D., Memish, Z. A., Shweta, F. N. U., Bearman, G., & Lutwick, L. I. (2024). Preventing central line-associated bloodstream infections: A position paper of the International Society for Infectious Diseases, 2024 update. *International Journal of Infectious Diseases*, 107290.
- Susam, A. (2018). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde kanıta dayalı uygulama farkındalıkları [Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Süha, B. K. (2017). Santral venöz kateter girişimi ve bakımında rehberlere dayalı uygulama paketinin kateterle ilişkili enfeksiyon üzerine etkisi [Yüksek lisans tezi, Cumhuriyet Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Şanlı, D. (2017). Kanıta uygulamaya dönüştürme modeli ile yoğun bakım hastalarına verilen bakımın santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonların önlenmesinde etkisi [Doktora tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Taşdelen Ögölmen, D. (2019). Alkol içerikli koruyucu kapak kullanımının kan dolaşımı enfeksiyonlarının önlenmesindeki etkinliğinin belirlenmesi [Yüksek lisans tezi, Maltepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Taşdemir, H. (2020). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter enfeksiyonları ile ilgili bilgi ve tutumları [Yüksek lisans tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Teja, B., Bosch, N. A., Diep, C., Pereira, T. V., Mauricio, P., Sklar, M. C., ... & Wunsch, H. (2024). Complication rates of central venous catheters: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Internal Medicine*, 184(5), 474-482.
- Temiz, O. (2020). Yoğun bakım hemşirelerinin santral venöz kateter ilişkili enfeksiyonları önlemede kanıta dayalı kılavuz bilgilerini kullanma durumları [Yüksek lisans tezi, Avrasya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Tosman Balık, S. (2012). Yoğun bakım ünitesinde gelişen invaziv araç ilişkili enfeksiyonlar [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Ünlü, D. (2012). Dahiliye yoğun bakım ünitesinde damar içi kateter enfeksiyonlarının risk analizi ve yönetimi [Yüksek lisans tezi, Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Yılmaz, Ş. N. (2023). Yoğun bakımlarda santral kateter ilişkili kan dolaşımı enfeksiyonunu önlemede povidon iyot ve hipokloröz asit etken maddeli antiseptiklerin karşılaştırılması [Yüksek lisans tezi, Atatürk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].
- Yılmaz, Ü. (2019). Akut böbrek yetersizliği gelişen hastaların kateter yerleşim yerlerine göre enfeksiyon durumlarının değerlendirilmesi [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].
- Yoldaş Toksöz, B. (2022). Hemşirelerin kateter bakımında kanıta dayalı uygulamalara ilişkin bilgi düzeyleri ve kanıta dayalı hemşireliğe yönelik tutumları [Yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü].

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ASSESSMENT OF CARBON SEQUESTRATION POTENTIAL OF SOILS UNDER DIFFERENT PLANTATIONS IN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE OF NIGERIA ARBORETUM AS A MEANS TO MITIGATE CLIMATE CHANGE IMPACT

Fawole, O. A., Ihediuche, C. I., Isienyi, N. C and Ojedokun R. O

Forestry Research Institute of Nigeria, P. M. B., 5054, Jericho Hills, Ibadan. Oyo State Nigeria

ABSTARCT

Soil carbon sequestration, a process of capturing atmospheric CO₂ through plant inputs and storing it in soil organic matter, plays a vital role in climate change mitigation. Given agriculture's significant contribution to greenhouse gas emissions, various agricultural systems among which is agrofprestry had emerged as a sustainable pathway to enhance productivity, build resilience, and reduce emissions because of the importance of plantations in forest ecosystems in long-term carbon storage. This study assess the soil carbon sequestration potential of various plantations within the arboretum of the Forestry Research Institute of Nigeria, Ibadan, located in the lowland tropical rainforest zone. Eight plantation types that includes Eucalyptus, Nuclear Diderichi, Natural Forest, *Terminalia superba*, Leucaena, Teak, Gmelina, and Pine were selected for sampling. At each site, one soil profile pit was dug, and cluster samples were collected from both surface and subsoil layers, yielding a total of 64 samples. Soil samples collected were taken to the laboratory for routine physical and chemical analysis. Carbon stocks were calculated per horizon as the product of bulk density, carbon content, and depth. Results revealed sandy loam to loamy sand textures, with decreasing sand and increasing clay content with depth. Bulk density ranged between 1.06 -1.68 g/cm³. Soils were generally acidic (pH 4.8–6.8), and organic matter ranged from 0.34 to 2.68%. Horizontally, it was observed that horizon with greater depths sequestered more carbon across the two Toposequence indicating carbon storage increased with horizon thickness down the profiles. These findings underscore the importance of surface soil management through organic materials accumulation from plantation trees in enhancing soil carbon sequestration. It also encourage promoting the activity of soil fauna which can enhance organic carbon translocation to deeper soil layers and stabilized owing to their capability to dig burrows several meters deep into the soils thereby mitigating climate change

Introduction

Soil carbon (C) sequestration implies the removal of atmospheric CO₂, by plants and storage of the fixed C through incorporation into soil organic matter (Lal, 2004). Carbon exists in a variety of forms, mainly as plant biomass, soil organic matter, and gas carbon dioxide (CO₂) in atmosphere and dissolved in sea water. The increase in greenhouse gases (GHG) in the atmosphere and the resulting climatic change is presumed to create a major adverse effects to the society in the 21st century. Although current scenarios are still fraught with uncertainty, serious negative effects are expected, though some positive effects are also expected and it is essential that a number of actions be undertaken in order to reduce GHG emissions and to increase their sequestration in soils and biomass. In this connection, new strategies and appropriate policies for agricultural and forestry management must be developed.

Increased consciousness about climate change and global warming led to the establishment of CO₂ and other greenhouse gas (GHG) emissions as possible sources of climate change, with disastrous consequences for humans, economy, and livelihoods (Poolen and Ryszka 2021). Given this, recent efforts globally are geared towards limiting global warming to less than 2.0 degrees Celsius by mid-century in order to attain climate neutrality with the participating countries promise to develop measures to reduce GHG emissions in order to achieve the set long-term goals (United Nations Climate Change n.d.).

However, some industries, among which agricultural industry belongs, produce unavoidable emissions. According to the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2019), agriculture and other

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

land-use changes are responsible for approximately 23% of net anthropogenic global GHG emissions, which include 13% of CO₂ (carbon dioxide), 44% of CH₄ (methane), and 81% of N₂O (nitrous oxide) which are produced from a diverse range of sources emanating from various agricultural practices from 2007 to 2016 (Sharma *et al.*, 2021).

Taking action on C sequestration will not only stimulate important changes in land management but will also, through the increase in organic matter content, have significant direct effects on soil properties and a positive impact on environmental or agricultural qualities and biodiversity. The consequences will include increased soil fertility, land productivity for food production and food security. This economic tool will also make agricultural practices more sustainable and help prevent or mitigate land resource degradation.

Increasing agricultural productions through conventional means to satisfy rising food demand of the ever increasing human population globally will emit more GHG, which will in turn have a negative influence on climate change. Thus, players in the agricultural industries are faced with three major challenges that are interconnected viz: meeting an increasing global demand for food as a result of increased population, reducing GHG emissions and adapting production practices to changing climate conditions. This invariably informed the importance of climate-smart agricultural strategies adaptations that lead to sustainable agricultural practices, to avert the growing food insecurity under climate changes while reducing GHG emissions (Verschuuren 2018).

Climate-smart agriculture (CSA) is an approach that helps guide actions to transform agri-food systems towards green and climate resilient practices. It supports reaching internationally agreed goals such as the Sustainable Development Goals (SDG) and the Paris Agreement. It aims to tackle three main objectives: sustainably increasing agricultural productivity and incomes; adapting and building resilience to climate change; and reducing and/or removing greenhouse gas emissions, where possible, thus, supporting the FAO Strategic Framework 2022-2031 that is anchored on four Betters, i.e. better production, better nutrition, a better environment and a better life for all, leaving no one behind.

Forested areas are among the planet's largest reservoirs of carbon and hold potential for expanded carbon sequestration, and thus provide a prospective way of mitigating the increasing atmospheric concentration of greenhouse gases which can only be achieved by the effectiveness of the best practices. Therefore, the objective of this study is to assess Carbon Sequestration Potential of soils under different plantations in Forestry Research Institute of Nigeria arboretum in stimulating the accumulation of additional soil carbon with soil fertility improvements, positive land productivity and its environmental effects.

Materials and Methods

Description of the study area

The field work commenced on 20th October 2022 and was rounded up on 4th June, 2023 at the arboretum of the Forestry Research Institute of Nigeria, in Ibadan Northwest Local Government area of Oyo State having a land mass of about 74.52 Hectares. Geographically, the area is located approximately between latitude 7° 21' N and 7° 23' and Longitude 3° 50' and 3° 51' E., within the rainforest zone and a part of the region underlain by the Precambrian Basement complex rocks in Southwestern Nigeria (Rahaman, 1988). The area enjoys the tropical equatorial climate with the mean annual rainfall of about 1250mm and 35°C temperature while average relative humidity is between 80 - 85% (FRIN Meteorological Station). Average daily atmospheric temperature ranges between 25 °C and 35 °C almost throughout the year. Atmospheric temperature is moderately high throughout the year, with a low range between the monthly mean minimum and maximum temperatures. The peak of the maximum is usually between February and March (33.8/ 35.0°C) just before the onset of rains while the lowest minimum temperatures are between July and August (25.0 / 27.9°C) during the peak period of rainfall. The influence of the northeast trade wind, which loses all its moisture as it passes over the Sahara desert towards the equator, is felt in the study area as 'harmattan' (cold dry wind) between late December and early January (FMANR, 1990). The relief in the area is generally a sloping, gently undulating plain. The vegetation is characterized by the lowland Tropical Rainforest with an irregular structure. The forest is endowed with series of both natural and planted tree species among which are *Nuclear*

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

diderichi, *Triplochiton scleroxylon*, *Milicia excelsa*, *Kaya senegalensis* and many more (Fawole *et. al.*, 2020). The ecology climate of the area experience rainfall with two distinct season, dry season usually from November- March and raining season usually from April- October (Soil Survey Staff, 2006).

Vegetation and land use

The natural vegetative zones that exist in the country are governed by the combined effects of temperature, humidity, rainfall and particularly the variations that occur in the rainfall. This forms a major influence on the type of indigenous plants that grow successfully in different parts of the country. In Oyo state, virtually all parts of the state had a natural lowland tropical rain forest vegetation; but this has since given way to secondary forest regrowths in most part. Among the reasons for this development are fuelwood production, road construction, clay and sand quarrying and intensive traditional farming practices. Hence, the state now has two main types of vegetation, namely, tropical rain forest and derived savanna. The tropical rain forest is found in some parts of the LGA such as Ibadan Northwest where the study area is located (FMANR, 1990; <http://www.oyostate.gov.ng/about-oyo-state/the-state/>). The vegetation pattern at the study area is presently mosaic of farmland and secondary regrowth.

Soil Sampling Procedure

The sampling units comprises of eight (8) notable plantations that occupies a large area within the arboretum of the Forestry Research Institute of Nigeria, the plantations sampled are as follows: Eucalyptus Camaldulensis plantation located within latitudes N 7 22 46.18 N and 7 23 9.08; Longitudes E 3 51 25.56 and E 3 51 45.03; Nuclear Denderiche plantation located within latitudes N 7 23 27.21 N and 7 23 33.22; Longitudes E 3 51 53.05 and E 3 52 1.06; Natural (Undisturbed) plantation located within latitudes N 7 23 55.28 N and 7 23 57.99; Longitudes E 3 51 43.88 and E 3 51 57.63; Terminalia Superba plantations located within latitudes N 7 23 31.82 N and 7 22 49.77; Longitudes E 3 51 4.95 and E 3 51 51.92; Leucaena plantation located within latitudes N 7 23 10.07 N and 7 22 42.56; Longitudes E 3 51 28.8 and E 3 51 24.42; Eucalyptus plantation located within latitudes N 7 22 46.18 N and 7 23 9.08; Longitudes E 3 51 25.56 and E 3 51 45.03; Teak plantation located within latitudes N 7 22 43.70 N and 7 23 1.98; Longitudes E 3 51 32.52 and E 3 51 23.27; Gmelina arborea plantation located within latitudes N 7 23 3.21 N and 7 22 52.36; Longitudes E 3 51 20.98 and E 3 51 12.96 and Pine plantation located within latitudes N 7 23 08.17 N and 7 22 57.17; Longitudes E 3 51 09.53 and E 3 51 12.96. One profile pit each was established, described and sampled together with three cluster soil samples collected at both surface and sub soil at each plantation units making a total of eight profile pits sampled and a total of 24 surface and 24 subsoil across the eight plantation units under consideration. Each sampling unit was described in line with the international acceptable best standard which involve detailed description of each sampling area in terms of its geographical positions (Coordinates), vegetation distribution/ pattern (Fallow, Cultivated land, forested area and wetland area), geology, size of the area, land use and history, climate and detailed description of each profile sampled.

Laboratory and Data analyses

The soil samples collected were air-dried, crushed gently and passed through 2 mm sieve to separate gravel content from other soil components. The less than 2 mm fraction was retained for physical and chemical analyses. The bulk density was determined by the core method (Blake and Hartge, 1986), particle size distribution was evaluated by the Bouyoucos hydrometer method (Bouyoucos, 1965), soil pH was determined in both water and 1.0 M KCl solution employing a 1:1 soil/solution mixture (Thomas, 1996) Total exchangeable acidity and Al were determined by titration using 1.0 M KCl solution for extraction (Sims, 1996) and titrated with 0.05N NaOH solution (Sims, 1996). Exchangeable cations were determined by extracting with 1.0 N ammonium acetate (NH₄OAc) solution (Thomas, 1982). Ca, Na and K concentrations in the extract were determined using a flame photometer while that of Mg was determined using atomic absorption spectrophotometer (AAS). The soil organic carbon was determined by the Walkley-Black method (Nelson and Sommers, 1996), moisture content by (Obi, 1990), Carbon stored (gCm⁻²) in each horizon was determined by multiplying bulk density (gcm⁻³) x organic carbon (gkg⁻¹) x horizon depth (cm) (Batjes, 1996). Carbon storage - horizon depth ratio was obtained by dividing carbon stored in each horizon by the corresponding horizon depth. Generated soil data were subjected to mean and standard deviation analyses from which coefficient of variation (in

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

percentage) was computed. Variability among selected soil properties of the different horizons of each profile pit was ranked using Wilding, (1985).

Results and Discussion

Eight profile pits established were investigated to understand the effects of various plantations on the carbon sequestration potential of the soils in the studied area, the sand content ranged from 61 to 90% and decreased with increasing depth except at certain depths where the BC-horizon contained more of sand as in Pedons 03 and 04. The soils have low to moderate silt content at the surface which distinguished the soils of granite and gneiss rock complex origin from other soils of southwestern Nigeria. The silt content ranged from 03 to 19%, although the value fluctuated within all the pedons with increasing depth. The clay content ranged from 02 to 27%, the clay content increased generally with depth to a maximum (probably due to illuviation/ eluviation interplay) and then decreased in the BC horizon. The lower clay content in the surface horizon could be attributed to the sorting of soil material by biological and agricultural activities, clay migration or surface erosion by run-off or a combination of these (Malgwi *et al.*, 2000). Soil bulk density values increased from 1.06 g cm⁻³ in the Ap horizon to 1.68 g cm⁻³ in the subsoil horizon. The textural class of the soils studied comprised generally of loamy sand and sandy loam. The bulk density values of the investigated soils are within the predicted range for tropical soils (Landon, 1991). Generally the soil has low moisture contents from the results of the analysis with the values ranging between 10.4 to 12.5%. This is indicated by the nature of the soil texture (Sandy), and as a result has a limited ability to retain enough moisture except at the valley bottom where the water table is high.

The pH of the soils studied fall within the neutral to very strongly acid class (Landon, 1991), with pH (H₂O) values ranging from 4.8 to 6.8 and the pH (1M KCl) from 3.5 to 5.3. Generally, the pH decreased with increasing soil depth except pedon 06 where sudden increase in pH was observed at the sub soils and followed no definite pattern. The surface horizons of all the pedons were medium to slightly acid (pH 5.1 – 6.0), while B and C-horizon were strong to very strong acid with pH values ranging from 4.8 - 5.8. Generally, there was higher accumulation of bases in the surface horizon of the soils with the values from 2.39 – 2.85 cmol(+)kg⁻¹ and decreased with soil depth except in some cases owing to nutrient biocycling (Ajiboye and Ogunwale, 2010), and could also be due to differential weathering that had taken place or as a result of plant uptake and leaching losses.

Soil organic carbon and carbon sequestration

Organic carbon contents of the soils under investigation presented in Tables 1 and 2 indicated that diagnostic surface horizons of the soils had more soil carbon content in all the pits.

Table 1: Physical and Chemical properties of soils along transect 1

Horizon	Depth (cm)	pH			Exchangeable Bases			Org. C (%)	Exch. Acidity		Moist ure Conte nts	Carbo n/ Horiz on	San d	Silt	Clay	Bulk Density (g/cm³)	Textural Class
		H2O	KCl	Ca²⁺	Mg²⁺	K⁺	Na⁺		Al	H							
Profile 01 (Upper slope)																	
Ap	0-25	5.9	4.1	1.43	0.38	0.11	0.47	2.68	0.4	0.2	10.40	71.02	88	08	04	1.06	Sand
AB	25-45	6.1	4.8	1.90	0.43	0.13	0.43	0.34	0.2	0.3	10.65	10.47	86	08	06	1.54	Loamy sand
Bt1	45-90	6.1	4.8	1.19	0.77	0.19	0.72	0.6	0.3	0.3	11.08	42.93	84	06	10	1.59	Loamy sand
Bt2	90-130	5.9	4.8	1.43	0.28	0.19	0.47	0.4	0.7	0.3	12.65	25.92	81	06	13	1.62	Sand
BC	130-185	5.8	4.7	1.66	0.36	0.23	0.47	0.4	1.4	0.6	11.00	36.30	73	07	20	1.65	Sandy clay
Profile 02 (Mid slope)																	
Ap	0-20	5.1	4.1	1.43	0.48	0.19	0.54	1.68	0.4	0.2	10.95	33.94	90	06	04	1.01	Sand
AB	20-60	4.8	3.5	1.67	0.39	0.15	0.47	1.41	0.4	0.3	11.02	88.55	76	04	20	1.57	Sandy loam
											12.11	72.45					
Bt	60-95	4.8	3.6	1.90	0.05	0.21	0.47	1.27	0.1	0.4			67	06	27	1.63	loam
											12.25	153.9					
BC	95-160	5.2	3.6	1.67	0.36	0.09	0.40	1.41	0.4	0.3		7	61	14	25	1.68	Sandy clay loam
Profile 03 (Lower slope)																	
Ap	0-15	5.8	5.2	1.67	0.36	0.09	0.40	2.01	0.4	0.3	11.40	40.4	90	08	02	1.34	Sand
AB	15-50	5.5	5.0	2.60	0.54	0.15	0.43	2.01	0.3	0.3	11.58	42.81	86	10	04	1.42	Loamy sand
Bt	50-90	6.0	5.0	2.14	0.70	0.27	0.47	1.34	0.2	0.2	12.06	77.72	90	04	06	1.45	Sand
											11.04	116.6					
BC	90-160	5.1	4.3	1.43	0.49	0.11	0.47	1.01	0.2	0.3		6	73	03	24	1.65	Sandy clay loam
Profile 04 (Valley bottom)																	
Ap	0-11	5.1	4.9	1.66	0.34	0.07	0.40	1.66	0.3	0.2	12.06	28.12	75	19	06	1.54	Sandy loam
AB	11-35	5.6	4.8	1.66	0.43	0.15	0.47	1.27	0.3	0.2	12.19	45.11	80	14	06	1.48	Loamy sand
Btg	35-60	5.4	4.9	1.44	0.39	0.11	0.40	1.01	0.5	0.3	12.23	32.83	92	06	02	1.30	Sand

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 2. Physical and Chemical properties of soils along transect 2

Ho riz on	Depth (cm)	pH		Exchangeable Bases				Org. C (%)	Exch. Acidity		Moist ure Conte nts	Carbo n/ Horiz on	Sa nd	Silt	Cla y	Bulk Densi ty (g/cm ³)	Textural Class
		H ₂ O	KCl	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺		Al	H							
Profile 01 (Upper slope)																	
Ap	0-11	5.8	4.9	1.66	0.36	0.17	0.47	0.87	0.4	0.2	10.24	9.95	88	10	02	1.04	Sand
B1	11-50	5.8	4.6	1.90	0.59	0.17	0.47	0.94	0.2	0.3	10.88	37.03	88	08	04	1.51	Sand
B2	50-95	5.6	3.9	1.90	0.57	0.38	0.47	0.94	0.3	0.3	11.02	66.83	78	04	18	1.58	Sandy loam
BC	95-170	5.6	3.9	1.90	0.46	0.17	0.40	1.01	0.7	0.3	12.01	119.69	65	09	26	1.58	Sandy clay loam
Profile 02 (Mid slope)																	
Ap	0-20	6.0	5.3	1.66	0.51	0.13	0.43	1.93	0.4	0.2	10.40	39.37					
											10.45	74.17	88	08	04	1.02	Sand
B1	20-60	5.6	4.7	1.43	0.43	0.13	0.40	1.27	0.4	0.3			88	07	05	1.46	Sandy loam
											11.65	119.6					
Bt	60-95	5.3	4.1	1.43	0.34	0.07	0.43	2.15	0.1	0.4		5	71	05	24	1.59	Sandy clay loam
											11.85	130.8					
BC	95-160	5.2	4.1	1.41	0.34	0.06	0.26	1.22	0.4	0.3		5	75	10	15	1.65	Sandy clay loam
Profile 03 (Lower slope)																	
Ap	0-15	5.9	4.8	1.90	0.33	0.15	0.47	1.88	0.4	0.3	11.08	36.38	90	08	02	1.29	Sand
AB	15-50	4.8	3.6	1.66	0.56	0.17	0.43	1.07	0.3	0.3	12.50	50.18	88	08	04	1.34	Loamy sand
Bt1	50-90	5.3	3.6	1.43	0.51	0.13	0.40	0.95	0.3	0.2	12.44	53.58	86	10	02	1.41	Sand
											11.04	170.3					
Bt2	90-160	5.1	3.6	1.43	0.49	0.14	0.20	1.54	0.3	0.3		2	86	10	04	1.58	Sandy clay loam
Profile 04 (Valley bottom)																	
Ap	0-15	5.7	4.5	1.66	0.31	0.13	0.40	0.94	0.7	0.4	10.65	21.29					
			4.3						0.8	0.3	11.97	47.95	86	12	02	1.51	Sandy loam
AB	15-60			1.43	0.34	0.11	0.43	0.74					86	10	04	1.44	Sandy clay loam
Bt1	60-100	5.8	4.1	2.38	0.31	0.21	0.36	1.01	0.7	0.2	12.22	57.77	82	12	06	1.43	Sandy clay
Btg	100-120	5.8	4.5	1.22	0.46	0.38	0.36	0.54	0.9	0.4	11.05	15.01	82	14	04	1.39	Sandy clay

The values ranged from 0.34 to 2.68% and it decreased with increasing soil profile depths. Horizontally, it was observed from the results as shown in Tables 1 and 2 (Carbon/ Horizon) that horizon with greater depths sequestered more carbon. Therefore, carbon storage increased with increased profile depths and horizon thickness down the profiles.

Traditionally, workers all over the world have studied carbon sequestered in the soil profile from the approach of carbon stored per horizon depth. Using this approach, they have concluded that carbon sequestered in the soil profile increases with increase in soil depth as observed from the result in the tables above. For instance, Batjes (1996), Mba and Idike, (2011), Aticho, (2013) and Ahukaemere, (2015) observed that as sampling depth of soils increased, organic carbon storage also increased; they noted that deep soil profile allows more carbon accumulation than shallow depths. This reflection was based on the horizon depth (thickness). In as much as horizon depth is high, a function of soil formation process, carbon sequestered will definitely be high since horizon depth is one of the functions of carbon sequestration calculation and thus, based on this, one is bound to have more carbon stored in the deeper horizons. These was based on the facts that higher horizon thickness will definitely yield higher carbon sequestration and thus the reason carbon appeared to be increasing with a rise in horizon depth. Mikhailov et al. (2000) studied effects of cultivation on SOC stocks and discovered that most of the SOC in the studied areas are stored in the subsoil layers.

Conclusions

This study demonstrates that different plantations as observed in the study area have significant potential for soil carbon sequestration, with carbon storage increasing with soil depth despite varying plantations. To harness this potential, the study recommend sustainable land management practices within the various plantations, such as maintaining soil cover, promoting root development, and improving soil organic matter deposition apart from the plantation litter fall. By adopting these practices, soil matter stocks on the soil surface will be enhanced that will increase organic carbon movements down the soils

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

solum within the plantations, and thus mitigate global warming, and contribute to climate resilience. Findings from the study highlight the importance of considering sustainable agroforestry practices in climate change mitigation strategies and promoting sustainable agriculture practices that support both local livelihoods and global environmental benefits.

References

- Aguilera, E., L. Lassaletta, A. Sanz-Cobena, J. Garnier and A. Vallejo. 2013. "The potential of organic fertilizers and water management to reduce N₂O emissions in Mediterranean climate cropping systems. A review." *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 164: 32–52.
- Ahukaemere, C.M. (2015). Sequestration and dynamics of carbon and nitrogen in soils of dissimilar lithologies under different land use types in southeastern Nigeria. A Ph.D thesis of Department of soil science and Technology, Federal University of Technology, Owerri Nigeria. 266pp.
- Aticho, A. (2013). Evaluating Organic Carbon Storage Capacity of Forest Soil: Case Study in Kafa Zone Bita District, Southwestern Ethiopia. *Am-Euras J. Agric. & Environ. Sci.*, 13 (1): 95-100.
- Batjes, N. H. (1996). Total carbon and nitrogen in the soils of the world. *ISRIC* 47:151-163.
- Blake, G. R. and Hartge, K. H. (1986). Bulk density. In *Methods of Soil Analysis Part 1. SSSA Book Series No. 9 Soil Science Society of America Inc., American Society of Agronomy Inc.*, Madison, Wisconsin, 363 – 376pp.
- Bouyoucos, G. J. (1965). Hydrometer method improved for making particle size analysis of soils. *Soil Science Society of America Proceeding* 26: 917 – 925pp.
- Cross River State. *Research Journal of Applied Sciences*, 6(4), 276-281
- Denman, K.L.; Brasseur, G.; Chidthaisong, A. Ciais, P.; Cox, P.M.; and Dickinson, R.E. (2007). Couplings between changes in the climate system and biogeochemistry. In: Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K.B. Averyt, M. Tignor and H.L. Miller, (eds.), *Climate change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg1/ar4-wg1-chapter7.pdf>
- A. S., Omotoso, S. O., Shittu, O. S. and Adenikinju, A. P. (2007). Properties, classification and suitability evaluation of some selected cocoa soils of southwestern Nigeria. *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science* 2(3): 311-317pp.
- FMANR (Federal Ministry of Agriculture and Natural Resources) (1990). Literature review on soil fertility investigations in Nigeria. 5 2:92-95; 5:252-261pp.
- Gingrich, S., K. H. Erb, F. Krausmann, V. Gaube and H. Haberl. 2007. "Long-term dynamics of terrestrial carbon stocks in Austria: a comprehensive assessment of the time period from 1830 to 2000." *Regional Environmental Change*, 7 (1): 37–47.
- Iwara, A.I., Ogundele, F.O., Ibor, U.W., Arrey, V.M., and Okongor, O.E. (2011). Effect of
- Landon, J. R., (1991). *Booker Tropical Soil Manual. A Handbook of Soil Survey and Agricultural Land Evaluation in the Tropic and Subtropics*. 1st ed. Longman, London, pp105.
- Malgwi, W. D., Ojanuga, A. G., Chude, V. O., Kparmwang, T., and Raji, B. A. (2000). Morphological and Physical Properties of some Soils at Samaru, Zaria, Nigeria. *Nigeria Journal of Soil Research*, 58 – 64pp
- Mba, C.N. and Idike, F.I. (2011). Carbon storage in tropical agricultural soils of Southeastern Nigerian under different management practices. *Int. Res. J. of Agric. Sc.* 1(2)53-57

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Nelson, D. W. and Sommers, L. E. (1996). Total Carbon, Organic Carbon and Organic Matter. In Sparks, D. L. (ed.), *Methods of Soil Analysis Part 3: SSSA Book Series No. 5. Soil Science Society of America Inc., American Society of Agronomy Inc.*, Madison, Wisconsin, pp 961 – 1010.

NPC (National Population Commission) (2007), *Result of 2006 Nigeria National Population Census*. Abuja: Federal Government Official Gazette.

Poolen, D. and K. Ryszka. 2021. “Can voluntary carbon markets change the game for climate change?” RaboResearch — Economic Research. <https://economics.rabobank.com/publications/2021/march/can-voluntary-carbon-markets-change-the-game-for-climate-change/>.

Schlesinger, W.H. and Litcher J. (2001). Limited carbon storage in soils and water of experimental forest plots under increases atmosphere Co₂. *Natural* 411: 466 – 469.

Sharma, G. D., M. I. Shah, U. Shahzad, M. Jain and R. Chopra. 2021. “Exploring the nexus between agriculture and greenhouse gas emissions in BIMSTEC region: The role of renewable energy and human capital as moderators.” *Journal of Environmental Management*, 297, 113316.

Shockley, J. and W. Snell. 2021. “Carbon markets 101.” *Economic and Policy Update*, 21 (4), April 29. https://agecon.ca.uky.edu/files/carbon_markets_101.pdf.

Sims, J. T. (1996). Lime Requirement. In Sparks, D. L. (ed.), *Methods of Soil Analysis Part 3: SSSA Book Series No. 5. Soil Science Society of America Inc., American Society of Agronomy Inc.*, Madison, Wisconsin, pp 491 – 516pp.

Smyth, A. J. and Montgomery, R. F. (1962). Soils and land use in central western Nigeria. *Western Nigeria Government*, Ibadan Pp 265.

Springmann, M., M. Clark, D. Mason-D'Croz, K. Wiebe, B. L. Bodirsky, L. Lassaledda, W. de Vries, S. J. Vermeulen, M. Herrero, K. M. Carlson, M. Jonell, M. Troell, F. DeClerck, L. J. Gordon, R. Zurayk, P. Scarborough, M. Rayner, B. Loken, J. Fanzo, H. C. J. Godfray, D. Tilman, J. Rockstrom and W. Willett. 2018. “Options for keeping the food system within environmental limits.” *Nature*, 562 (7728): 519–525.

Thomas, G. W. (1982). Exchangeable cations. Pp. 159–165. In A.L. Page *et al.*, (ed.) *Methods of soil analysis. Part 2. 2nd ed. Agron.Monogr.1 9. ASA and SSSA*, Madison, WI.

Thomas, G. W., (1996). Soil pH and Soil Acidity. In Sparks, D. L. (ed.), *Methods of Soil Analysis Part 3: SSSA Book Series No. 5 Soil Science Society of America Inc., American Society of Agronomy Inc.*, Madison, Wisconsin, pp 363 – 376pp.

Tieszer, L.L. (2000). Carbon sequestration in Semi-arid and sub-humid African, U.S. Geology survey. EROS Data Center, SIOUX Falls, South Dakota.(<http://edcintl.usis.gov/lp>)

United Nations Climate Change. n.d. “The Paris Agreement.” <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Vegetation Adjoining Tourism Facilities on Soil Properties in the Tourism Enclave of

Verschuuren, J. 2018. “Towards an EU regulatory framework for climate-smart agriculture: The example of soil carbon sequestration.” *Transnational Environmental Law*, 7 (2): 301–322.

Wilding, L. P. (1985). Spatial variability: Its documentation, accommodation, and implication to soil surveys. In: *Soil spatial Variability*. Nielsen, D. R., Bouma, J. (Eds). Pudoc. Wageningen, The Netherlands, pp. 166-194.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

A REVIEW ON CHEAPER ADVANCED METHODS FOR PRODUCTION OF ACTIVATED CARBON FROM AGRICULTURAL WASTE

Abdulsamiu Inuwa Bello^{1}, Ili syazana johari², Ernee Nuryana muhammad*

^{1,2,3}Department of Chemistry, Faculty of Science, Universiti Putra Malaysia

ABSTRACT

The escalating environmental pollution caused by heavy metals in wastewater has necessitated the development of effective and sustainable treatment methods. Activated carbon (AC) derived from agricultural waste has emerged as a promising solution due to its cost-effectiveness and high adsorption capacity. This review comprehensively examines advanced methods for the preparation of activated carbon from various agricultural wastes, highlighting their potential for heavy metal adsorption in wastewater treatment. Key aspects covered include preparation techniques, adsorption mechanisms, and the influence of different factors on adsorption efficiency. The review also discusses the applicability of adsorption isotherms and kinetics in understanding the adsorption process. Additionally, the regeneration and reuse of metal-laden activated carbons through chemical desorption are explored, emphasizing the importance of selecting appropriate eluting agents for optimal recovery. The findings underscore the potential of agricultural waste-derived activated carbon as an efficient and sustainable adsorbent for mitigating heavy metal pollution in wastewater, paving the way for future research and practical applications in environmental remediation.

Keywords: Activated carbon; agricultural waste; heavy metal adsorption; wastewater treatment; adsorption mechanisms; isotherms; kinetics models

1. Introduction

One of the major environmental issues that is seen globally and has gotten worse due to fast industrialization is water contamination. One of the most significant categories of water contaminants concerning technological advancement is heavy metals. Since most heavy metals are so poisonous, they are detrimental to all living things. (Alqadami et al., 2017) They also tend to accumulate in living organisms through the food chain and are not biodegradable by normal physiological processes (Xiao et al., 2017). Such metals have the potential to enter the human body, leading to harmful effects such as damage to the bones, brain, and nervous system and, in severe cases, the development of cancer (Khan Rao & Khatoon, 2017). The main sources of heavy metals include mining, metallurgy, processing, electroplating, and the chemical sector. Heavy metals can pose serious risks to aquatic life (Ding et al., 2024; X. Li et al., 2019). In addition to seriously harming human health, the direct release of industrial effluent contaminated with heavy metals degrades the natural ecosystem (Van Der Kuijp et al., 2013; Zhu et al., 2022). Specifically, lead, which is regarded as the second most dangerous metal, is mostly used in the production of cars and batteries as well as in painting, mining, and metal plating (Raj & Das, 2023). Because lead (II) ions are persistent and non-biodegradable, their presence raises serious environmental problems (Adebisi et al., 2017; Awual et al., 2015). Humans can be harmed by lead (II) ions at even very low levels. According to certain sources, adults take in between 5 and 15% of lead (II) and store about 5% of it in their bodies. The presence of lead (II) in the blood of living things at concentrations of 0.5–0.8 mg/mL can cause a variety of health problems, such as liver, brain, and reproductive system poisoning, hypertension, kidney damage, and miscarriages in women (Bayuo et al., 2022; Chowdhury et al., 2022). Due to their bodies absorbing lead more quickly and deeply than adults, children are more susceptible to the effects of lead, which is extremely harmful to them while they are developing (Collin et al., 2022). Another detrimental heavy metal is copper. copper is a basic component used in the plumbing, roofing, air conditioning, and electrical wire industries. Special copper features make it ideal for various applications and indispensable in industry. These properties include high thermal and electrical conductivity, ease of manufacturing and installation, superior corrosion resistance, appealing appearance, and high recyclability. Cu (II) pollution can be found in the aqueous wastes of

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

numerous industries, including the production of wood pulp, paper board mills, metal plating, cleaning baths, and the fertilizer industry. As a result, these industries' wastewater must be treated before being released into a water body. (Özer et al., 2004).

Table 1. Toxicity heavy metals to human's health.

Heavy metal	toxicity	Maximum contami nant level(mg/L)	Ref.
Arsenic	Skin malfunctions, visceral cancers & vascular disease	0.05	(Lo et al., 2012)
Cadmium	Kidney damage, humanand carcinogenic	0.005	
Lead	Abdominal pain, vomit, constipation cancer.	0.01	(Tampubolon, 2022)
Chromium (IV)	Headache, nausea, diarrhoea and vomit	0.05	Miretzky & Cirelli, 2010)
Cuprum	Linked to Alzheimer's disease, Parkinson's disease, and other neurodegenerative diseases	1.30	(Bilal et al., 2013)
Mercury	<u>with increased</u> Rheumatoid arthritis, kidney failure, circulatory and nervoussystem damage.	0.006	(Gupta, Nayak, Bhushan, et al., 2015)
Copper	anemia and defects, gastrointestinal symptoms	1.30	(Liu et al., 2023)
Zinc	Headache, gastroenteritis, diarrhoea, vomit and increasethirst	5.0	(Maheshwari & Gupta, 2016a)

Nowadays, ion exchange (Elisadiki et al., 2020), membrane filtration, photocatalysis, chemical precipitation (R. Kumar et al., 2019), electrocoagulation, electroflotation, and adsorption are common techniques for treating heavy metals. The following ranking results from a comparison of technical costs and economic benefits: Adsorption > ion exchange > electro flotation > membrane filtration > electrocoagulation > chemical precipitation > photocatalysis

> nanotechnology are the order of operations. Among these techniques, Adsorption is the most used technique because it is affordable, highly effective, flexible in design, and readily available in a range of adsorbents. (M. Li et al., 2022) The adsorption is occasionally reversible, reproducible and regenerated by suitable desorption process. It has a wider applicability in removing diverse types of pollutants, environmental friendliness, and resistance to fouling from toxic pollutants, as well as greater versatility (Barakat, 2011; Gupta et al., 2016).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

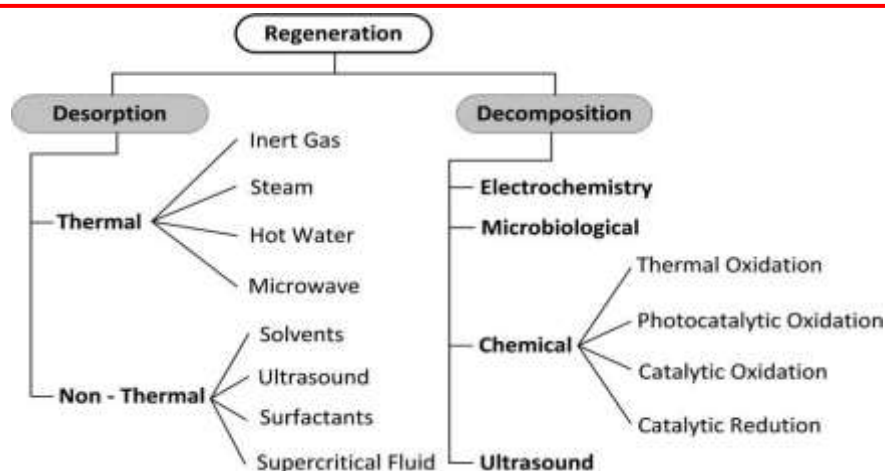


Figure 1. Regeneration techniques for activated carbon in adsorption processes.

Adsorption predominantly relies on the utilisation of commercially available activated carbon (AC); nonetheless, it necessitates the integration of sophisticated and costly technology. The conventional commercial AC is sourced from materials such as wood and coconut shell, which are non-renewable resources, notably coal. As a result, it must compete with the energy sector, given its current status as a depleting commodity. (Cheung et al., 2012; Khan et al., 2017). Aside from that, its applications for a variety of purposes have resulted in a steady increase in the price of AC, making it considered expensive. As a result, there is currently a need to use waste materials as an alternative precursor when producing activated carbon. Agricultural waste provides an effective replacement for non-renewable coal-based activated carbons because of its similar or better adsorption efficiency. (Maheshwari & Gupta, 2016b). As a result, it has been regarded as a superior choice for activated carbon precursors derived from non-renewable sources. As a result, researchers have increased their efforts to find a new alternative precursor of AC by focusing on the use of non-conventional waste materials. Some of its advantages over other conventional treatments include the need for a smaller area when compared to a biological system, relatively lower sensitivity to diurnal variation, and operational flexibility. (Vargas et al., 2011). However, only a few studies in the literature have demonstrated the advantages of heavy metal treatment via adsorption. As a result, the current review sought to highlight the potential of AC derived from agricultural waste as an adsorbent for heavy metal treatment, emphasising the review's novelty.

Table 2. Working principle, advantage and disadvantage of wastewater treatment method.

Technique	Working Principle	Advantage	Disadvantage
Chemical precipitation	1. Involves the using of chemicals to cooperate with heavy metals ions with the purpose to form insoluble compound which can be separated from the water by sedimentation or filtration. 2. pH value of 8–11 is essential to be retained in order to prolong the hydroxides precipitation in the medium.	A simple and inexpensive operation that is effective and most widely used in wastewater application	1. Generates of huge quantity of relatively low-density sludge thus presents dewatering and disposal problems. 2. Insufficient treatment due to tedious in pH control for all types of metals contain in the polluted water. 3. Not a suitable metal removal method when the pollutant concentration is low

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Coagulation and flocculation	1. Coagulation destabilise colloids by offsetting forces that keep them disassociated with the aid of coagulants. Impurities are removed by neutralising the charge of the particulate to form precipitates. 2. Flocculation takes place where by the particles binds together into large agglomerates with the aids of flocculants and removed or separated by filtration, straining or floatation.	Removes wastewater particulate and impurities efficiently	1. Frequent maintenance and scrupulous chemical feed system monitoring to control the pH. 2. A careful operational routine is crucial by which overload dosing with coagulant to compensate for inefficient may produce a high amount of sludge. 3. Could result to uneconomical wastewater treatment in terms of chemical usage but it is expensive in terms of unwanted product
Ion exchange	Employs ion-exchange resin; either synthetic or natural solid resin in heavy metals removal application.	1. Specific ability to exchange its ionic species through the cationic metals in metal industry wastewater treatment. 2. Cheap natural resin, whilst the synthetic form has wider application and more effective in heavy metals removal in wastewater.	1. Zeolites and montmorillonites ion-exchanger resin are limited compared to the synthetic resins 2. Generally applicable to remove heavy metals at low concentration due to the cost of replacing ion exchange resins prohibits the treatment of highly concentrated wastewater.
Membrane filtration	1. Adopt ultra filtration (UF), reverse osmosis (RO), nanofiltration and electrodialysis technology. 2. Its operational technique based of pore size and molecular weight of suspended solids from organic solution pollutants; molecules with 5–20 nm and molecular weight of these separating compounds of 1000–100000 Dalton.	Easy operational, continuous throughput, low energy requirement, normal operating temperature, simple maintenance, flexible modular design and space saving technology.	Consumes high power to pump the pressure required and high maintenance cost due to its membrane to be restored after certain operational time and low permeate flux.

3. UF membrane has larger pore sizes than the dissolved metal ions thus the ions are able to

pass through easily. RO comprises a semi-permeable membrane, which filtered out the fluid by rejecting the contaminants.

Adsorption 1. A process of accumulation of ions at the interface between a solid phase and an aqueous phase.
2. Involves mass transfer process, in which, pollutant in aqueous is transferred to the adsorbent solid surface bound by physical and chemical interactions. Pollutant in aqueous is known as adsorbate, while solid surface of adsorbent is known as adsorbent

1. Effective and economic method for heavy metals wastewater treatment.

2. Flexibility in design and operation, high treatment capacity, and fast kinetic.

3. Reversible, reproducible and regenerated by suitable desorption process.

4. Wider applicability in the removal of diverse types of pollutants, environmental friendliness and exhibiting resistance to fouling from toxic

Product recovery possibly requiring a special, expensive distillation (or extraction), adsorbent progressively deteriorating in capacity as number of cycles increases, adsorbent regeneration requiring a steam or vacuum source

and pollutants

2. Adsorption Process of Heavy Metal Ions

Adsorption is termed as the occurrence wherein an adsorbate, whether it is an ion or a molecule found in either liquid or gas phase, adheres to the surface of a solid adsorbent through mass transfer. It is crucial to note that this process solely impacts the surface of the adsorbent, Without any penetration into its internal structure. In contrast to absorption, which pertains to the dispersion of substances within bulk-phase materials, adsorption represents a unique mechanism. The converse operation, in which molecules separate from the surface, is identified as desorption. Several adsorbents have been investigated in the literature for removing heavy metal ions.

2.1. Activated carbon

The importance of activated charcoal cannot be overestimated. Due to its applicability in all or almost all areas of life, the search is on for other means of producing it than the familiar traditional methods. For this reason, research and projects are underway to utilize various agricultural by-products for the production of activated carbon (El-Sayed et al., 2014; O. A. Ekpote et al., 2010). As the world continues to develop and almost all human habitats are geared towards urbanization, there is a tendency that the

demand for activated carbon will also increase, so individuals, companies, and countries must be prepared to meet this demand. The production of activated carbon from agricultural by-products has both economic and environmental impacts, as it converts unwanted, low-grade agricultural waste into useful, high-grade adsorbents (O. A. Ekpette & M. Horsfall Jr, 2011).

Activated carbon is a porous carbonaceous substance characterized by its exceptional attributes: a well-developed pore structure, a significant specific surface area, and diverse surface functional groups. It is widely utilized in various fields such as wastewater treatment, air purification, and as a material for supercapacitor electrodes (Al-Ghouti & Da'ana, 2020; Xu et al., 2014). The utilization of activated carbon as an adsorbent offers numerous benefits, including a straightforward process design, convenient implementation, resilience to corrosive and hazardous environments, a high capacity for gas and liquid purification, and its potential to act as catalytic support (Rambabu et al., 2015). Various raw materials, such as food crops, animals, petroleum byproducts, coal, and organic matter, can be employed in the production of activated carbon (Huang & Zhao, 2016; Khadhri et al., 2019; Njoku et al., 2014). These substances, rich in carbon, undergo the process of carbonization. The principal functional groups found in activated carbon, such as quinone, hydroxyl, carbonyl lactone, and phenol, play a significant role in the adsorption of water pollutants. Moreover, oxygen, hydrogen, sulfur, and nitrogen may exist as functional groups or chemical elements within the framework of activated carbon. The functional groups on the surface of activated carbon, precursor, activation procedures, and heat purification are some of the variables that affect the adsorption behavior. (Bhatnagar et al., 2013; Yousefi et al., 2019). These groups offer active sites for chelation-mediated bonding with heavy metals to achieve increased adsorption. Because of its superior qualities, we select activated carbon to be the sorbent material in this work. To improve lead (II) and copper (II) adsorption capability.

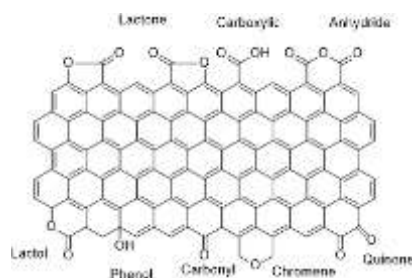


Figure 2. Oxygen groups on activated carbon (Xiao Feng et al., 2015).

Several factors influence adsorption behavior, including the functional groups on the surface of activated carbon, precursor, activation processes, and thermal purification. (Bhatnagar et al., 2013; Yousefi et al., 2019).

2.2. Agro Waste

Biomass materials, including agro waste, are primarily composed of carbon, hydrogen, oxygen, and nitrogen. Agro waste and fruit waste have been known as attractive AC precursors because they contain relatively higher carbon and lower inorganic content. (Díaz-Muñoz et al., 2016a; Gupta, Nayak, & Agarwal, 2015). Lignocellulosic compounds in agricultural waste can include lignin, cellulose, and hemicellulose. Lignin and cellulose, two major components in agricultural waste, have been reported to be capable of adsorbing many heavy metal ions due to the available functional groups, which plays an important role in heavy metal removal. (Kouotou et al., 2013; Saravanan et al., 2015). According to (Lam et al., 2016). The hemicellulose, cellulose and lignin content of banana peel, orange peel, watermelon peel, and mango endocarp is 56%, 56%, 45%, and 62%, respectively. Another advantage of agro waste-based AC materials is that they can be tailored to various requirements by setting appropriate carbonization and impregnation procedures. (Vivo-Vilches et al., 2014).

The presence of polymeric organic compounds in agricultural waste is beneficial because it indicates a high carbon content, which allows alcohols, ketones, aldehydes, phenolic, carboxylic, and ether groups to form. These groups play an important role in adsorption due to their ability to complex with metals. (Pan

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

et al., 2013). Therefore, agro waste-based AC has advantages in thermal and chemical stability and reproducibility.

Since most of the edible Agro Waste are grown primarily for their fruits, Agro Waste farms may produce tonnes of leftover such as banana leaves, peduncles, stems, saw dust, water melon seeds, coconut shells, and other materials. Most of this garbage is disposed of carelessly. (Makinde OA et al., 2011), constitute an environmental threat in developing nations like Nigeria because of a lack of acceptable and safe solid-waste disposal methods, as well as sustainable technologies for commercial use. Banana waste, for example, pollutes, attracts bugs, and interferes with soil agriculture. (Hussain I & Tarar OM, 2014). It also releases toxic chemicals, including CO₂, and promotes the spread of destructive fungi that destroy existing banana trees, producing significant environmental imbalance. (Rudi Dungani et al., 2016). Therefore agricultural waste is one of the most critical concerns that must be solved for the maintenance of the world's ecosystem. (Asim et al., 2015).

A huge number of agricultural by-products, such as cashew nut shell (Song et al., 2014), Peanut shell (Zhu et al., 2022), Bagasse (Misran et al., 2020), banana peel (Bai et al., 2024), watermelon seeds (W. Ahmed et al., 2021), banana leaves (Darweesh et al., 2022), Plantain (*Musa paradisiaca*) Wastes (ADEOLU Timothy et al., 2016), Banana pseudo stem (Jiang et al., 2022), Rise husk (Xu et al., 2014), banana peel (Bai et al., 2024) Banana pith (El-Maghraby et al., 2014), banana leaves (Darweesh et al., 2022), banana peduncle (Karim et al., 2015) and other materials have been successfully used for the production of low-cost activated carbon, for the removal of heavy metals from contaminated waters.

Reviews have well documented the replacement of agro waste as inexpensive and effective metal ion adsorbents for existing commercial AC materials results in relatively higher adsorption efficiency. The manipulation of agro waste material helps to improve upcycling of the waste and providing a potential alternative to activated carbon precursor. Table 3 summarises heavy metals removal in aqueous solution using agro waste-based AC. Considering such findings, it can be understood that the usage of agro waste as adsorption materials may certainly benefit the waste disposal management.

Table 3. shows the performance of various types of agro waste based Activated carbon for heavy metal removal

Agro waste AC	Metal uptake (mg/g) Removal (%)	Reference
Banana Peel	lead(II) ion (86.84%)	(Bai et al., 2024)
Rock melon shell	Cadmium (3.38), Nickel (5.62), Cuprum (14.28)	(Nurdin et al., 2015)
banana leaves	Copper (II) (66.2 mg/g)	(Darweesh et al., 2022)
Coconut shell	Ferum (71%)	(Nandeshwar et al., 2016)
Date palm stone	Chromium (120.48)	(Ahmed, 2016)
watermelon seeds	Pb(II) (60.87 mg g ⁻¹)	Ahmed et al., 2021)
Avocado seed	Zinc (3.34)	(Díaz-Muñoz et al., 2016b)
Cashew nutshell	Zinc (455.7)	(Kumar et al., 2012)
Papaya peel	Plumbum (38.31)	(Abbaszadeh et al., 2016)
Oak wood	Chromium (3.03)	(MOHAN et al., 2006)
Sawdust	Ferum (75%)	
Banana stem	Lead (126.85 %)	(Tampubolon, 2022)
Bagasse	(Pb 61.87%)	(Misran et al., 2020)

3. Preparation Method of Activated Carbon

AC is prepared by physical and chemical activation methods (Figure 3). There are two steps involved in the activation process to describe physical activation. The first step is activation, in which a gas stream of carbon dioxide and steam may treat the char and by oxidising with the carbon creating pores in the

material (Bhatnagar et al., 2013; Birbas, 2011). On the other hand, the precursor of activated carbons prepared by means of chemical activation is impregnated with chemical solutions. Among the various solutions used as impregnation agents, are KOH, ZnCl₂, HNO₃, H₂SO₄ and H₃PO₄. Following the impregnation step is the carbonisation which is done at various temperatures normally within the range of 400–600°C. The second step is the precursor is first carbonised at 600–1100°C under an inert atmosphere and activated either by means of steam or carbon dioxide at upper temperature (Bhatnagar et al., 2013; Kaźmierczak et al., 2013). This process causes char burn off char where the volatile matters may be found to leave the material and mostly carbon in the form of char, with an initial carbonaceous structure (Table 4).

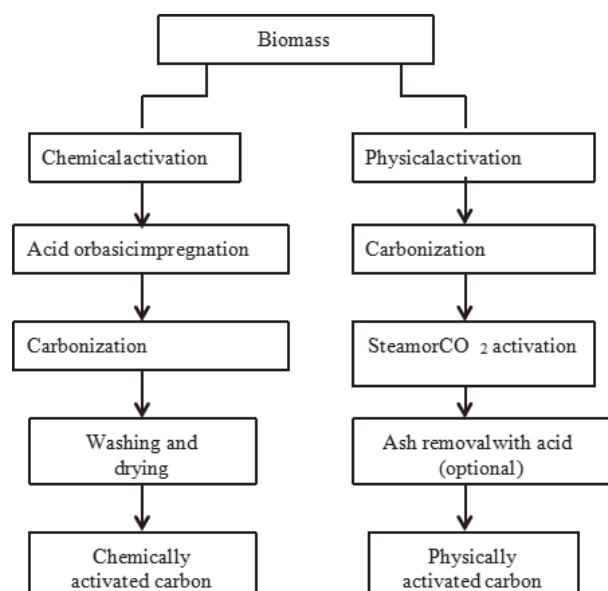


Figure 3. Method of activated carbon production.

3.1. Chemical activation

Activated carbon can be prepared by wet oxidation, which involves activation in the presence of chemicals at low temperatures (Khani et al., 2010; Soudani Chemical activation begins with the raw material being saturated with highly dehydrated and oxidizing chemicals, a process known as impregnation. The suspension is then dried, and the remaining of the mixture is heated for a set time. Chemical activation temperatures can range from 400°C to 600°C, depending on the activating material and desired final product properties. During this process, cellulose is degraded. The resulting mixture is subjected to repeated washing to obtain activated carbon and the final rinsing aids in the recovery of active substances. (Samsuri et al., 2014). The chemicals used in the activation agents serve as dehydrating agents, influencing pyrolytic decomposition and inhibiting bitumen formation. This raises the carbon content of activated carbon and alters the thermal degradation of precursors, eventually contributing to the formation of the carbon's porous structure. (Gratuito et al., 2008; Molina-Sabio & Rodriguez- Reinoso, 2004). These activating agents penetrate deeply into the carbon structure, resulting in the formation of small pores in the activated carbon and an increase in surface area (Gratuito et al., 2008). Unlike physical activation, chemical activation involves both carbonization and activation. This method is less expensive because it uses lower activation temperatures, has shorter processing times, and is more carbon efficient. Additionally, chemically activated carbon has a more porous structure than physically activated carbon. (Cui et al., 2011) The chemical activation process entails the investigation of factors such as the effect of chemical agents, impregnation ratio, carbonization temperature, and carbonization time. (Wang et al., 2016; Yorgun et al., 2016) Common activators include potassium hydroxide (KOH), sodium hydroxide (NaOH), calcium chloride (CaCl₂), and potassium carbonate (K₂CO₃), acidic groups like phosphoric acid (H₃PO₄) and sulfuric acid (H₂SO₄), intermediate metal salts like ZnCl₂, and other activating agents. (Balajii & Niju, 2019).

3.2. Carbonization

Carbonization is a complex process that includes dehydrogenation, hydrogen transfer, condensation and isomerisation. In such a process, the solid residue with an increased content of carbon is formed from organic materials, usually by pyrolysis in an inert atmosphere (Martínez de Yuso et al., 2014) or at least the oxygen should be minimal (Lalhruaitluanga et al., 2011). Physicochemical properties of AC are influenced by carbonisation, which simultaneously affect the porosity structure of AC produced. It determines the amount of energy supplied for thermal degradation and migration of the volatile molecules out of the raw material (Gupta & Saleh, 2013; Vivo-Vilches et al., 2014). The parameters reflect the quality, yield of the carbonized product, rate of heating, the final temperature, and the nature and physical state of the carbonaceous precursor (Hsi et al., 2011). Notably, the surface area (SBET) and pore structure of AC, as well as solution chemical properties, have a great specific effect on metal ion adsorption capacity, and this is widely acknowledged (Adinaveen et al., 2015; Anisuzzaman et al., 2015). The statement emphasizes the influence of AC production method developed, intrinsic characteristics of the adsorbents, the nature of adsorbates. and solution on the AC adsorption capacity (Nguyen et al., 2013).

4. Adsorption mechanism

The understanding on metal adsorption mechanisms is crucial for the development an adsorbent. The removal of heavy metals using activated carbon could involve several mechanisms such as physical adsorption, chemisorption, ion exchange, complexation and electrostatic interactions (Díaz- Muñoz et al., 2016c). Adsorption is termed as the occurrence wherein an adsorbate, whether it is an ion or a molecule found in either liquid or gas phase, adheres to the surface of a solid adsorbent through mass transfer. It is crucial to note that this process solely impacts the surface of the adsorbent, Without any penetration into its internal structure. In contrast to absorption, which pertains to the dispersion of substances within bulk-phase materials, adsorption represents a unique mechanism. The converse operation, in which molecules separate from the surface, is identified as desorption.

4.1. Physio-sorption

This system is built on the Van der Waals intermolecular forces between the adsorbate and the functional groups on the carbon surface (Pyrzyńska & Bystrzejewski, 2010). The motivating factor Behind this adsorption type is the adsorbate's attraction to the adsorbent. Physisorption, however, is not influenced by the electronic properties of the adsorbent and adsorbate. When there is no ion exchange of electrons, it leads to a weaker attachment of the adsorbate to a specific site on the adsorbent, making this mechanism reversible. Van der Waals forces are scarcely observed exclusively between adsorbate and adsorbent but can also develop among adsorbates. Since the interaction between adsorbate and surface is weak in physisorption, lateral interactions play a crucial role for physisorbed molecules and can be equally potent as the adsorbate–adsorbent interaction. In cases where the pores are similar in size to the molecules, physical adsorption involves the formation of multiple layers. Consequently, the physically adsorbed adsorbate has the freedom to move within the interface (Aktaş & Çeçen, 2006; Mohammadi et al., 2011).

4.2. Chemisorption

This mechanism relies on a potent force that enables adsorption to take place at active sites on the surface of carbon (Gupta et al., 2014; Pyrzyńska & Bystrzejewski, 2010). Valence forces are responsible for attracting the metal ions to the carbon surface. Adsorption involves the exchange of electrons between specific surface locations and the adsorbate, leading to the creation of a chemical bond. Adsorbates that are chemically adsorbed cannot freely move on the surface or within the interface. This process is irreversible and leads to the formation of a particular interaction. Due to the presence of valence bonds linking the adsorbate to the carbon surface, the adsorbate typically occupies specific adsorption sites, thus forming monolayer adsorption (Saravanan, Thirumal, et al., 2013).

4.3. Ion exchange

Ion exchange is a chemical reaction in which free ions on a carbon surface are exchanged for different ions of similar charge in solution. Functional groups on carbon's network structure undergo hydrolysis in aqueous solution and form positively or negatively charged ion depending on to the pH of solution (Alyüz & Veli, 2009):



4.4. Precipitation

In the metal removal from the aqueous solution, the metal precipitation is dependant closely to the pH value of the solution which allow metal hydrolysis formation ($\text{M}(\text{OH})^-$ to combine with negatively hydroxide ion (OH^-) from the solution. (Runtti et al., 2014). observed removal of Fe, Cu, and Ni via precipitation in addition to adsorption using chemically activated residue adsorbent at pH 6–8. The pH of the solution was optimised to allow metal hydroxides formation ($\text{Cu}(\text{OH})_2$ at pH 9; $\text{Ni}(\text{OH})_2$ at pH 7.5), thus promoting the occurrence of metal precipitation. Co-precipitation of Cr with $\text{Fe}(\text{OH})_3$ was reported in a study of Cr removal from oil palm AC which occurred at the pH value of 9 (Rahman et al., 2014).

4.5. Complexation

Metal ions removals from the solution take place through complex formation due to the interaction between metal ions and functional groups. The removal of metal sorbate from solution may also take place through the complex formation on the carbon surface (Cappello et al., 2016; Hashim et al., 2011). The mechanism uses polymeric nano-adsorbent whereby its exterior shell can be tailored (e.g., hydroxyl or amine-terminated) for adsorption of heavy metals. The interaction is responsible for the uptake of Cr^{3+} from aqueous solution (Qu et al., 2013). (Nguyen et al., 2013). reported metal-carboxylate complexes formation in Cr^{3+} and Cu^{2+} removal using *Cupressus lusitanica* bark adsorbent as one of the interactions during adsorption.

5. Surface modification of activated carbon

Surface modification of activated carbon has been a subject of investigation for many years and has been shown to improve its performance. The adsorption capacity and removal efficiency are strongly influenced by factors such as the pore structure, surface area, and surface chemistry. The surface modification of material can enhance the adsorption capacity and removal efficiency by increasing the presence of active functional groups on the adsorbent surface that have a high affinity for metals. The most well-known methods for modification are impregnation, doping, and grafting. These modifications involve introducing functional groups, thereby altering the chemical properties, as well as affecting physical properties such as surface area and pore volume.

6. Factors affecting adsorption

Specific surface area, pore structure, functional groups, pH of the system, the nature of the adsorbent and adsorbate

6.1. surface area

A large specific surface area is generally associated with better adsorption performance because it provides more space for adsorption to occur. (Talreja et al., 2020).

6.2. Pore structure

Activated carbon has a porous structure, and its adsorption capacity for heavy metals depends on its morphological structure, particularly the pore size distribution. (Talreja et al., 2020). Figure 2. 3 depicts a schematic representation of the pores in activated carbon. The IUPAC classifies micropores with a radius of less than 2 nm, mesopores with a radius between 2 nm and 50 nm, and macropores with a radius greater than 50 nm. (Zhang et al., 2019). Adsorption occurs primarily in micropores, while mesopores aid in intra-particle diffusion, reducing adsorption time. Macropores, also known as transport pores, act as channels for the movement of heavy metal ions during adsorption. Metal ions enter the mesopores via macropores, migrate into micropores, and eventually reach the interior of activated carbon particles for adsorption.

6.3. Functional groups

Functional groups that are found on activated carbon are of significant importance in the process of adsorption. Oxygen, nitrogen, and sulfur are among the primary functional groups that are linked to the activated carbon, serving as crucial active sites for adsorption. Various mechanisms, such as ion exchange, hydrogen bonding, electrostatic interaction, acid-base interaction, and complexation with the adsorbent, are responsible for the adherence of pollutants to the surface of the activated carbon. (Mariana et al., 2021). The process of heavy metal adsorption onto activated carbon encompasses a synergistic interplay of physical and chemical mechanisms, wherein the chemical functional groups present on the activated carbon's surface, in conjunction with the activated carbon's morphology, exert a substantial influence.

6.4. pH of solution

Adsorbate–adsorbent interaction in aqueous solution system is influenced greatly by the pH value of the solution (Gundogdu et al., 2013). The pH controls the ionic activities including functional groups ionisation and ionic state of metals species. Several research has been carried out on the effect of pH on metal adsorption using AC as adsorbent (Nowicki et al., 2015; Sych et al., 2012). The related literature revealed that the tea waste activated carbon adsorbent pH values fell in the acidic region and this shows dominance of acidic groups over basic groups. This is also related to Boehm titration, which proposed that the surfaces of adsorbents were rich in acidic groups. Therefore, the knowledge on this value may help in deciding at which pH value one should work during adsorption studies (Goertzen et al., 2010; Gundogdu et al., 2013). A study carried out on palm

6.5. Mass of the adsorbent

Mass of adsorbent is another important adsorption experiment condition. Hossain *et al.* (Sych et al., 2012) studied the adsorption of Cu using banana peel activated carbon. The study revealed that the removal was proportional to the mass of banana peel AC. At higher mass of AC, the Cu^{2+} removal was observed to be low. The highest Cu^{2+} removal (88%) was recorded at low initial Cu concentration with 5 g/L of AC. The influence of adsorbent mass on the adsorption process of Zn^{2+} was proven using *Tamarix hispida* AC (Khademi et al., 2015). The removal of Zn at a dose of 1 g/L was 21.7% improved to 95.75% when the adsorbent dosage was increased to 10 g/L. The high adsorption efficiency with increasing adsorbents dose is explained by the fact that the higher the dose of adsorbents in the solution, greater the availability of exchangeable sites for metal ions and greater the surface area. However at higher dose the metal adsorbed per unit weight of adsorbent decreased means at higher adsorbent dose the solution ion concentration decreases to a lower value of q_e , (amount adsorbed) indicating that adsorption sites remained unsaturated (Devaraj et al., 2016; Sharma et al., 2016)

7. Adsorption isotherm

Adsorption is denoted by a correlation that remains unchanging over time, signifying the quantity of adsorbate bonded to the surface of the adsorbent as compared to the quantity in the surrounding area. This correlation is depicted either as a gas or concentration in solutions. The Langmuir, Freundlich, and BET models are frequently employed in wastewater treatment as isotherm models for investigating the elimination of heavy metal ions (Baytak & Arslan, 2015).

7.1. The Langmuir isotherm (Chen et al., 2022)

The Langmuir isotherm is an empirical model that proposes adsorption occurring at definite localized sites on the adsorbent surface, forming a monolayer of adsorbed molecules. (Al-Ghouti & Da'ana, 2020). This model states that at a constant temperature, adsorbate molecules undergo monolayer adsorption on a homogeneous adsorbent surface. The equilibrium constant controls the distribution of compounds between the two phases when a monolayer of adsorbed material forms on a uniform adsorbent surface. At equilibrium, the rates of adsorption and desorption are identical. Adsorbate molecules can be adsorbed at a specific number of sites on the adsorbent's surface. The Langmuir isotherm is mathematically described in equation 2.1.

$$q_e = \frac{qmKLCe}{1+CeKL} \times 100 \quad \text{eq. 1.}$$

where

q_e = the amount of metal adsorbed per gram of the adsorbent of equilibrium (mg/g); C_e = the equilibrium concentration of adsorbate mg/L);

qm = maximum adsorption capacity (mg/g); KL = Langmuir isotherm constant (L/mg)

The linear form of the Langmuir equation is shown in Eq. 2

$$\frac{C_e}{q_e} + \frac{1}{qmKL} + \frac{1}{qm} + C_e \quad \text{eq. 2}$$

7.2. The Freundlich isotherm (Al-Ghouti & Da'ana, 2020)

As per this theoretical framework, molecules of adsorbate exhibit multilayer adsorption on a heterogeneous surface of the adsorbent, consisting of multiple adsorption sites, under a consistent temperature. The mathematical representation of this phenomenon is depicted by the Freundlich isotherm, as illustrated in Equation 2.3.

$$\ln q_e = \frac{1}{n} \ln C_e + \ln K_f \quad \text{eq. 3.}$$

K_f and $1/n$ values can be determined from the linear plots of $\log q_e$ versus $\log C_e$.

8. Adsorption kinetics

The kinetic studies is used for providing a details information on the mechanism of sorption and the potential rate of controlling steps (Ibrahim et al., 2010). The kinetics studies help researchers to better understand the possible mechanism of adsorption, along with the reaction path-ways (Demirbas, 2008). The kinetic model is concerned with the effect of observable parameters on the overall rate. Kinetic of reactions is described by means of pseudo-zero order, first- order and second-order. Zero-order reaction equation is given by (López et al., 1998):

$$X_t = X_o + K_v t$$

where X_t is the adsorbed concentration in function of time (mg/g) and X_o is the initial adsorbed concentration (mg/g), respectively. K_v is kinetic constant and t is time. It has to mention that the rate is independent of the reactant concentration in some reactions. Thus, the increasing or decreasing of reactants concentrations may not affect the rates of zero-order reactions. The reactions, which follow the zero-order kinetics are often referred to as pseudo-zero-order reactions. Notably, when a reactant has been exhausted, a zero-order process may not be able to continue. The reaction will revert to another law rate instead of falling directly to zero right before this point is reached. The most common methods employed in the kinetics study of the adsorption process are namely, pseudo-first order and pseudo-second order kinetics models. Upon reviewing the related literature, it was found that majority of the interactions were characterised into either pseudo-first-order or second-order kinetics in accordance to the basis of the best fit. The pseudo-first order equation adsorption kinetics, which is described as the following equation (Yunus et al., 2022):

$$\ln(q_e - q_t) = \ln q_e - k_1 t \quad (4)$$

The pseudo-second order kinetic model, which is based on the equilibrium adsorption is expressed in Equation (10) (Saravanan, Gupta, et al., 2013).

$$\frac{t}{q_t} + \frac{1}{k_2 q_e^2} = \frac{1}{q_e} t \quad (5)$$

where: k_2 ($\text{g.mg}^{-1}\text{min}^{-1}$) is the equilibrium constant rate of the second order adsorption.

9. Conclusion and Future Perspective

The review underscores the importance of exploring potential natural products as precursors for activated carbon (AC) synthesis, motivated by the need for environmentally friendly and cost-effective solutions in wastewater remediation. Agriculture-based activated Carbon has demonstrated excellent performance in removing heavy metals from aqueous solutions. The adsorption method, particularly using AC derived from agricultural waste, shows promise for future applications in industrial and household wastewater treatment due to its improved performance and lower cost compared to conventional commercial ACs. However, further research is required to extend the application of these ACs to remove other pollutants such as landfill leachate, pharmaceuticals, personal care products, and palm oil mill effluent from wastewater

Declaration of interest

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper. **acknowledgement**

The author would like to express deep gratitude to Alhaji Saidu Usman Nasamu Dakingari for generously supporting the M.Sc. sponsorship.

References

- Abbaszadeh, S., Wan Alwi, S. R., Webb, C., Ghasemi, N., & Muhamad, I. I. (2016). Treatment of lead-contaminated water using activated carbon adsorbent from locally available papaya peel biowaste. *Journal of Cleaner Production*, 118, 210–222. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.01.054>
- Adebisi, G. A., Chowdhury, Z. Z., & Alaba, P. A. (2017). Equilibrium, kinetic, and thermodynamic studies of lead ion and zinc ion adsorption from aqueous solution onto activated carbon prepared from palm oil mill effluent. *Journal of Cleaner Production*, 148, 958–968. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.047>
- ADEOLU Timothy, A., Adeolu, A., Okareh, O., & Dada, A. (2016). Adsorption of Chromium Ion from Industrial Effluent Using Activated Carbon Derived from Plantain (*Musa paradisiaca*) Wastes. *American Journal of Environmental Protection*, 4(1), 7–20. <https://doi.org/10.12691/env-4-1-2>
- Adinaveen, T., John Kennedy, L., Judith Vijaya, J., & Sekaran, G. (2015). Surface and porous characterization of activated carbon prepared from pyrolysis of biomass (rice straw) by two-stage procedure and its applications in supercapacitor electrodes. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 17(4), 736–747. <https://doi.org/10.1007/s10163-014-0302-6>
- Ahmed, M. J. (2016). Preparation of activated carbons from date (*Phoenix dactylifera* L.) palm stones and application for wastewater treatments: Review. *Process Safety and Environmental Protection*, 102, 168–182. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.03.010>
- Ahmed, W., Mehmood, S., Núñez-Delgado, A., Ali, S., Qaswar, M., Shakoor, A., Mahmood, M., & Chen, D. Y. (2021). Enhanced adsorption of aqueous Pb(II) by modified biochar produced through pyrolysis of watermelon seeds. *Science of the Total Environment*, 784. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147136>
- Aktaş, Ö., & Çeçen, F. (2006). Effect of activation type on bioregeneration of various activated carbons loaded with phenol. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 81(7), 1081–1092. <https://doi.org/10.1002/jctb.1472>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Al-Ghouti, M. A., & Da'ana, D. A. (2020). Guidelines for the use and interpretation of adsorption isotherm models: A review. In *Journal of Hazardous Materials* (Vol. 393). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.122383>
- Alqadami, A. A., Naushad, M., Abdalla, M. A., Ahamad, T., Abdullah ALOthman, Z., Alshehri, S. M., & Ghfar, A. A. (2017). Efficient removal of toxic metal ions from wastewater using a recyclable nanocomposite: A study of adsorption parameters and interaction mechanism. *Journal of Cleaner Production*, 156, 426–436. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.085>
- Alyüz, B., & Veli, S. (2009). Kinetics and equilibrium studies for the removal of nickel and zinc from aqueous solutions by ion exchange resins. *Journal of Hazardous Materials*, 167(1–3), 482–488. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2009.01.006>
- Bai, T., Zhao, J., Tian, L., Zhang, L., & Jin, Z. (2024). The Adsorption of Pb(II) from Aqueous Solution Using KOH-Modified Banana Peel Hydrothermal Carbon: Adsorption Properties and Mechanistic Studies. *Materials*, 17(2). 17 <https://doi.org/10.3390/ma17020311>
- Balajii, M., & Niju, S. (2019). Biochar-derived heterogeneous catalysts for biodiesel production. *Environmental Chemistry Letters*, 17(4), 1447–1469. <https://doi.org/10.1007/s10311-019-00885-x>
- Barakat, M. A. (2011). New trends in removing heavy metals from industrial wastewater. *Arabian Journal of Chemistry*, 4(4), 361–377. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2010.07.019>
- Baytak, S., & Arslan, Z. (2015). Solid Phase Extraction of Trace Elements in Water and Tissue Samples on a Mini Column with Diphenylcarbazone Impregnated Nano-TiO₂ and Their Determination by Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry. *CLEAN – Soil, Air, Water*, 43(6), 822–829. <https://doi.org/10.1002/clen.201400348>
- Bayuo, J., Rwiza, M., & Mtei, K. (2022). A comprehensive review on the decontamination of lead(ii) from water and wastewater by low-cost biosorbents. In *RSC Advances* (Vol. 12, Issue 18, pp. 11233–11254). Royal Society of Chemistry. <https://doi.org/10.1039/d2ra00796g>
- Bhatnagar, A., Hogland, W., Marques, M., & Sillanpää, M. (2013). An overview of the modification methods of activated carbon for its water treatment applications. In *Chemical Engineering Journal* (Vol. 219, pp. 499–511). <https://doi.org/10.1016/j.cej.2012.12.038>
- Bilal, M., Shah, J. A., Ashfaq, T., Gardazi, S. M. H., Tahir, A. A., Pervez, A., Haroon, H., & Mahmood, Q. (2013). Waste biomass adsorbents for copper removal from industrial wastewater—A review. *Journal of Hazardous Materials*, 263, 322–333. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2013.07.071>
- Byamba-Ochir, N., Shim, W. G., Balathanigaimani, M. S., & Moon, H. (2016). Highly porous activated carbons prepared from carbon rich Mongolian anthracite by direct NaOH activation. *Applied Surface Science*, 379, 331–337. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2016.04.082>
- Cappello, V., Marchetti, L., Parlanti, P., Landi, S., Tonazzini, I., Cecchini, M., Piazza, V., & Gemmi, M. (2016). Ultrastructural Characterization of the Lower Motor System in a Mouse Model of Krabbe Disease. *Scientific Reports*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.1038/s41598-016-0001-8>
- Chen, X., Hossain, M. F., Duan, C., Lu, J., Tsang, Y. F., Islam, M. S., & Zhou, Y. (2022). Isotherm models for adsorption of heavy metals from water - A review. *Chemosphere*, 307, 135545. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2022.135545>
- Cheung, W. H., Lau, S. S. Y., Leung, S. Y., Ip, A. W. M., & McKay, G. (2012). Characteristics of Chemical Modified Activated Carbons from Bamboo Scaffolding. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 20(3), 515–523. [https://doi.org/10.1016/S1004-9541\(11\)60213-9](https://doi.org/10.1016/S1004-9541(11)60213-9)
- Chowdhury, I. R., Chowdhury, S., Mazumder, M. A. J., & Al-Ahmed, A. (2022). Removal of lead ions (Pb²⁺) from water and wastewater: a review on the low-cost adsorbents. In *Applied Water Science* (Vol. 12, Issue 8). Springer Science and Business Media Deutschland GmbH. <https://doi.org/10.1007/s13201-022-01703-6>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Collin, M. S., Venkatraman, S. K., Vijayakumar, N., Kanimozhi, V., Arbaaz, S. M., Stacey, R. G. S., Anusha, J., Choudhary, R., Lvov, V., Tovar, G. I., Senatov, F., Koppala, S., & Swamiappan, S. (2022). Bioaccumulation of lead (Pb) and its effects on human: A review. In *Journal of Hazardous Materials Advances* (Vol. 7). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2022.100094>
- Cui, X. Y., Jia, F., Chen, Y. X., & Gan, J. (2011). Influence of single-walled carbon nanotubes on microbial availability of phenanthrene in sediment. *Ecotoxicology*, 20(6), 1277–1285. <https://doi.org/10.1007/s10646-011-0684-3>
- Darweesh, M. A., Elgendy, M. Y., Ayad, M. I., Ahmed, A. M. M., Elsayed, N. M. K., & Hammad, W. A. (2022). Adsorption isotherm, kinetic, and optimization studies for 18copper (II) removal from aqueous solutions by banana leaves and derived activated carbon. In *South African Journal of Chemical Engineering* (Vol. 40, pp. 10–20). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.sajce.2022.01.002>
- Demirbas, A. (2008). Heavy metal adsorption onto agro-based waste materials: A review. *Journal of Hazardous Materials*, 157(2–3), 220–229. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2008.01.024>
- Devaraj, M., Saravanan, R., Deivasigamani, R., Gupta, V. K., Gracia, F., & Jayadevan, S. (2016). Fabrication of novel shape Cu and Cu/Cu₂O nanoparticles modified electrode for the determination of dopamine and paracetamol. *Journal of Molecular Liquids*, 221, 930–941. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.06.028>
- Díaz-Muñoz, L. L., Bonilla-Petriciolet, A., Reynel-Ávila, H. E., & Mendoza-Castillo, D. I. (2016a). Sorption of heavy metal ions from aqueous solution using acid-treated avocado kernel seeds and its FTIR spectroscopy characterization. *Journal of Molecular Liquids*, 215, 555–564. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.01.022>
- M., & Wang, H. (2024). Research Progress in Functionalized Metal-Organic Frameworks Materials for Adsorptive Removal of Lead Ions from Wastewater. *Materials Reports*, 36(20), 40–50. Elisadiki, J., Jande, Y. A. C., Kibona, T. E., & Machunda, R. L. (2020). Highly porous biomass based capacitive deionization electrodes for water defluoridation. *Ionics*, 26, 2477–2492.
- El-Maghraby, A., Taha, N. A., Mahmoud, A., & El-Aziz, A. (2014). Preparation of Activated Carbon (Chemically and Physically) From Banana pith For Heavy Metal Removal from Wastewater. In *Journal of Scientific Issues* (Vol. 2, Issue 9). <http://www.sci-afric.org>
- El-Sayed, G. O., Yehia, M. M., & Asaad, A. A. (2014). Assessment of activated carbon prepared from corncob by chemical activation with phosphoric acid. *Water Resources and Industry*, 7–8, 66–75. <https://doi.org/10.1016/j.wri.2014.10.001>
- Goertzen, S. L., Thériault, K. D., Oickle, A. M., Tarasuk, A. C., & Andreas, H. A. (2010). Standardization of the Boehm titration. Part I. CO₂ expulsion and endpoint determination. *Carbon*, 48(4), 1252–1261. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2009.11.050>
- Gratuito, M. K. B., Panyathanmaporn, T., Chumnanklang, R.-A., Sirinuntawittaya, N., & Dutta, A. (2008). Production of activated carbon from coconut shell: Optimization using response surface methodology. *Bioresource Technology*, 99(11), 4887–4895. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2007.09.042>
- Gundogdu, A., Duran, C., Senturk, H. B., Soylak, M., Imamoglu, M., & Onal, Y. (2013). Physicochemical characteristics of a novel activated carbon produced from tea industry waste. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 104, 249–259. <https://doi.org/10.1016/j.jaap.2013.07.008>
- Gupta, V. K., Nayak, A., & Agarwal, S. (2015). Bioadsorbents for remediation of heavy metals: Current status and their future prospects. *Environmental Engineering Research*, 20(1), 1–18. <https://doi.org/10.4491/eer.2015.018>
- Gupta, V. K., Nayak, A., Agarwal, S., & Tyagi, I. (2014). Potential of activated carbon from waste rubber tire for the adsorption of phenolics: Effect of pre-treatment conditions. *Journal of Colloid and Interface Science*, 417, 420–430.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

<https://doi.org/10.1016/j.jcis.2013.11.067>

Hashim, M. A., Mukhopadhyay, S., Sahu, J. N., & Sengupta, B. (2011). Remediation technologies for heavy metal contaminated groundwater. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2355–2388. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.009>

Hsi, H.-C., Horng, R. S., Pan, T.-A., & Lee, S.-K. (2011). Preparation of Activated Carbons from Raw and Biotreated Agricultural Residues for Removal of Volatile Organic Compounds. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 61(5), 543–551. <https://doi.org/10.3155/1047-3289.61.5.543>

Huang, Y., & Zhao, G. (2016). Preparation and characterization of activated carbon fibers from liquefied wood by KOH activation. *Holzforschung*, 70(3), 195–202. <https://doi.org/10.1515/hf-2015-0051>

Hussain I, & Tarar OM. (2014). Pulp and paper making by using waste banana stem. *Journal of Modern Science and Technology*, 2(2), 36–40.

Ibrahim, M. N. M., Ngah, W. S. W., Norliyana, M. S., Daud, W. R. W., Rafatullah, M., Sulaiman, O., & Hashim, R. (2010). A novel agricultural waste adsorbent for the removal of lead (II) ions from aqueous solutions. *Journal of Hazardous Materials*, 182(1–3), 377–385. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2010.06.044>

Jiang, F., Cao, D., Hu, S., Wang, Y., Zhang, Y., Huang, X., Zhao, H., Wu, C., Li, J., Ding, Y., & Liu, K. (2022). High-pressure carbon dioxide-hydrothermal enhance yield and methylene blue adsorption performance of banana pseudo-stem activated carbon. *Bioresource Technology*, 354. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127137>

Karim, A., Kumar, M., Mohapatra, S., Panda, C., & Singh, A. (2015). Banana Peduncle Biochar: Characteristics and Adsorption of Hexavalent Chromium from Aqueous Solution. *International Research Journal of Pure and Applied Chemistry*, 7(1), 1–10.

<https://doi.org/10.9734/irjpac/2015/16163>

Kaźmierczak, J., Nowicki, P., & Pietrzak, R. (2013). Sorption properties of activated carbons obtained from corn cobs by chemical and physical activation. *Adsorption*, 19(2–4), 273–281. <https://doi.org/10.1007/s10450-012-9450-y>

Khademi, Z., Ramavandi, B., & Ghaneian, M. T. (2015). The behaviors and characteristics of a mesoporous activated carbon prepared from Tamarix hispida for Zn(II) adsorption from wastewater. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 3(3), 2057–2067. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2015.07.012>

Khadhri, N., El Khames Saad, M., Ben Mosbah, M., & Moussaoui, Y. (2019). Batch and continuous column adsorption of indigo carmine onto activated carbon derived from date palm petiole. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 7(1). <https://doi.org/10.1016/j.jece.2018.11.020>

Khan Rao, R. A., & Khatoon, A. (2017). Aluminate-treated Casuarina equisetifolia leaves as potential adsorbent for sequestering Cu(II), Pb(II) and Ni(II) from aqueous solution. *Journal of Cleaner Production*, 165, 1280–1295. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.07.160>

Lalhruaitluanga, H., Prasad, M. N. V., & Radha, K. (2011). Potential of chemically activated and raw charcoals of Melocanna baccifera for removal of Ni(II) and Zn(II) from aqueous solutions. *Desalination*, 271(1–3), 301–308. <https://doi.org/10.1016/j.desal.2010.12.055>

Lam, S. S., Liew, R. K., Lim, X. Y., Ani, F. N., & Jusoh, A. (2016). Fruit waste as feedstock for recovery by pyrolysis technique. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 113, 325–333. <https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2016.02.021>

Li, M., Kuang, S., Kang, Y., Ma, H., Dong, J., & Guo, Z. (2022). Recent advances in application of iron-manganese oxide nanomaterials for removal of heavy metals in the aquatic environment. In *Science of the Total Environment* (Vol. 819). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153157>

Liu, Y., Wang, H., Cui, Y., & Chen, N. (2023). Removal of Copper Ions from Wastewater: A

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Review. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 20, Issue 5). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph20053885>

Li, X., Pan, F., Sun, C., Zhang, M., Wang, Z., Du, J., Wang, J., Xiao, M., Xue, L., Zhang, Z. G., Zhang, C., Liu, F., & Li, Y. (2019). Simplified synthetic routes for low cost and high photovoltaic performance n-type organic semiconductor acceptors. *Nature Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08508-3>

López, E., Soto, B., Arias, M., Núñez, A., Rubinos, D., & Barral, M. T. (1998). Adsorbent properties of red mud and its use for wastewater treatment. *Water Research*, 32(4), 1314–1322. [https://doi.org/10.1016/S0043-1354\(97\)00326-6](https://doi.org/10.1016/S0043-1354(97)00326-6)

Maheshwari, U., & Gupta, S. (2016a). Performance evaluation of activated neem bark for the removal of Zn(II) and Cu(II) along with other metal ions from aqueous solution and synthetic pulp & paper industry effluent using fixed-bed reactor. *Process Safety and Environmental Protection*, 102, 547–557. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.05.009>

Maheshwari, U., & Gupta, S. (2016b). Performance evaluation of activated neem bark for the removal of Zn(II) and Cu(II) along with other metal ions from aqueous solution and synthetic pulp & paper industry effluent using fixed-bed reactor. *Process Safety and Environmental Protection*, 102, 547–557. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2016.05.009>

Makinde OA, Odeyinka SM, & Ayandiran SK. (2011). Simple and quick method for recycling pineapple waste into animal feed. *Livestock Research for Rural Development*, 23(9).

Mariana, M., H.P.S., A. K., Mistar, E. M., Yahya, E. B., Alfatah, T., Danish, M., & Amayreh, M. (2021). Recent advances in activated carbon modification techniques for enhanced heavy

metal adsorption. *Journal of Water Process Engineering*, 43, 102221. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.102221>

Martínez de Yuso, A., Rubio, B., & Izquierdo, M. T. (2014). Influence of activation atmosphere used in the chemical activation of almond shell on the characteristics and adsorption performance of activated carbons. *Fuel Processing Technology*, 119, 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.fuproc.2013.10.024>

Misran, E., Sarah, M., Irvan, Dina, S. F., Harahap, S. A. A., & Nazar, A. (2020). Activated carbon preparation from bagasse and banana stem at various impregnation ratio. *Journal of Physics: Conference Series*, 1542(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1542/1/012068>

Mohammadi, N., Khani, H., Gupta, V. K., Amereh, E., & Agarwal, S. (2011). Adsorption 21process of methyl orange dye onto mesoporous carbon material–kinetic and thermodynamic studies. *Journal of Colloid and Interface Science*, 362(2), 457–462. <https://doi.org/10.1016/j.jcis.2011.06.067>

Nandeshwar, S. N., Mahakalakar, A. S., Gupta, R. R., & Kyzas, G. Z. (2016). Green activated carbons from different waste materials for the removal of iron from real wastewater samples of Nag River, India. *Journal of Molecular Liquids*, 216, 688–692. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2015.12.065>

Nguyen, T. A. H., Ngo, H. H., Guo, W. S., Zhang, J., Liang, S., Yue, Q. Y., Li, Q., & Nguyen, T. V. (2013). Applicability of agricultural waste and by-products for adsorptive removal of heavy metals from wastewater. *Bioresource Technology*, 148, 574–585. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.08.124>

Njoku, V. O., Foo, K. Y., Asif, M., & Hameed, B. H. (2014). Preparation of activated carbons from rambutan (*Nephelium lappaceum*) peel by microwave-induced KOH activation for acid yellow 17 dye adsorption. *Chemical Engineering Journal*, 250, 198–204. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2014.03.115>

Nowicki, P., Kazmierczak, J., & Pietrzak, R. (2015). Comparison of physicochemical and sorption properties of activated carbons prepared by physical and chemical activation of cherry stones. *Powder Technology*, 269, 312–319. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2014.09.023>

Nurdin, S., Roslan, A., Seddiq A. Abbakar, M., A. Khairuddin, S., & Athirah M. Sukri, H. (2015). Rock Melon Activated Carbon (RMAC) for Removal of Cd(II), Ni(II) and Cu(II) from Wastewater: Kinetics

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

and Adsorption Equilibrium. *International Journal of Chemical Engineering and Applications*, 6(2), 105–110. <https://doi.org/10.7763/ijcea.2015.v6.461>

O. A. Ekpote, F. Kpee, J. C. Amadi, & R. B. Rotimi. (2010). Adsorption of chromium(VI) and zinc(II) ions on the skin of orange peels (*Citrus sinensis*). *Journal of Nepal Chemical Society*, 26, 31–39.

O. A. Ekpote, & M. Horsfall Jr. (2011). Preparation and characterization of activated carbon derived from fluted pumpkin stem waste (*Telfairia occidentalis* hook f). *Research Journal of Chemical Sciences*, 1(3), 10–17.

Özer, A., Özer, D., & Özer, A. (2004). The adsorption of copper(II) ions on to dehydrated wheat bran (DWB): Determination of the equilibrium and thermodynamic parameters. *Process Biochemistry*, 39(12), 2183–2191. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2003.11.008>

Pan, J., Jiang, J., & Xu, R. (2013). Adsorption of Cr(III) from acidic solutions by crop straw derived biochars. *Journal of Environmental Sciences*, 25(10), 1957–1965. [https://doi.org/10.1016/S1001-0742\(12\)60305-2](https://doi.org/10.1016/S1001-0742(12)60305-2)

Pyrzyńska, K., & Bystrzejewski, M. (2010). Comparative study of heavy metal ions sorption onto activated carbon, carbon nanotubes, and carbon-encapsulated magnetic nanoparticles. *Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects*, 362(1–3), 102–109. <https://doi.org/10.1016/j.colsurfa.2010.03.047>

Qu, X., Alvarez, P. J. J., & Li, Q. (2013). Applications of nanotechnology in water and wastewater treatment. *Water Research*, 47(12), 3931–3946. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2012.09.058>

Rahman, M. M., Adil, M., Yusof, A. M., Kamaruzzaman, Y. B., & Ansary, R. H. (2014). Removal of heavy metal ions with acid-activated carbons derived from oil palm and coconut shells. *Materials*, 7(5), 3634–3650. <https://doi.org/10.3390/ma7053634>

Raj, K., & Das, A. P. (2023). Lead pollution: Impact on environment and human health and 22 approach for a sustainable solution. *Environmental Chemistry and Ecotoxicology*, 5, 79–85. <https://doi.org/10.1016/j.enceco.2023.02.001>

Rambabu, N., Rao, B. V. S. K., Surisetty, V. R., Das, U., & Dalai, A. K. (2015). Production, characterization, and evaluation of activated carbons from de-oiled canola meal for environmental applications. *Industrial Crops and Products*, 65, 572–581. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2014.09.046>

Rudi Dungani, Myrtha Karina, Subyakto A, Sulaeman, Dede Hermawan, & Hadiyane A. (2016). Agricultural waste fibers towards sustainability and advanced utilization: A review. *Asian Journal of Plant Sciences*, 15, 42–55.

Runtti, H., Tuomikoski, S., Kangas, T., Lassi, U., Kuokkanen, T., & Rämö, J. (2014). Chemically activated carbon residue from biomass gasification as a sorbent for iron(II), copper(II) and nickel(II) ions. *Journal of Water Process Engineering*, 4, 12–24. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2014.08.009>

Samsuri, A. W., Sadegh-Zadeh, F., & Seh-Bardan, B. J. (2014). Characterization of biochars produced from oil palm and rice husks and their adsorption capacities for heavy metals. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 11(4), 967–976. <https://doi.org/10.1007/s13762-013-0291-3>

Saravanan, R., Gupta, V. K., Prakash, T., Narayanan, V., & Stephen, A. (2013). Synthesis, characterization and photocatalytic activity of novel Hg doped ZnO nanorods prepared by thermal decomposition method. *Journal of Molecular Liquids*, 178, 88–93. <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2012.11.012>

Sharma, D., Sabela, M. I., Kanchi, S., Mdluli, P. S., Singh, G., Stenström, T. A., & Bisetty, K. (2016). Biosynthesis of ZnO nanoparticles using *Jacaranda mimosifolia* flowers extract: Synergistic antibacterial activity and molecular simulated facet specific adsorption studies. *Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology*, 162, 199–207. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2016.06.043>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Song, C., Wu, S., Cheng, M., Tao, P., Shao, M., & Gao, G. (2014). Adsorption studies of coconut shell carbons prepared by KOH activation for removal of lead(ii) from aqueous solutions. *Sustainability (Switzerland)*, 6(1), 86–98. <https://doi.org/10.3390/su6010086>
- Sych, N. V., Trofymenko, S. I., Poddubnaya, O. I., Tsyba, M. M., Sapsay, V. I., Klymchuk, D. O., & Puziy, A. M. (2012). Porous structure and surface chemistry of phosphoric acid activated carbon from corncob. *Applied Surface Science*, 261, 75–82. <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2012.07.084>
- Talreja, N., Jung, S., Yen, L. T. H., & Kim, T. (2020). Phenol-formaldehyde-resin-based activated carbons with controlled pore size distribution for high-performance supercapacitors. *Chemical Engineering Journal*, 379, 122332. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.122332>
- Van Der Kuijp, T. J., Huang, L., & Cherry, C. R. (2013). Health hazards of China's lead-acid battery industry: A review of its market drivers, production processes, and health impacts. In *Environmental Health: A Global Access Science Source* (Vol. 12, Issue 1). <https://doi.org/10.1186/1476-069X-12-61>
- Vargas, A. M. M., Cazetta, A. L., Garcia, C. A., Moraes, J. C. G., Nogami, E. M., Lenzi, E., Costa, W. F., & Almeida, V. C. (2011). Preparation and characterization of activated carbon from a new raw lignocellulosic material: Flamboyant (Delonix regia) pods. 2324 *Journal of Environmental Management*, 92(1), 178–184. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.09.013>
- Vivo-Vilches, J. F., Bailón-García, E., Pérez-Cadenas, A. F., Carrasco-Marín, F., & Maldonado-Hódar, F. J. (2014). Tailoring the surface chemistry and porosity of activated carbons: Evidence of reorganization and mobility of oxygenated surface groups. *Carbon*, 68, 520–530. <https://doi.org/10.1016/j.carbon.2013.11.030>
- Wang, B., Zhu, C., Zhang, Z., Zhang, W., Chen, X., Sun, N., Wei, W., Sun, Y., & Ji, H. (2016). Facile, low-cost, and sustainable preparation of hierarchical porous carbons from ion exchange resin: An improved potassium activation strategy. *Fuel*, 179, 274–280. <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2016.03.088>
- Xiao Feng, Xiaoliang Ma, Na Li, Chao Shang, Xiaoming Yang, & Xiao Dong Chen. (2015). Adsorption of quinoline from liquid hydrocarbons on graphite oxide and activated carbons. *RSC Advances*, 5(91), 1–8. <https://doi.org/10.1039/x0xx00000x>
- Xiao, R., Wang, S., Li, R., Wang, J. J., & Zhang, Z. (2017). Soil heavy metal contamination and health risks associated with artisanal gold mining in Tongguan, Shaanxi, China. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 141, 17–24. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.03.002>
- Yousefi, M., Arami, S. M., Takallo, H., Hosseini, M., Radfard, M., Soleimani, H., & Mohammadi, A. A. (2019). Modification of pumice with HCl and NaOH enhancing its fluoride adsorption capacity: Kinetic and isotherm studies. *Human and Ecological Risk Assessment*, 25(6), 1508–1520. <https://doi.org/10.1080/10807039.2018.1469968>
- Yunus, Z. M., Yashni, G., Al-Gheethi, A., Othman, N., Hamdan, R., & Ruslan, N. N. (2022). Advanced methods for activated carbon from agriculture wastes; a comprehensive review. In *International Journal of Environmental Analytical Chemistry* (Vol. 102, Issue 1, pp. 134–158). Taylor and Francis Ltd. <https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1717477>
- Zhang, P., Wang, J., Fan, W., Zhong, Y., Zhang, Y., Deng, Q., Zeng, Z., & Deng, S. (2019). Ultramicroporous carbons with extremely narrow pore size distribution via in-situ ionic activation for efficient gas-mixture separation. *Chemical Engineering Journal*, 375, 121931. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2019.121931>
- Zhu, J. B., Zhao, J. B., Zhou, S. P., Wu, C. H., & Zhao, D. (2022). Performance and adsorption mechanism of peanut shell biochar for removing lead and cadmium ions from water. *J. Southwest For. Univ.(Nat. Sci.)*, 42, 78–86.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

SAĞLIK SEKTÖRÜNDE İŞ DOYUMU/TATMİNİ KONULU LİSANSÜSTÜ TEZLERİN BİBLİYOMETRİK ANALİZİ

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF POSTGRADUATE THESES ON JOB SATISFACTION IN THE HEALTH SECTOR

Mine ARABACI

Öğr. Gör. Pamukkale üniversitesi, Çivril Atasay Kamer Meslek Yüksek Okulu, Turkey

ORCID: 0000-0002-3483-4535

ÖZET

İş doyumunu çalışanların yaptığı iş ile ilgili tatmin mutluluk ve memnuniyet durumunu gösteren psikolojik bir kavramdır. Bu çalışmanın amacı, sağlık sektöründe iş doyumunu/tatmini konulu lisansüstü tezlerin bibliyometrik analizini gerçekleştirmektir. Çalışmada sağlık sektöründe iş doyumunu konu alan 510 tez bulunmuştur. Tezler YÖKTEZ veri tabanından elde edilmiştir. Veri tabanında tarama yaparken “iş doyumunu” ve “iş tatmini” anahtar kelimesi için ayrı ayrı tarama yapılmıştır. “iş doyumunu” anahtar kelimesi ile 1199 tez çalışmasına “iş tatmini” anahtar kelimesi ile de 1647 tez çalışmasına ulaşılmıştır. Bu çalışmaların içinden yalnızca sağlık sektöründe yapılan çalışmalar ayrııştırılmış ve 510 çalışma ile analiz gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucuna göre; Sağlık kurumlarında iş doyumunu/tatmini konusu ile ilgili en fazla tezin 2019 yılında 57 adet yapıldığı, en çok tezin 200 adet ile sağlık bilimleri enstitüsünde yapıldığı, üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde en çok tezin 59 adet ile Beykent Üniversitesinde gerçekleştirildiği, 510 çalışmanın %84’ünü yüksek lisans tezleri, %9’unu doktora tezleri ve %7’sini ise tıpta uzmanlık tezlerinin oluşturduğu, yoğunluk gösteren 81-102 sayfa sayısı aralında 121 tez olduğu, Çalışmaların %75’inin kadınlar tarafından, %25’inin ise erkek araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği, çalışmaların %99’u Türkçe dilinde yazılmışken %1’i İngilizce dilinde, Kamu veya vakıf üniversitesi olup olmadığı göz önüne alındığında %58 ‘inin devlet %42’sinin ise vakıf okulu olduğu tespit edilmiştir. Yapılacak olan tezlerin sayfa sayılarının standartlara uygun olmasına özen gösterilmelidir. İş doyumunu ile ilgili tezlerin oldukça fazla olduğu başka konulara yönelmesi düşünülmüştür. Farklı dillerde yazılan tez sayısının düşük olması sebebiyle tercih edilebilir olduğu gözlenmiştir. Erkek araştırmacıların bu konuyu az tercih etmiş olması nedeniyle erkek araştırmacıların da iş doyumunu konusunu tercih edebileceği önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sağlık kurumu, iş doyumunu, iş tatmini

ABSTRACT

Job satisfaction is a psychological concept that shows the satisfaction, happiness and contentment of employees with their job. The aim of this study is to carry out a bibliometric analysis of postgraduate theses on job satisfaction/dissatisfaction in the health sector. 510 theses on job satisfaction in the health sector were found in the study. Theses were obtained from the YÖKTEZ database. While scanning the database, separate searches were made for the keywords “job satisfaction” and “job satisfaction”. 1199 theses were reached with the keyword “job satisfaction” and 1647 theses were reached with the keyword “job satisfaction”. Only the studies conducted in the health sector were separated from these studies and analysis was carried out with 510 studies. According to the research results; The highest number of theses on the subject of job satisfaction/dissatisfaction in health institutions was 57 in 2019, the highest number of theses was made in the health sciences institute with 200, when the distribution by universities was examined, the highest number of theses was made in Beykent University with 59, 84% of the 510 studies were master's theses, 9% were doctoral theses and 7% were medical specialization theses, there were 121 theses between 81-102 pages, 75% of the studies were carried out by women and 25% by male researchers, 99% of the studies were written in Turkish, 1% in English, Considering whether it was a public or foundation university, it was determined that 58% were state and 42% were foundation

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

schools. Care should be taken to ensure that the page numbers of the theses to be made comply with the standards. It was thought that the theses on job satisfaction were quite high and that they should be directed to other topics. It has been observed that it can be preferred due to the low number of theses written in different languages. Since male researchers have chosen this topic less, it is suggested that male researchers may also prefer the topic of job satisfaction.

Keywords: Health institution, job satisfaction, job satisfaction

Giriş

Sağlık çalışanları için iş doyumu, kaliteyi, sağlık bakım maliyetlerini ve genel organizasyonel etkinliği şekillendirmede önemli rol oynar. İş doyumunu önemseyen çalışmalar yapmak, sağlık hizmet kalitesini artırdığı gibi sağlık kurumlarının başarılarına da önemli ölçüde katkıda bulunmaktadır. İş doyumu, bir kişinin iş ile ilgili değerlerinin elde edilmesi ve kolaylaştırılması ve keyifli bir duygu durumunu ifade ederken çalışanların yapmış oldukları işten ne kadar memnun oldukları ve olmadıkları ile ilgili bir ölçüt olarak tanımlanmaktadır (Hirschi, 2011, s. 623). Genel olarak iş doyumu teorileri, çalışanların işlerine karşı duygusal hislerini kapsar. Bu çalışma koşulları, örgüt içi ilişkiler, maaş ve ödemeler, işin sonucunda kazanılacak beklentiler gibi işin kendisine veya belirli yönleri ile ilgili tutumlarını ifade etmektedir (Mook-Giannakopoulos, 1994, s. 547).

Organizasyon ile ilgili çıktılarının ve beklentilerin istenilen seviyede olabilmesi için çalışanlar yaptıkları işten memnun olmalıdır. Yönetimleri, çalışanları güçlendirerek onlara bağımsız çalışma ve hareket etme alanı tanımalıdır. Bu alan sayesinde çalışanlar, yaptıkları işe ve organizasyonun işleyişine dahil olduklarını deneyimleyerek güvenle yol alırlar. Çalışmalara sağlanan bu büven ve memnuniyet, ücret, parasal olmayan faydalar, iş yerindeki insan ilişkileri, çalışma koşulları gibi, yönetim ve performans göstergelerinden anlaşılabilir. O halde iş doyumu herhangi bir organizasyonun kalitesini ve üretkenliğini şekillendiren ve artıran önemli bir faktördür. Sağlık çalışanlarının zorlayıcı şartlarda çalıştığının farkında olarak iyileştirme çalışmaları yapmak, çalışanların beklentilerine kulak vermek ve ciddiye almak, çalışanların memnuniyetlerini olumlu yönde etkileyecek durumları teşvik etmek çalışanların iş doyum düzeylerini artırdığı gibi iş doyumunun etkilediği birçok faktörü de etkilemektedir (Muchinsky, 2000, s. 801).

Literatür taraması yapıldığında bu konuda bir çalışmanın yapılmadığı görülmüştür. Sağlık sektöründe iş doyumu konusunu ele alan çalışmaların incelenmesi ile bu konunun genel olarak iş doyumu çalışmalarının içinde payının ne olduğu, hangi ikinci veya üçüncü değişkenler ile ele alındığı, doktora, yüksek lisans veya tıpta uzmanlık türlerinde hangi oranlarda ele alındığı, danışmanların unvanı, tezlerin gerçekleştirildiği üniversite ve enstitüler, hangi meslek türlerine yönelik uygulama yapıldığı, tezlerin yıllara göre dağılımı, nicel veya nitel olup olmadıkları alınmıştır. Bu çalışmanın bu sayede bu alanda çalışma yapacak olan araştırmacılara ışık tutacağı düşünülmektedir.

1. İş Doyumu

İş doyumunun tanımı Fisher ve Hanna'nın 1931 yılındaki çalışmalarına kadar uzanmaktadır. Araştırmacılar yaptıkları vaka çalışmalarına dayanarak iş doyumu kavramını düzenleyici olmayan ruh hali eğiliminin bir ürünü olarak tanımlamışlardır. 1974 yılında Churchill ve arkadaşları endüstriyel satış elemanlarının iş tatmininin ölçülmesi adlı bir makale yayınladılar. İş doyumunu işin özelliklerini ve işle ilgili özellikleri içeren, denetçiler iş arkadaşları, tazminat ve terfi fırsatları açısından ele alınan sevgi durumu olarak tanımlamışlardır. 1976 yılında Locke Fisher'in çalışmasını geliştirerek bir bireyin iş deneyimini değerlendirme sürecinde büyüyen bir tür hoş veya olumlu sevgi durumudur. Bu noktada iş doyumu duygusal bir yansıma olarak değerlendirilmiştir (Zhu, 2013, s. 293-294).

İş doyumu çalışanların yaptığı iş ile ilgili tatmin mutluluk ve memnuniyet durumunu gösteren psikolojik bir kavramdır. İş doyumu yüksek olan bireyler, yaptığı iş ile ilgili memnuniyet hisseder ve yaptıkları işi değerli ve anlamlı bulurlar. Yaptıkları işten beklentileri ile elde ettikleri kazançlar arasındaki uyum iş doyumu düzeyini göstermektedir (Mishra, 2013, s. 45-54). Çalışanlar iş yerinde adaletli bir tutum olduğunu düşünüyor, emeğinin karşılığını alıyor ve kendini geliştirmek konusunda destekleniyorsa iş

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

doyumunu düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir. Fakat çalışanlar kendini iş yerinde değersiz, stres altında ya da yaptığı işi anlamsız görüyorsa düşük iş doyumunu seviyesinden bahsedilebilir. İş doyumunu verimliliği artırdığı, örgütsel bağlılığı güçlendirdiği, işten ayrılma oranlarını düşürdüğü için büyük ölçüde önem taşımaktadır (Bozbaş ve Gül, 2022, s. 4).

İş doyumunu, işin niteliği, maaş, ilerleme fırsatları, yönetim, çalışma grupları ve çalışma koşulları gibi bir dizi faktörden etkilenmektedir. Yine yaş, cinsiyet, eğitim durumu, medeni durum, kişilik gibi kişisel faktörler de iş doyumunu etkilemektedir. Çalışanlar kendilerine ve beklentilerine uygun iş niteliklerini öznel bir şekilde duygusal olarak yorumlarlar. Bu yorum sonucunda bireyde memnuniyet veya memnuniyetsizlik görülmektedir. İş doyumunu derecesini gösteren bu sonuçlar yüksek olduğunda olumlu duygular, örgütsel sadakat, motivasyon, güçlenme, yüksek performans gibi organizasyonu iyi yönde etkileyen katkılar sağlarken, iş doyumunun düşük olduğu durumlarda olumsuz duygular, düşük motivasyon, sessiz istifa, işten ayrılma niyetinde artış, iş yavaşlatma, stres, tükenmişlik gibi organizasyonu olumsuz etkileyecek durumları açığa çıkarmaktadır (Wagas vd., 2014, s. 143).

Bireylerin çalışma hayatları boyunca her seviyede iş ortamı ve işletme ile ilgili deneyim yaşanır. Elbette bu süreçte deneyimledikleri, karşılaştıkları, başardıkları, sevinçleri ve üzüntüleri olacaktır. Bildikleri ve hissettikleri sonucunda işleri veya kurumlarına karşı bir tutum yaratırlar. Bir çalışanın tutumu olumlu veya olumsuz bir şekilde ortaya çıkacağından bu bağlamda iş tatmini bir çalışanın iş deneyimi sonucu sahip olduğu olumlu ruh hali olarak tanımlanabilir. Çalışanın işi ile ilgili genel tutumu olumluysa iş doyumundan bahsedilebilir (Locke, 1976, s. 1300). Burada iş doyumunun üç önemli boyutu olduğundan bahsedilebilir. Öncelikle duygusal yönün baskın olduğu bir kavramdır, görülemez yalnızca hissedilebilir. İkinci olarak çıktıların beklentileri karşılaması olarak tanımlanır ve birbiriyle ilişkili birçok tutumu meydana getirmektedir. İş doyumunu, özel bir tutum türüdür. İşle ilgili bilgiler ve işin sonuçları, çalışma ortamının koşullarıyla ilgili yaklaşımlar işe karşı bir dizi tutumun oluşmasına yol açar iş doyumunu da bu tutumun özel bir boyutudur. İş doyumunu başka bir deyişle, çalışanların iş sonuçlarına karşı bazı yönetsel ve davranışsal çıktılarıyla birlikte olumlu tutumlarıdır. İş doyumunu modern yönetimin önemli faktörlerinden biridir (Azırı, 2011, s. 77-79). Günümüz yönetim düşüncesi ve uygulamasına göre bir şirketin başarısı yalnızca karlılık, Pazar payı veya ödenen vergiler gibi değişkenlere bağlı değildir. Her şeyden önce iş doyumunu bir sosyal sorumluluk ve ahlaki bir zorunluluktur. Çünkü çalışmak insanlar için vazgeçilmez bir ihtiyaçtır. Bir birey çalışmak zorundaysa veya çalışmak istiyorsa hayatının önemli bir kısmını iş yerinde geçiriyorsa bu durum karşısında işverenler ödüllendirici huzurlu veya en azından çalışanlara sorunsuz bir iş alanı sağlamak mecburiyetindedirler (Çelik Teker, 2016, s. 1151-1155).

2. Yöntem

Bibliyometrik analiz, nicel tekniklerin bibliyometrik veriler üzerine uygulanmasını kapsar (Donthu et al., 2021, s. 286). Araştırmacılar, makale ve dergi performansında ortaya çıkan eğilimleri, iş birliği kalıplarını ve araştırma bileşenlerini ortaya çıkarmak ve mevcut literatürde belirli bir alanın entelektüel yapısını keşfetmek de dahil olmak üzere kullanılır. Geniş ve yapılandırılmamış verileri anlamlandırmak için titiz çabalar yoluyla bibliyometrik veya benzer şekilde, bilimölçüm, yerleşik olanların kümülatif bilimsel bilgisini ve evrimsel inceliklerini haritalamaya ve anlamaya yardımcı olur. Bu nedenle iyi yürütülen bibliyometrik araştırma tüm alanlarda güçlü bir temel sağlayabilir (Passas, 2024, s. 1014).

Çalışmada sağlık sektöründe iş doyumunu konu alan 510 tez bulunmuştur. Tezler YÖKTEZ veri tabanından elde edilmiştir. Veri tabanında tarama yaparken “iş doyumunu” ve “iş tatmini” anahtar kelimesi için ayrı ayrı tarama yapılmıştır. “iş doyumunu” anahtar kelimesi ile 1199 tez çalışmasına “iş tatmini” anahtar kelimesi ile de 1647 tez çalışmasına ulaşılmıştır. Bu çalışmaların içinden yalnızca sağlık sektöründe yapılan çalışmalar ayrııştırılmış ve 510 çalışma ile analiz gerçekleştirilmiştir. Araştırma soruları ise şu şekildedir.

1. Sağlık sektöründe İş doyumunu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. İş doyumunu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı üniversitelere göre dağılımı nasıldır?

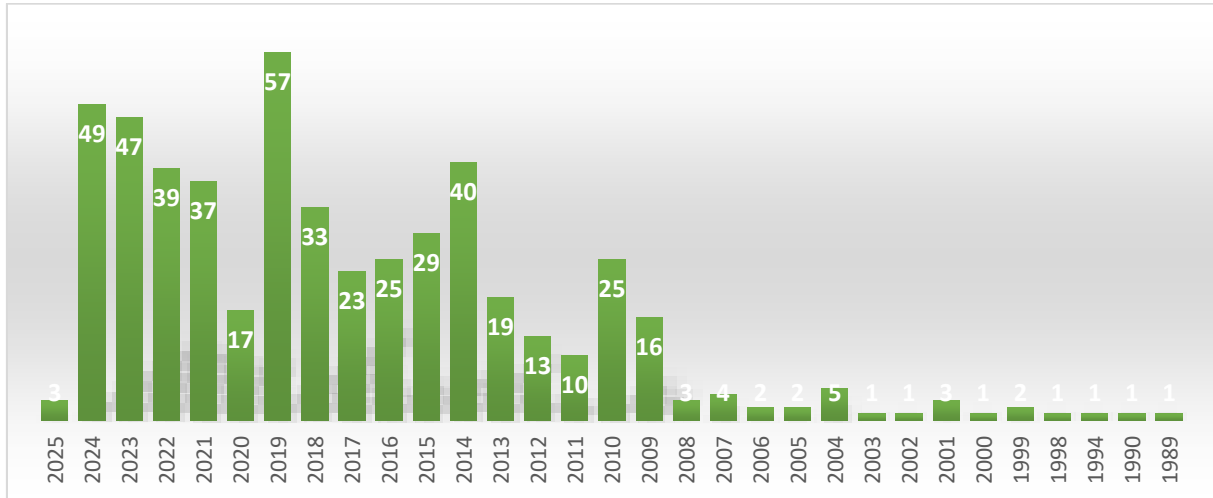
INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı enstitülere göre dağılımı nasıldır?
4. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı anabilim dallarına göre dağılımı nasıldır?
5. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerde kullanılan araştırma türüne göre dağılımı nasıldır?
6. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin cinsiyete göre dağılımı nasıldır?
7. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı dile göre dağılımı nasıldır?
8. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin yayınlandığı üniversite türüne göre dağılımı nasıldır?
9. Sağlık sektöründe İş doyumu/Tatmini konusunda yazılan lisansüstü tezlerin sayfa sayılarına göre dağılımı nasıldır?

3. Bulgular

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre yapılan tezleri yıllara göre dağılımı grafik 1’de görüldüğü gibidir. Sağlık kurumlarında iş doyumu/tatmini konusu ile ilgili en fazla tezin 2019 yılında 57 adet yapıldığı en az tezin ise 1 adet ile 1989, 1990, 1994, 1998, 2000, 2002 ve 2003 yıllarında yapıldığı tespit edilmiştir.

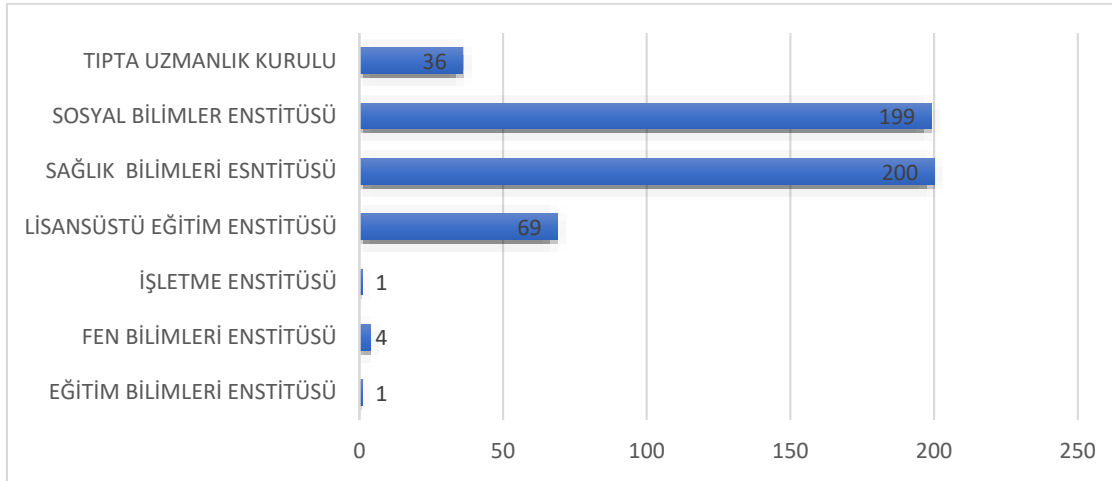
Grafik 1: Yapılan Tezlerin Yıllara Göre Dağılımı



Yine Grafik 2’ de görüldüğü üzere yapılan tezlerin enstitülere göre dağılımı incelendiğinde en çok tezin 200 adet ile sağlık bilimleri enstitüsünde yapıldığı en az tezin ise 1 adet ile işletme enstitüsü ile eğitim bilimleri enstitüsünde gerçekleştirildiği tespit edilmiştir.

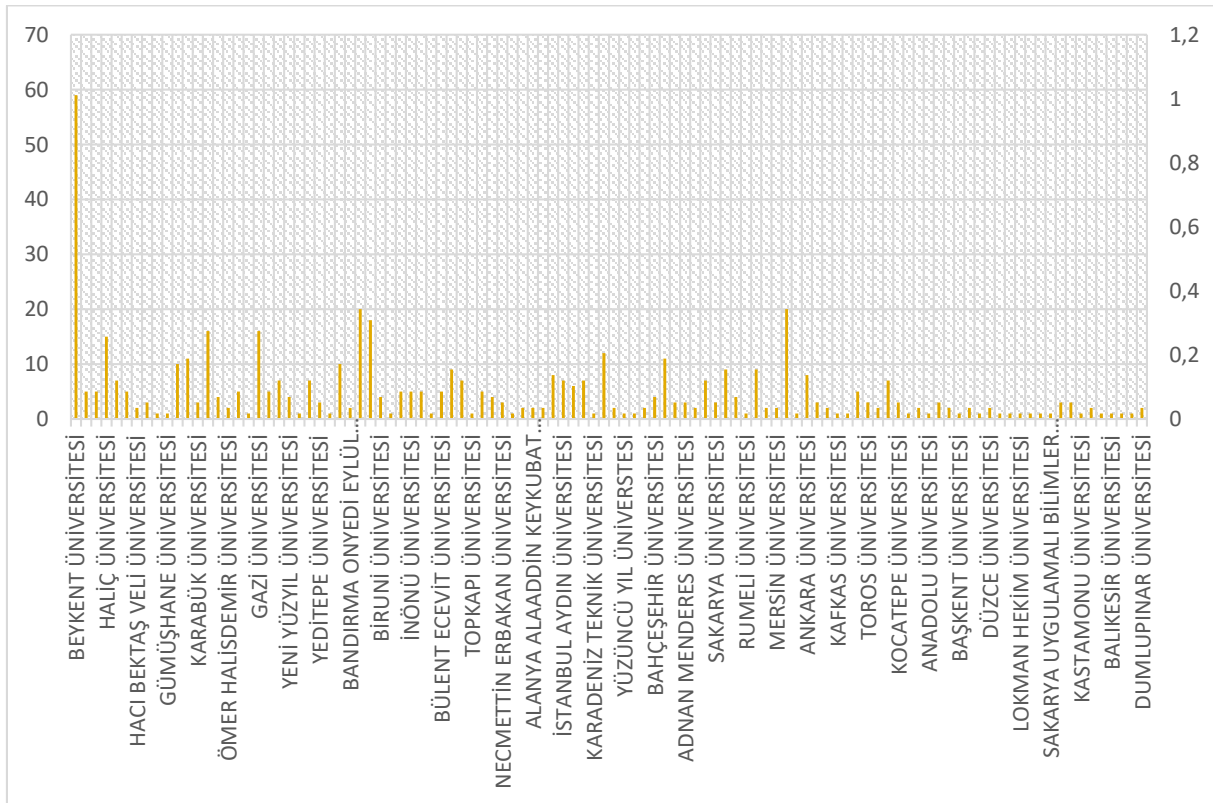
INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Grafik 2: Yapılan Tezlerin Enstitülere Göre Dağılımı



Yapılan tezlerin üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde en çok tezin 59 adet ile Beykent Üniversitesinde gerçekleştirildiği İstanbul ve Marmara Üniversitesinin 20 adet tez ile takip ettiği ve diğer tezlerin ise diğer 105 üniversite arasında dağıldığı görülmüştür. Bu dağılım Grafik 3’de görüldüğü gibidir.

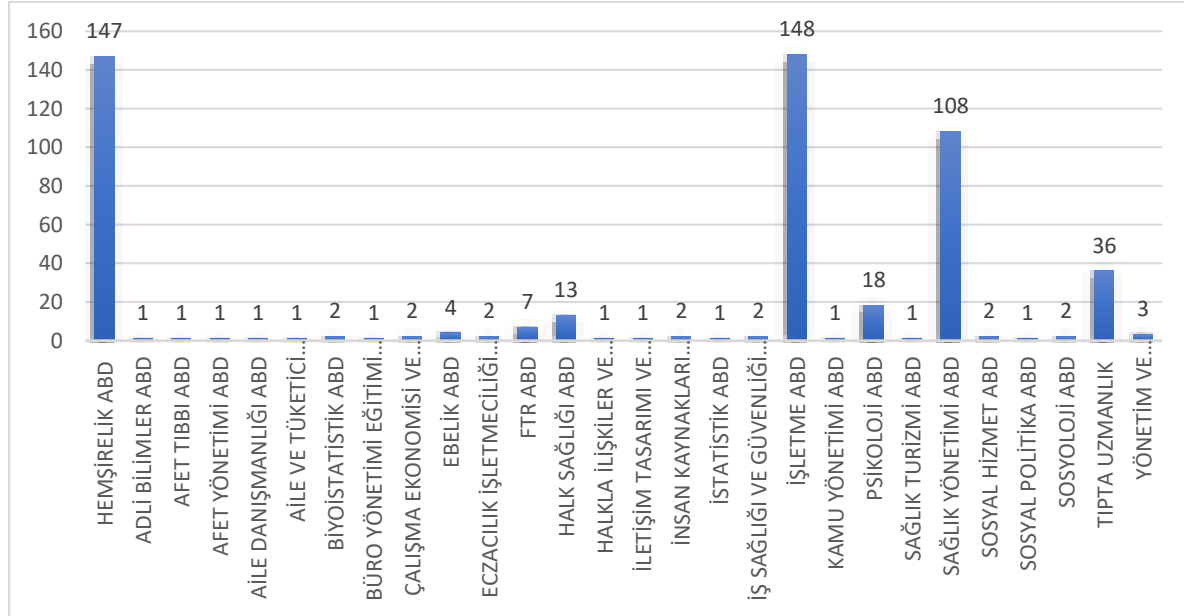
Grafik 3: Yapılan Tezlerin Üniversitelere Göre Dağılımı



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

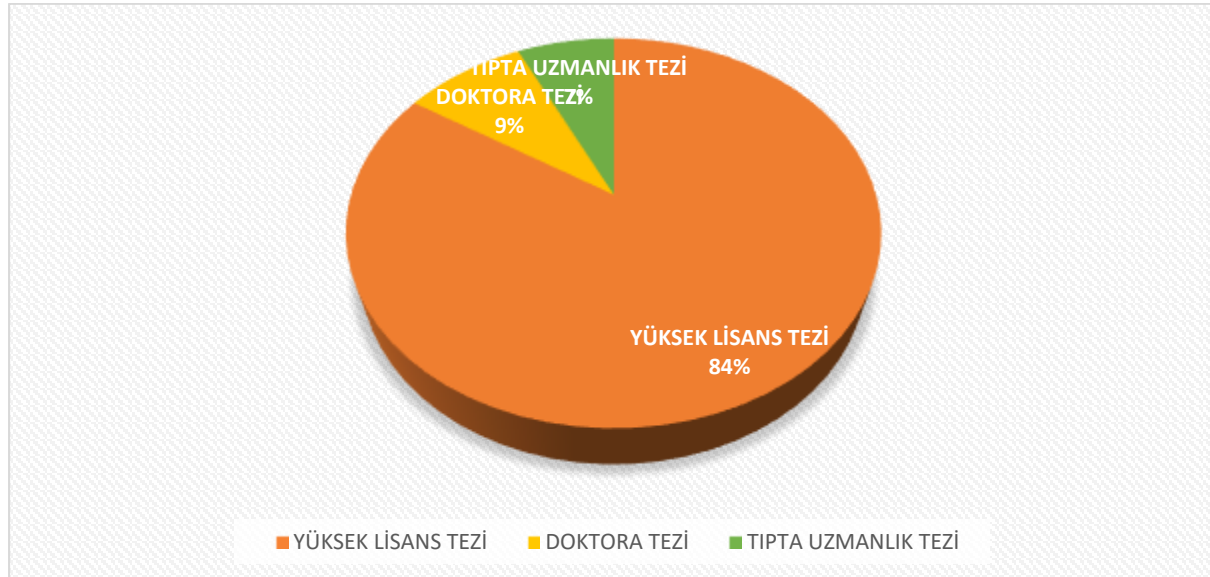
Yapılan tezlerin anabilim dallarına göre dağılımı ise grafik 4'te görüldüğü gibidir. Yapılan tezlere bakıldığında sırasıyla en çok tezin 148 adet ile işletme anabilim dalında ardından 147 tez ile hemşirelik anabilim dalında ve onları takiben 108 tez ile sağlık yönetimi anabilim dalında yapıldığı tespit edilmiştir. Diğer tezler geriye kalan 25 anabilim dalı arasında dağılmıştır.

Grafik 4: Yapılan Tezlerin Anabilim Dallarına Göre Dağılımı



Yapılan tezlerin araştırma türüne göre dağılımları grafik 5'te görülmektedir. Grafiğe göre 510 çalışmanın %84'ünü yüksek lisans tezleri, %9'unu doktora tezleri ve %7'sini ise tıpta uzmanlık tezleri oluşturmaktadır.

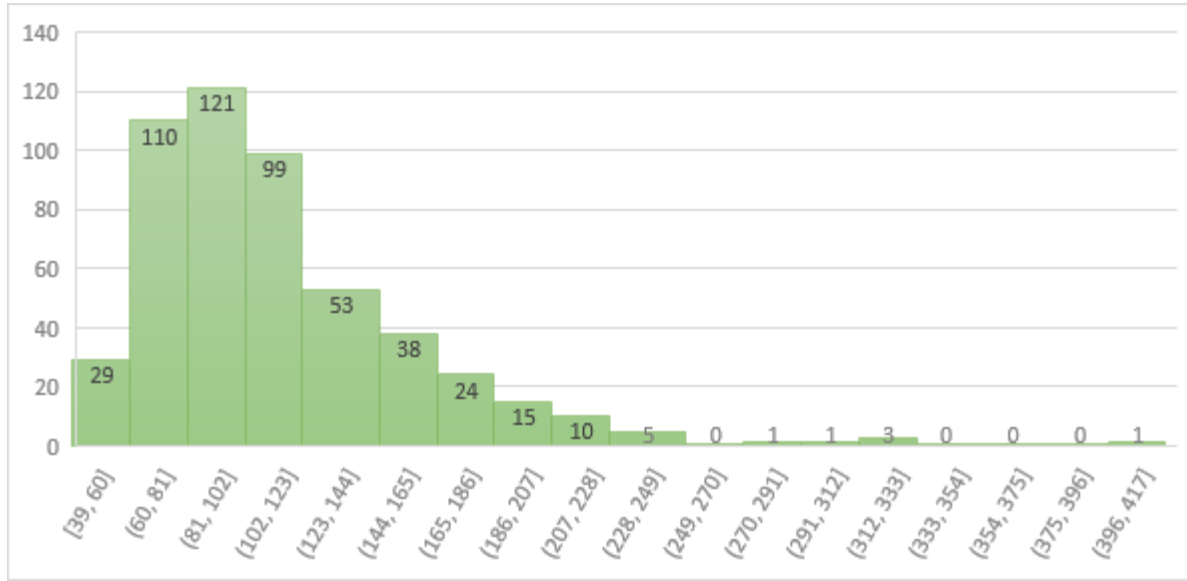
Grafik 4: Yapılan Tezlerin Araştırma Türüne Göre Dağılımı



Yapılan araştırmalar sayfa sayılarına göre incelendiğinde ise grafikte yoğunluk gösteren 81-102 sayfa sayısı aralında 121 tez olduğu 39 ile 60 sayfa sayılı aralığında 29 çalışma olduğu 396 ile 417 sayfa sayısı aralığına sahip 1 adet tez olduğu görülmüştür. Yine bahsedilen veriler grafik 5'te görüldüğü gibidir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Grafik 5: Yapılan Tezlerin Sayfa Sayılarına Göre Dağılımı



Aşağıdaki tabloda da görüldüğü gibi yapılan 510 lisansüstü tezlerin yazarlarının cinsiyete göre dağılımı ise grafik 6'da görüldüğü gibidir. Çalışmaların %75'inin kadınlar tarafından, %25'inin ise erkek araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların %99'u Türkçe dilinde yazılmışken %1'i İngilizce dilinde gerçekleştirilmiştir. Yine Kamu veya vakıf üniversitesi olup olmadığı göz önüne alındığında %58 'inin devlet %42'sinin ise vakıf okulu olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 1. Yapılan Tezlerin Cinsiyet, Çalışma Dili ve Okul Sektörü Türü Göre Dağılımı

	Kadın	Erkek
Cinsiyete Göre Dağılım	%75	%25
	Türkçe	İngilizce
Çalışma Dili Dağılımı	%99	%1
	Devlet Okulu	Vakıf Okulu
Okul Sektör Türü Dağılımı	%58	%42

4. Sonuç ve Öneriler

Çalışma sonucunda elde edilen bulgulara göre yapılan tezleri yıllara göre dağılımı grafik 1'de görüldüğü gibidir. Sağlık kurumlarında iş doyumu/tatmini konusu ile ilgili en fazla tezin 2019 yılında 57 adet yapıldığı en az tezin ise 1adet ile 1989, 1990, 1994, 1998, 2000, 2002 ve 2003 yıllarında yapıldığı, en çok tezin 200 adet ile sağlık bilimleri enstitüsünde yapıldığı en az tezin ise 1 adet ile işletme enstitüsü ile eğitim bilimleri enstitüsünde gerçekleştirildiği, üniversitelere göre dağılımı incelendiğinde en çok tezin 59 adet ile Beykent Üniversitesinde gerçekleştirildiği İstanbul ve Marmara Üniversitesinin 20 adet tez ile takip ettiği ve diğer tezlerin ise diğer 105 üniversite arasında dağıldığı, tezlerin araştırma türüne göre dağılımları grafik 5'te görülmektedir. Grafiğe göre 510 çalışmanın %84'ünü yüksek lisans tezleri, %9'unu doktora tezleri ve %7'sini ise tıpta uzmanlık tezlerinin oluşturduğu, araştırmalar sayfa sayılarına

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

göre incelendiğinde ise grafikte yoğunluk gösteren 81-102 sayfa sayısı aralında 121 tez olduğu 39 ile 60 sayfa sayılı aralığında 29 çalışma olduğu 396 ile 417 sayfa sayısı aralığına sahip 1 adet tez olduğu, 510 lisansüstü tezlerin yazarlarının cinsiyete göre dağılımı ise grafik 6'da görüldüğü gibidir. Çalışmaların %75'inin kadınlar tarafından, %25'inin ise erkek araştırmacılar tarafından gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Yapılan çalışmaların %99'u Türkçe dilinde yazılmışken %1'i İngilizce dilinde gerçekleştirilmiştir. Yine Kamu veya vakıf üniversitesi olup olmadığı göz önüne alındığında %58 'inin devlet %42'sinin ise vakıf okulu olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar ışığında şu önerilerde bulunabilir.

- Yapılacak olan tezlerin sayfa sayılarının standartlara uygun olmasına özen gösterilmelidir.
- İş doyumu ile ilgili tezlerin oldukça fazla olduğu başka konulara yönelmesi düşünülmüştür.
- Farklı dillerde yazılan tez sayısının düşük olması sebebiyle tercih edilebilir olduğu gözlenmiştir.
- Erkek araştırmacıların bu konuyu az tercih etmiş olması nedeniyle erkek araştırmacıların da iş doyumu konusunu tercih edebileceği önerilmektedir

KAYNAKÇA

Azırı, B. (2011). Job Satisfaction: A Literature Review. *Management Research And Practice*. 3(4). PP: 77-86.

Bozbaş, A. ve Gül, T. (2022). İş ve yaşam doyumu arasındaki ilişki: Mesleki özellikler üzerine bir araştırma. *Turizm Boş Zaman ve Otelcilik Dergisi*, 4(1), 1-13.

Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N. ve Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of business research*, 133, 285-296.

Hirschi, A. (2011). Vocational identity as a mediator of the relationship between core self-evaluations and life and job satisfaction. *Applied Psychology*, 60(4), 622-644.

Locke, E. A. (1976). The nature and causes of job satisfaction. IN M. D. Dunnette (Eds.) *Handbook of industrial and organizational psychology* (pp. 1297-1343). Chicago, IL: Rand McNally.

Mishra, P. K. (2013). Job satisfaction. *IOSR journal of humanities and social science*, 14(5), 45-54.

Mook-Sung, H.ve Giannakopoulos, E. (1994). "The Relationship Of Satisfaction With Life To Personality Characteristics", *Journal of Psychology Interdisciplinary & Applied*, 128(5), 547-558.

Muchinsky, Paul M., (2000) "Emotions in the workplace:The neglect of organizational behavior", *Journal of Organizational Behavior*, Vol:21

Passas, I. (2024). Bibliometric analysis: the main steps. *Encyclopedia*, 4(2).

Teker, S. Ç. (2016). Effects of motivation and job satisfaction on the productivity. *International Journal of Electronics Mechanical and Mechatronics Engineering*, 6(2), 1151-1163.

Waqas, A., Bashir, U., Sattar, M. F., Abdullah, H. M., Hussain, I., Anjum, W. ve Arshad, R. (2014). İş tatminini etkileyen faktörler ve bunun işe bağlılık üzerindeki etkisi. *Uluslararası Öğrenme ve Gelişim Dergisi*, 4(2), 141-161.

Zhu, Y. (2013). A review of job satisfaction. *Asian Social Science*, 9(1), 293.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

**MULTİPL SKLEROZDA GEN İFADESİ DEĞİŞİKLİKLERİNİN *IN SILICO* ANALİZİ: YENİ
MİRNA-MRNA ETKİLEŞİMLERİNİN VE ADAY GENLERİN BELİRLENMESİ**

***IN SILICO* ANALYSIS of GENE EXPRESSION ALTERATIONS in MULTIPLE SCLEROSIS:
IDENTIFICATION of NOVEL MIRNA-MRNA INTERACTIONS and CANDIDATE GENES**

Şefik Nuri YILMAZ

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0009-0005-2199-7676

Neslihan HEKİM

Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-8470-2848

Sezgin GÜNEŞ

Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-3103-6482

Murat TERZİ

Prof. Dr. Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Nöroloji Anabilim Dalı

ORCID ID: 0000-0002-3586-9115

ÖZET

Multipl skleroz (MS), merkezi sinir sistemini (MSS) etkileyen ve nedeni tam olarak açıklığa kavuşmamış otoimmün ve nörodejeneratif bir hastalıktır. MS patogenezi katkıda bulunan karmaşık transkripsiyonel değişimleri incelemek, hem yeni hastalık mekanizmalarının anlaşılması hem de olası tedavi hedeflerinin belirlenmesi açısından büyük önem taşımaktadır. Bununla birlikte gen ifade analizleri çoğunlukla mikro dizi ile yapılmış olup örneklem büyüklükleri nedeniyle sınırlı kalmaktadır. İlaveten, kamuya açık veri setlerinin bir araya getirilmesiyle daha önce fark edilmeyen gen ekspresyon değişikliklerinin ve düzenleyici yolların ortaya konması mümkün olabilmektedir. Bu çalışmada, MS'te ifadesi değiştiği belirlenen genlerin post-transkripsiyonel düzeyde başka diğer genler ile olan etkileşimleri incelenmiş ve hastalıkla ilişkili olabilecek olan yeni potansiyel aday genler *in silico* olarak analiz edilmiştir. Bunun için MS'te beyin dokusunda ifadesinin arttığı ve azaldığı belirlenen genlerin mRNA'larını hedefleyen miRNA'lar miRWalk veritabanında aratıldı. Listelenen miRNA'lar arasından en güçlü bağlanma potansiyeli olan miRNA'lar; 3'UTR bölgesini hedeflemeleri, minimum serbest enerji değerlerinin en düşük ve miRNA- mRNA arasındaki eşleşme sayısı ile çekirdek bölge bağlanma skorları en yüksek olarak filtre edildi. Elde edilen miRNA'ların mRNA hedefleri miRDB, TargetScan, miRTarbase veri tabanlarında da analiz edildi. miRNA'ların potansiyel diğer hedef genleri, miRWalk veritabanında aynı filtrelerle belirlendi ve hedef genlerin beyin dokusundaki ifadeleri ve MS patogeneziyle olası ilişkileri NCBI/Gene ve Pubmed veritabanlarında araştırıldı. *In silico* analizin sonucunda MS ile ilişkili olabilecek ve beyin dokusunda ifade edildiği belirtilen ve aralarında *RBFOX2*, *CYBRD1*, *GJA1*, *HAPLN1*, *TXNIP*, *ZFP36L1*, *NGFR* çok sayıda gen belirlendi. Bu genler, MS'in patogenezi için yeni mekanizmaların araştırılması için adaylar olup deneysel araştırmalarda hedeflenebilecek yeni biyobelirteç adayları olabilir.

Anahtar Kelimeler: Multipl Skleroz, aday gen belirleme, *in silico* analiz

ABSTRACT

Multiple sclerosis (MS) is an autoimmune and neurodegenerative disease that affects the central nervous system with an etiology that remains only partially understood. Investigating the complex transcriptional changes that contribute to MS pathogenesis is crucial for uncovering novel disease mechanisms and identifying potential therapeutic targets. However, most gene expression studies have relied on microarray data and have been limited by small sample sizes. Integrating publicly available datasets allows for the detection of previously unrecognized gene expression changes and regulatory pathways. In this study, it is investigated that the post-transcriptional interactions of genes previously found to be differentially expressed in MS, aiming to identify novel potential candidate genes associated with the disease through an *in silico* approach. First miRNAs targeting the mRNAs of genes reported to be up- or downregulated in the brain tissue of MS patients were retrieved using the miRWalk database. Among the listed miRNAs, the miRNAs with the strongest binding potential based on their ability to target the 3'UTR region, lowest minimum free energy values, highest number of base pairings, and seed region binding scores were filtered. The target mRNAs of these selected miRNAs were further analyzed using the miRDB, TargetScan, and miRTarBase databases. In addition, the other potential target genes of miRNAs were identified with the same criteria in the miRWalk database. The expression profiles of these target genes in brain tissue and their possible association with MS pathogenesis were then investigated using NCBI/Gene and Pubmed databases. As a result of the *in silico* analysis, several genes were identified as potentially associated with MS and expressed in brain tissue, including *RBFOX2*, *CYBRD1*, *GJA1*, *HAPLN1*, *TXNIP*, *ZFP36L1*, and *NGFR*, were identified. These genes may represent novel players in MS pathogenesis and could serve as candidate biomarkers or therapeutic targets for future experimental studies.

Key Words: Multiple Sclerosis, candidate gene identification, *in silico* analysis

GİRİŞ

Multipl Skleroz (MS) merkezi sinir sisteminde inflamasyon sonucu demiyelinizasyon ve akson hasarı ile karakterize edilen kronik otoimmün bir hastalıktır. MS'in etiyolojisi kesinlik kazanmamakla beraber gelişim süreci içerisinde genetik yatkınlık ve çevresel faktörlerin karmaşık etkileşimleriyle ortaya çıktığı düşünülmektedir (1). Literatürde MS patofizyolojisinde anahtar genlerin ve düzenleyici yolların belirlenmesi için yapılan mikro-dizi analizleri ile MS hastalarının beyin dokusu beyaz madde örneklerinde ifadesi değişen genler belirlenmiştir (2). Farklı mikro-dizi çalışmalarından toplanan verileri bir arada değerlendiren meta-analiz **çalışmaları** küçük örneklem boyutlarından kaynaklanan istatistiksel güç yetersizliği sebebiyle **anlamli bulunmayan** ancak tutarlı olarak MS patolojisine katkı sağlayan genleri ortaya koymuştur (2). Bu çalışmanın amacı MS hastalarının beyin dokusunda ifadesi değiştiği bildirilen genlerin post-transkripsiyonel olarak akış aşağısında etkileştikleri miRNA'ları ve bu miRNA'ların hedeflediği ve MS'te etkisinin olabileceğini düşündüğümüz diğer hedef genleri *in silico* olarak belirlemektir. Bu çalışmayla beraber, MS'li hasta bireylerin nöronal fonksiyonlarını veya bağışıklık regülasyonunu etkileyen yeni biyobelirteç veya tedavi hedefi adayları belirlemek ve aynı zamanda daha önce bilinmeyen moleküler mekanizmaların açığa çıkarılmasına katkı sağlamak hedeflenmektedir.

GEREÇ VE YÖNTEM

İlgili Genler ve Genlerin Potansiyel Hedef miRNA'larının Belirlenmesi

Çalışmada, MS hastalarından elde edilen beyaz madde doku örneklerinde meta-analiz sonucu ifadesinin arttığı belirlenen *BBS7* (Bardet-Biedl syndrome 7), *STYK1* (serine/threonine/tyrosine kinase 1), *L1CAM* (*L1 cell adhesion molecule*), *NFAT5* (nuclear factor of activated T cells 5), *THAP5* (*THAP domain containing 5*), *DMXL2* (*Dmx like 2*) genleri analiz edildi (2). Genlere potansiyel olarak bağlanabilecek olan miRNA'ları belirlemek amacıyla **miRWalk** veritabanı (<https://mirwalk.umm.uni-heidelberg.de/>) kullanıldı. Bunun için önce miRWalk veritabanının arayüzünde bulunan arama motoruna ilgili genin adı girildi ve belirlenen aday miRNA'lar arasında seçim yapmak için filtreleme uygulandı. Filtreleme kriterlerinde miRNA-mRNA bağlanma stabilitesinin en güçlü olduğu bölge olan 3'UTR bölgesine

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

bağlanan miRNA'lar seçildi. Daha sonra elde edilen sonuçlar arasından miRWalk veritabanında listelenen miRNA'lara ek olarak, TargetScan, miRDB ve miRTarBase veritabanlarında da ortak olarak yer alan miRNA'lar seçildi. Böylece farklı algoritmalarından alınan destekle aday miRNA'ların güvenilirliği artırıldı. miRNA-mRNA bağlanma stabilitesini değerlendirmek amacıyla, her aday

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 107-114 of BBS7 UTR 3' AA...	5' ...UUACAUCAGUCAUGAUUCAUG 3' GGUUCGAUCUGGGUCAAGUAC UU	8mer	-0.25	96	-0.25	0	N/A	N/A
hsa-miR-7154-5p								

miRNA için hesaplanan minimum serbest enerji (MFE) değerleri karşılaştırılıp, en düşük MFE değerine sahip olanlar öncelikli olarak değerlendirildi. Bu sayede bağlanma kapasitesi yüksek olan miRNA'lar seçildi. Bağlanmanın kuvvetini ve olası biyolojik etkisini değerlendirmede yol gösterici olarak miRNA ve hedef mRNA arasındaki eşleşen baz çiftlerinin sayısı (N pairings) dikkate alınarak en yüksek eşleşme sayısına sahip miRNA'lar tercih edildi. Son aşamada, miRNA'ların çekirdek dizisine (pozisyon 2-7) göre bağlanma skorları hesaplandı ve en yüksek skora sahip miRNA, hedef genin potansiyel en güçlü regülatörü olarak seçildi.

miRNA-mRNA eşleşmesi

BBS7, *STYK1*, *L1CAM*, *NFAT5*, *THAP5*, *DMXL2* genlerinin potansiyel hedefleri olarak belirlenen miRNA'ların mRNA'larla eşleşmeleri TargetScan veri tabanında değerlendirildi.

miRNA'ların Diğer Hedef Genlerinin Belirlenmesi

İlgili her gen için belirlenen miRNA'ların miRWalk veritabanı üzerinden, bağlanma skoru 0,95'ten büyük ve 3'UTR bölgesini hedeflediği potansiyel diğer hedef mRNA'ları belirlendi. Elde edilen sonuçlar TargetScan, miRDB, miRTarBase veritabanlarında da analiz edilerek ortak olarak yer alan genler belirlendi. Potansiyel hedef genler The National Center for Biotechnology Information (NCBI)/PubMed veritabanında araştırıldı.

BULGULAR

Potansiyel miRNA hedeflerinin analizinde, *BBS7* geni için 71, *STYK1* geni için 282, *L1CAM* geni için 10057, *NFAT5* geni için 11474, *THAP5* geni için 3734, *DMXL2* geni için 14786 adet miRNA hedefi belirlendi. Bu potansiyel miRNA'lar arasından MS hastalarının beyin dokularında ifadesi artan her bir geni hedefleyen en yüksek skorlu miRNA belirlendi. Tablo 1, mRNA'ların miRNA'larla eşleşmelerini göstermektedir.

Tablo 1. miRNA-mRNA Eşleşmeleri

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 838-844 of STYK1 UTR 3' ...	5' ...AGCAAGAAGGCUUAGUAGCUCAG... 3' AGGGUCGUGUGUAAUUCGAGU	7mer-A1	-0.12	67	-0.12	0.024	N/A	N/A
hsa-miR-610								

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 115-121 of L1CAM 3' UTR hsa-miR-3179	5' ...CUUGCUGCCUCGGAUCCCCUUC... 3' UGCAAAUUAAGUGGGGAAGA	7mer-m8	-0.08	64	-0.08	0	N/A	-3.640

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 2218-2224 of NFAT5 3' UTR hsa-miR-206	5' ...CUGUUCaucugugGCCAUUCCA... 3' GGUGUGUGAAGGAAUGUAAGGU	7mer-A1	-0.03	23	-0.01	6.857	0.68	-2.493

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 38-45 of THAP5 3' UTR hsa-miR-3148	5' ...GGCUGUAAAAUAAGCUUUUCCA... 3' UUCGUGUGUGGUCAAAAAAGGU	8mer	-0.03	60	-0.03	0	N/A	N/A

	Predicted consequential pairing of target region (top) and miRNA (bottom)	Site type	Context++ score	Context++ score percentile	Weighted context++ score	Conserved branch length	P _{CT}	Predicted relative K _D
Position 566-573 of DMXL2 3' UTR hsa-miR-205-5p	5' ...GUUUUAUCUGAGCUAGUACU GUA... 3' AAGUCAAUAGUGUCAUGACA U	8mer	-0.11	84	-0.11	2.415	< 0.1	-4.908

miRNA'ların beyin dokusunda ifade edildiği bildirilen ve/veya nörolojik patolojilerde rol alabileceği belirtilen diğer hedef genleri araştırıldı. Hedef miRNA'lar ve bu miRNA'ların potansiyel diğer hedef genleri Tablo 2'de verildi.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 2. miRNA'lar ve diğer hedef genleri

MS Hastalarında İfadesi Artan Genler (2)	miRNA	miRNA'nın Hedeflediği MS ile İlişki Olabilecek Diğer Genler
BBS7	hsa-miR-7154-5p	- <i>RBFOX2</i>
STYK1	hsa-miR-610	- <i>CYBRD1</i>
L1CAM	hsa-miR-3179	- <i>NGFR</i> - <i>TXNIP</i>
NFAT5	hsa-miR-206	- <i>GJA1</i> - <i>SPTLC</i>
THAP5	hsa-miR-3148	- <i>HAPLN1</i> - <i>MALT1</i> - <i>RTN4</i> - <i>TMEM164</i> - <i>ZFP36L1</i>
DMXL2	hsa-miR-205-5p	- <i>CREB1</i> - <i>E2F1</i> - <i>PICALM</i>

TARTIŞMA

Bu çalışmada MS hastalarından elde edilen beyaz madde doku örneklerinde ifadesinin arttığı belirlenen *BBS7*, *STYK1*, *L1CAM*, *NFAT5*, *THAP5*, *DMXL2* genlerinin miRNA aracılı olarak etkilediği potansiyel hedef transkriptler *in silico* olarak araştırılmıştır. *in silico* analiz sonucunda elde edilen genler, nöroinflamasyon, immün yanıt regülasyonu, miyelin hasarı, nöronal dejenerasyon ve hücrel stres yanıtları gibi MS'in başlıca patolojik süreçleri ile doğrudan ya da dolaylı ilişkili biyolojik mekanizmalarda görev almaktadır. Bu yönüyle çalışma, MS'in otoimmün, nörodejeneratif, metabolik ve hücrel adaptasyon süreçlerini de içeren çok bileşenli bir yapıya sahip olduğunu desteklemektedir. Analiz sonucu elde edilen *TXNIP*, *ZFP36L1*, *MALT1* ve *E2F1* genleri özellikle bağışıklık hücrelerinin aktivasyonu, sitokin üretimi, inflamatuvar sinyal yolları ve immün regülasyon süreçlerinde rol oynar. *TXNIP* (Thioredoxin-interacting protein) geni alfa arrestin protein ailesinin bir üyesi olan bir tiyoredoksin bağlayıcı protein kodlar (3). Tiyoredoksin, hücreleri oksidatif strese koruyan hücrel redoks sinyalleşmesinin önemli bir düzenleyicisi olan bir tiyol-oksidoredüktaz olup hücrede redoks tepkimelerinin dengesini düzenleyen bir proteindir (3). Hücrenin başlıca antioksidan enzimlerinden olan olan tiyoredoksini inhibe ederek ROS miktarını dengede tutar. RRMS (Relapsing - Remitting Multiple Sclerosis) alt tipindeki MS hastalarının periferik kanında ferroptozis ile ilgili genlerin tanımlanmasına yönelik yapılan bir çalışmada; *TXNIP*'in bir "ferroptosis-ilişkili gen" olarak tanımlandığı ve ifade düzeyinin anlamlı şekilde yüksek olduğu tespit edilmiştir (4). Deneyisel olarak otoimmün ensefalomiyelit oluşturulan K57BL/6 farelerde karotenoid uygulamasının ROS seviyelerini azaltarak *TXNIP* ifadesini ve buna bağlı olarak inflammatör aktivitesini azalttığı tespit edilmiştir (5). ***ZFP36L1* (Zinc Finger Protein 36 Like 1)** geni, **CCCH tipi çinko parmak motifleri** içeren ve **AU-zengin elementleri** içeren mRNA'ların stabilitesini azaltıp ve yıkımını sağlayan bir **RNA-bağlayıcı protein** kodlar. Bu sayede TNF- α (Tümör Nekroz Faktörü- α), IL-2 (İnterlökin-2), IL-6 (İnterlökin-6) gibi pro-inflamatuvar sitokinlerin aşırı üretimini önler. Yapılan bir çalışmada MS ile güçlü ilişki gösteren, anti-inflamatuvar etkisi olduğu düşünülen genlerin kandaki ifade düzeylerini karşılaştırıldığında *ZFP36L1* geninin **MS hastalarının kan hücrelerinde ifadesinin azaldığı** bildirilmiştir (6). *MALT1* (Mucosa-Associated Lymphoid Tissue lymphoma translocation protein 1) insanlarda T- ve B- hücre aktivasyonunda kritik bir paracasapaz olan bir protein kodlar. Bu protein katalitik proteaz işlevi görerek NF- κ B sinyal yolağını etkinleştirir; bu aktivasyon sitokin üretimi, hücre proliferasyonu ve bağışıklık yanıtı için çok önemlidir. *MALT1* geninin silindiği farelerde merkezi sinir sistemine lenfosit ve makrofaj infiltrasyonu, demiyelinizasyon ve pro-inflamatuvar gen ekspresyonu görülmemiştir (7). *MALT1* eksikliği, özellikle Th17 hücrelerinin GM-CSF (Granülosit-makrofaj koloni uyarıcı faktör) ve IL-17 (İnterlökin-17) salınımını düşürerek, merkezi sinir sistemine hücre göçünü engeller (8). *MALT1* proteaz aktivitesinin inhibisyonunun, deney hayvan modellerinde MSS'de inflamasyon ve demiyelinizasyonu

belirgin biçimde azaldığı tespit edilmiştir (9). Buna ek olarak proinflamatuvar sitokinler (örneğin IL-17, GM-CSF) ifadesinin azaldığı, bununla birlikte Treg (regülatör T hücreleri) hücrelerinin fonksiyon ve sayılarının çoğunlukla korunarak, immün dengenin olumlu etkilendiği bildirilmiştir (9). **E2F1** (*E2F Transcription Factor 1*), hücre döngüsünün düzenlenmesinde kritik rol oynayan bir transkripsiyon faktörüdür. *E2F1*'in bağışıklık sistemi hücrelerinde aktivasyonu, otoimmün süreçlerde hücre çoğalmasının artışı ve inflamasyonla ilişkili olabilir. *E2F1*'in MS hastalarında ve sağlıklı kişilerde kıyasla arttığı bildirilmiştir (10). Ek olarak **RRMS hastalarında, *E2F1* seviyelerinin **progresif MS alt gruplarından SPMS (İkincil İlerleyici MS) ve PPMS (Birincil İlerleyici MS)** de daha yüksek olduğu** bildirilmiştir (10). *E2F1*'in aktivasyon artışı CD4⁺T hücrelerinde apoptotik direnci artırarak otoimmün süreci uzatabilirken, *CREB1*'in nöroprotektif etkilerinin azalması nöron kaybına neden olabilir. *CREB1* (cAMP Response Element-Binding Protein 1) geni, sinyal iletiminde, hücre büyümesinde, farklılaşmasında, sinaptik plastisite ve hafıza oluşumu gibi birçok nörolojik süreçte görev alan bir transkripsiyon faktörüdür. Hücre içindeki cAMP düzeylerinin artmasıyla aktive olan bu protein, nükleusta belirli genlerin ekspresyonunu düzenler. Yapılan çalışmalarda MS hastalarının beyin ve periferik kan örneklerinde *CREB1* ifadesinde değişiklikler gözlenmiştir (11). *RTN4*, *NGFR*, *GJA1* ve *HAPLN1*, MSS içindeki nöron ve glia hücreleri arasındaki etkileşimleri düzenlemekte, aksonal bütünlük, hücre dışı matriks dengesi ve remiyelinizasyon süreçlerinde kritik roller oynamaktadır. Özellikle *RTN4*'ün remiyelinizasyonu baskılayıcı etkisi, hastalığın progresif evresinde rejenerasyonun önündeki başlıca engellerden biri olarak görülmektedir. *RTN4*, aynı zamanda Nogo olarak da bilinen, nöronal sistemde akson büyümesi ve rejenerasyonunun inhibisyonuyla ilişkili bir gendir. İzoformlarından *Nogo-A*'nın MSS'de (özellikle oligodendrositlerde) yüksek düzeyde ifade edildiği tespit edilmiştir (12). *Nogo-A* miyelin tarafından salınan bir inhibitördür ve akson büyümesini ve rejenerasyonunu inhibe eder. Bilindiği üzere MS'te miyelin yıkımı ve remiyelinizasyon eksikliği önemli patolojik bulgulardandır (12). Yüksek *RTN4/Nogo-A* ifadesi, MS lezyon bölgelerinde gözlemlenmiştir. Deney hayvan modellerinde *RTN4* baskılandığında, aksonal onarım ve fonksiyonel iyileşmede artış gözlenmiştir (13). Güncel olarak yapılan klinik uygulama ve araştırmalarda anti-Nogo-A antikorları, hayvan modellerinde test edilip ve bazı erken faz klinik çalışmalarda denenmektedir. *GJA1* (*Gap Junction Protein Alpha 1*), astrositlerde yüksek oranda ifade edilen bir gap junction proteini olan connexin 43 (Cx43)'ü kodlar. MSS ve kalp olmak üzere farklı dokularda ifade edilir. MS hastalarında, özellikle astrosit aktivasyonu ile birlikte Cx43 seviyesinde artış gözlemlenmiştir ve bu artış, inflamatuvar yanıtın güçlenmesi ve kan-beyin bariyeri bozulması ile ilişkilendirilmiştir (14). Ayrıca, MS lezyonlarının evresine göre *GJA1* ifadesinin değişiklik gösterdiği bildirilmiştir. *GJA1*'in ifadesindeki değişimler glial hücreler arası iletişimde disfonksiyona yol açarak nöroinflamasyonun yayılımını kolaylaştırabilir.

RBFOX2, *CREB1*, *PICALM* ve *MYEF2*, RNA işlenmesi, transkripsiyonel regülasyon ve sinaptik adaptasyon mekanizmalarında görev almaktadır. *RBFOX2* (*RNA binding fox-1 homolog 2*), sinir sistemi de dahil olmak üzere birçok farklı dokuda splay mekanizmasında rol alarak alternatif ekzon sistemini kontrol eden bir proteindir. Farelerde yapılan araştırmalarda MSS'de bulunan Purkinje hücrelerindeki *RBFOX2*^{-/-} delesyonunun serebellar gelişimi bozduğu görülmüştür (15). Purkinje hücre zarında bulunan Na⁺ v 1.6 sodyum kanalı kodlayan *Scn8a* genin transkript ürünü, *RBFOX2*^{-/-} beyinlerde yanlış olarak birleştirildiği ve bu durumun protein seviyesinin azalmasına yol açtığı görülmüştür (15). Miyelin üreten oligodendrositlerde *RBFOX2*'nin disfonksiyonu, miyelin proteinlerinin üretiminde alternatif ekzon hatalarına yol açarak MS lezyonlarını artırabilir. Ayrıca *RBFOX2*, nöronal akson stabilitesini sağlayan genleri düzenliyor olabilir. Oligodendritik hücrelerde *RBFOX2*'un ifadesi manipüle edilerek miyelin protein üretimi analiz edilebilir. *PICALM* (*Phosphatidylinositol Binding Clathrin Assembly Protein*) geni, hücre içi vezikül trafiği, endositoz ve sinaptik işlevlerde rol oynar. Özellikle nöronlarda sinaptik iletişimi düzenleyen vezikül geri dönüşümünde görevlidir. Alzheimer hastalığında önemli olan amiloid-beta öncü proteininin işlenmesinde rol aldığı gösterilmiştir. *PICALM* rs3764650 varyantının MS hastalarında beyin atrofi ve lezyon yükü artışı ile ilişkilendirilmiştir (16). Bu da *PICALM* geninin nörodejeneratif hastalıklarda ortak bir rolü olabileceğini düşündürmektedir. Bu durumda MS'li hastalarda *PICALM* varyantları beyin hacmi kaybı için bir biyobelirteç olma potansiyeli taşıyabilmektedir.

SPTLC, *CYBRD1* ve *TMEM164*, sfingolipid biyosentezi, demir metabolizması, oksidatif stres ve endoplazmik retikulum stresi gibi metabolik ve hücresel yanıt süreçleriyle ilişkilidir. *SPTLC1* (*serine*

palmitoyltransferase long chain base subunit 1), serin palmitoil transferaz kompleksinin katalitik alt birimidir. Bu enzim sfingolipidlerden seramidin *de novo* üretiminin ilk adımında görev alır. Sfingolipidler, MSS'te en yaygın zar lipitlerinden biri olup, hücre yapısı ve sinyal iletiminde kritik rol oynar (17). Sfingolipid metabolizmasındaki bozulmalar, Alzheimer, Parkinson ve MS gibi birçok nörodejeneratif hastalıkla ilişkilidir. *SPTLC*'nin sfingomiyelin üretiminde görev alması, miyelin bütünlüğünün korunması açısından önemlidir, *SPTLC* 'nin etkisiyle artan seramid, pro-inflamatuar ve pro-apoptotik sinyallere yol açarak MS patogenezinin zemin hazırlayabilir (17). *CYBRD1* (*cytochrome b reductase 1*), demir metabolizmasında görevli olan bir protein olup beyinde mikrogliya ve endotel hücrelerinde ifadesi tespit edilmiştir. Fe^{3+} (ferrik) $\rightarrow$ Fe^{2+} (feröz) dönüşümünü sağlar ve bu dönüşüm sayesinde demirin hücre içine alınımı sağlanır (18). RNA dizileme çalışmaları ve meta-analizler, *CYBRD1*'in MS hastalarında özellikle aktif lezyonlarda ifadesinin arttığını göstermektedir (19). MS hastalarında özellikle kronik aktif plak bölgelerinde demir birikimi izlenmiştir. MS hastalığının CIS (Klinik İzole Sendrom) alt tipinde $CD8^+$ T hücrelerinde *CYBRD1* geninin RRMS'ye kıyasla ifadesinin arttığı bildirilmiştir (20). *TMEM164* (*Transmembrane Protein 164*) geni, hücre zarında rol alan bir transmembran proteini kodlar. Yapılan çalışmalar *TMEM164* geninin endoplazmik retikulum ile ilişkili olduğunu ve bu durumda ER-stres yanıtı veya katlanmamış protein yanıtı gibi hücresel süreçlerde görev alabileceğini düşündürmektedir (21). *TMEM164*'ün inflamasyon ve ER-stresi ile ilişkisinin olması, MS gibi kronik inflammatuar ve nörodejeneratif hastalıklarda rol alan potansiyel bir aday gen olabileceğini düşündürmektedir. Biyoinformatik analizlerde MS hastalarından alınan doku örneklerinde *TMEM164* diferansiyel gen ifadesi gösteren genler arasında bulunmuştur (21). Parkinson modeli farelerde *TMEM164*'in ifadesinin artışı, dopaminerjik nöron kaybını azaltmış ve motor fonksiyon bozukluklarını iyileştirdiği gözlenirken, Alzheimer'lı fare modellerinde ise astrosit reaktivitesini engellemiş, amiloid-beta birikimini azaltmış, nörodejenerasyonu yavaşlatmış ve hafıza kaybını önlemiştir (21). Bu sonuçlar *TMEM164*'ün, erken yanıt veren ve nörotoksik astrosit reaktivitesini düzenleyen önemli bir faktör olarak tanımlanmıştır. MS'de reaktif astrositlerin (özellikle A1 tipi) baskılanması, demiyelinizasyonun engelleyip nöroproteksiyon sağlayabilir. Yapılan çalışmalar *TMEM164*'ün reaktif astrositlerin oluşumunu baskıladığı ve nöron koruyucu bir ortam sağladığını göstermiştir. Bu etkisinden dolayı MS'deki nöronal kayıpları ve gliotik hasarı azaltma potansiyeli taşımaktadır. Aynı yaklaşımın MS modellerinde test edilmesi, *TMEM164*'ün MS için terapötik bir hedef olup olmadığını ortaya çıkarabilir.

HAPLN1 (*Hyaluronan and Proteoglycan Link Protein-1*) geni ekstrasellüler matriksin yapısında yer alan ve hiyalüronik asit ile proteoglikanların bağlanmasını sağlayan bir bağlantı proteini kodlar. Bu yapı özellikle beyin ve kıkırdak dokularda önemlidir ve perineuronal ağ adı verilen yapının oluşumuna katkı sağlar (22). MS'deki nöronal hasar ve demiyelinizasyon süreçlerinde perineuronal ağ yapılarının bozulduğu, bunun da *HAPLN1* ekspresyonunun azalmasıyla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Aktif beyaz cevher lezyonlarında *HAPLN1* transkript seviyesinin kontrol dokulara göre çok düşük olduğu belirlenmiştir (23). *NGFR* (*Nerve Growth Factor Receptor*), sinir büyüme faktörü reseptörü ailesine ait bir gendir. Sinir hücrelerinin büyümesi, farklılaşması ve hayatta kalmasında kritik roller oynar. Sinir yaralanmaları sonrası rejenerasyon ve gelişim sırasında hücre hayat/ölüm kararlarına katılır. Beyinde özellikle beyaz cevher ifade seviyeleri yüksektir.

Sonuç olarak bu *in silico* çalışmadan elde edilen bulgular bu genlerin potansiyel biyobelirteç veya terapötik hedef olma potansiyeli olduğunu düşündürmektedir. Bununla birlikte genlerin fonksiyonel etkileri doğrudan deneysel olarak test edilmemiştir. Ayrıca, MS'in heterojen yapısı göz önüne alındığında, bu genlerin farklı MS alt tiplerinde (RRMS, SPMS, PPMS) ifade düzeylerinin nasıl değiştiği ve bu farklılıkların klinik yansımaları halen yeterince bilinmemektedir. Gen ifadelerindeki değişimlerin hastalık semptomlarıyla korelasyonu da açık değildir. Gelecekte fonksiyonel ve klinik doğrulama çalışmaları ile birlikte, bu genlerin transkriptom, proteom ve epigenetik düzeyde farklı hücre ve doku tiplerinde incelenmesi bireyselleştirilmiş tedavi stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir.

KAYNAKÇA

1. Dobson R, Giovannoni G. Multiple sclerosis - a review. Eur J Neurol. 2019;26(1):27-40.
2. Jansen MI, Castorina A. Identification of Key Genes and Regulatory Pathways in Multiple Sclerosis Brain Samples: A Meta-Analysis of Micro-Array Datasets. Int J Mol Sci. 2023;24(11).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

3. (NCBI) NCfBI. TXNIP- Homo Sapiens 2025 [Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene/10628>.
4. Song X, Wang Z, Tian Z, Wu M, Zhou Y, Zhang J. Identification of Key Ferroptosis-Related Genes in the Peripheral Blood of Patients with Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis and Its Diagnostic Value. *Int J Mol Sci.* 2023;24(7).
5. Yu Y, Wu DM, Li J, Deng SH, Liu T, Zhang T, et al. Bixin Attenuates Experimental Autoimmune Encephalomyelitis by Suppressing TXNIP/NLRP3 Inflammasome Activity and Activating NRF2 Signaling. *Front Immunol.* 2020;11:593368.
6. Perga S, Montarolo F, Martire S, Berchialla P, Malucchi S, Bertolotto A. Anti-inflammatory genes associated with multiple sclerosis: a gene expression study. *J Neuroimmunol.* 2015;279:75-8.
7. Mc Guire C, Wieghofer P, Elton L, Muylaert D, Prinz M, Beyaert R, et al. Paracaspase MALT1 deficiency protects mice from autoimmune-mediated demyelination. *J Immunol.* 2013;190(6):2896-903.
8. Brüstle A, Brenner D, Knobbe CB, Lang PA, Virtanen C, Hershenfield BM, et al. The NF-κB regulator MALT1 determines the encephalitogenic potential of Th17 cells. *J Clin Invest.* 2012;122(12):4698-709.
9. Mc Guire C, Elton L, Wieghofer P, Staal J, Voet S, Demeyer A, et al. Pharmacological inhibition of MALT1 protease activity protects mice in a mouse model of multiple sclerosis. *J Neuroinflammation.* 2014;11:124.
10. Kılıçparlar Cengiz E, Ekmekyapar Fırat Y, Onur E, Denkçeken T. The Role of E2F Transcription Factor 1 Protein in Multiple Sclerosis (MS): A Comparative Study of Serum Levels in MS Patients and Healthy Controls. *Cureus.* 2025;17(1):e76889.
11. Shriwasth N, Aiman A, Singh P, Basir SF, Shamsi A, Shahid M, et al. Understanding the role of potential biomarkers in attenuating multiple sclerosis progression via multiomics and network-based approach. *PLoS One.* 2024;19(12):e0314428.
12. Kempf A, Schwab ME. Nogo-A represses anatomical and synaptic plasticity in the central nervous system. *Physiology (Bethesda).* 2013;28(3):151-63.
13. Vajda F, Jordi N, Dalkara D, Joly S, Christ F, Tews B, et al. Cell type-specific Nogo-A gene ablation promotes axonal regeneration in the injured adult optic nerve. *Cell Death & Differentiation.* 2015;22(2):323-35.
14. Takase EO, Yamasaki R, Nagata S, Watanabe M, Masaki K, Yamaguchi H, et al. Astroglial connexin 43 is a novel therapeutic target for chronic multiple sclerosis model. *Scientific Reports.* 2024;14(1):10877.
15. Gehman LT, Meera P, Stoilov P, Shiue L, O'Brien JE, Meisler MH, et al. The splicing regulator Rbfox2 is required for both cerebellar development and mature motor function. *Genes Dev.* 2012;26(5):445-60.
16. Xia Z, Chibnik LB, Glanz BI, Liguori M, Shulman JM, Tran D, et al. A putative Alzheimer's disease risk allele in PCK1 influences brain atrophy in multiple sclerosis. *PLoS One.* 2010;5(11):e14169.
17. Alaamery M, Albeshier N, Aljawini N, Alsuwailm M, Massadeh S, Wheeler MA, et al. Role of sphingolipid metabolism in neurodegeneration. *J Neurochem.* 2021;158(1):25-35.
18. Bagnato F, Sati P, Hemond CC, Elliott C, Gauthier SA, Harrison DM, et al. Imaging chronic active lesions in multiple sclerosis: a consensus statement. *Brain.* 2024;147(9):2913-33.
19. Hao Y, He M, Fu Y, Zhao C, Xiong S, Xu X. Identification of Novel Key Genes and Pathways in Multiple Sclerosis Based on Weighted Gene Coexpression Network Analysis and Long Noncoding RNA-Associated Competing Endogenous RNA Network. *Oxid Med Cell Longev.* 2022;2022:9328160.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

20. Bhonsale A, Varma I, Subhedar A, Khankar S, Chandak S, Suryawanshi M, et al. Analysing the Genetic Mosaic of Relapsing Remitting vs Clinically isolated syndrome Multiple Sclerosis: A Bioinformatics Perspective on Subtype-Specific Variations. *Alzheimer's & Dementia*. 2025;20.
21. Zhang L, Jia Z, Wu Q, Bai T, Wang B, Hu X, et al. Alleviating symptoms of neurodegenerative disorders by astrocyte-specific overexpression of TMEM164 in mice. *Nat Metab*. 2023;5(10):1787-802.
22. Li X, Wu X, Lu T, Kuang C, Si Y, Zheng W, et al. Perineuronal Nets in the CNS: Architects of Memory and Potential Therapeutic Target in Neuropsychiatric Disorders. *International Journal of Molecular Sciences*. 2024;25(6):3412.
23. Mohan H, Krumbholz M, Sharma R, Eisele S, Junker A, Sixt M, et al. Extracellular matrix in multiple sclerosis lesions: Fibrillar collagens, biglycan and decorin are upregulated and associated with infiltrating immune cells. *Brain Pathol*. 2010;20(5):966-75.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TÜRKİYE'DE YAPAY ZEKÂ İLE İLGİLİ LİSANS BÖLÜMLERİNİN İÇERİK ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

CONTENT ANALYSIS OF UNDERGRADUATE PROGRAMS ON ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TURKEY

Şükran KARACA

*Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Turizm Fakültesi, Turizm İşletmeciliği Bölümü, Sivas-
Türkiye*

ORCID: 0000-0002-0268-1810

Caner ÖNİZ

*Dr. Öğr. Üyesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Zara Veysel Dursun Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu
Sigortacılık Bölümü, Zara-Sivas-Türkiye*

ORCID: 0000-0001-7061-1518

ÖZET

Yapay zekâ alanındaki yenilikler, neredeyse her sektörde insanlığın geleceğini şekillendirmeye devam etmektedir. Yapay zekâ hâlihazırda büyük veri, robotik ve nesnelerin interneti gibi ortaya çıkan teknolojilerin ana itici gücüdür ve üretken yapay zekâ, yapay zekânın olanaklarını ve popülaritesini daha da genişletmiştir. Yapay zekânın eğitime entegrasyonu, akademik öğrenmeyi dönüştürerek öğrencilerin gelişimi için fırsatlar sunmaktadır. Son yıllarda Türkiye’de yapay zekâ ile ilgili ders ve materyallerin lisans bölümlerine entegre edilmesinin yanı sıra doğrudan yapay zekâ ile ilgili bölümler üniversitelerde açılmaya başlanmıştır. Bu gelişmelere paralel olarak bu çalışmada, Türkiye’de yapay zekâ, dijitalleşme ve büyük veri ile ilgili lisans bölümlerinin içerik analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışma kapsamında YÖK Lisans Atlası verileri kullanılarak 2025 yılı itibariyle Türkiye’deki yapay zekâ ile ilgili lisans bölümlerin (yapay zekâ mühendisliği, yapay zekâ ve makine öğrenmesi, yapay zekâ ve veri mühendisliği) mevcut durumu değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda hangi üniversitelerde yapay zekâ ile ilgili bölümlerinin bulunduğu, üniversite statüsü, akademik kadro ve akademisyenlerin uzmanlık alanları, öğrenci sayıları, eğitime başlanılan yıl, ortalama başarı puanı gibi kriterler bazında incelemeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda ilgili paydaşlara çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Yapay Zekâ Mühendisliği, Veri Mühendisliği, Makine Öğrenmesi

ABSTRACT

Innovations in artificial intelligence continue to shape humanity's future in almost every sector. Artificial intelligence is currently the main driving force behind emerging technologies such as big data, robotics, and the Internet of Things, and generative artificial intelligence has further expanded the possibilities and popularity of artificial intelligence. The integration of artificial intelligence into education is transforming academic learning and providing opportunities for student development. In recent years, in addition to the integration of AI-related courses and materials into undergraduate programs, universities have begun to offer programs directly related to AI. In parallel with these developments, this study aims to examine the content of undergraduate programs related to AI, digitalization, and big data in Turkey through content analysis. Within the scope of the study, the current status of undergraduate programs related to artificial intelligence (artificial intelligence engineering, artificial intelligence and machine learning, artificial intelligence and data engineering) in Turkey as of 2025 was evaluated using data from the YÖK Undergraduate Atlas. In this context, examinations were conducted based on criteria such as which universities offer artificial intelligence-related programs, university

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

status, academic staff and faculty members' areas of expertise, student numbers, the year education began, and average grade point average. As a result of the study, various recommendations were presented to relevant stakeholders.

Keywords: Artificial Intelligence, Artificial Intelligence Engineering, Data Engineering, Machine Learning

Giriş

Yapay zekâ terimi Turing'in çalışmalarını (1937, 1950) takip eden McCarthy tarafından 1956'da ilk defa ortaya atılmıştır (Cristianini, 2016). Turing, akıllı makineler üzerinden insan benzeri düşünme ve karar vermenin varlığını tanımlamıştır. Zekanın tanımı, yapay zekâ yeteneklerinde önemli ilerlemeler kaydedildiği için 1956'dan beri büyük gelişmeler göstermiştir (Crompton ve Burke, 2023). Yapay zekâ, esasen çeşitli kaynaklardan/sistemlerden erişilen verileri kullanarak insan bilişini yeniden üreten, kararlar alan ve ortaya çıkan örüntülerden ders çıkaran bir bilgisayar sistemidir (Hassani vd., 2020).

Yapay zekanın gelişimi sağlık hizmetlerinden finansa, eğlenceden eğitime kadar modern yaşamın çeşitli yönlerini devrim niteliğinde değiştirmiştir (Gerlich, 2025). Veri işleme ve bilgi işlem teknolojileri geliştikçe yapay zekâ, eğitim alanında giderek daha fazla uygulanmaya başlanmıştır ve sıklıkla eğitimde yapay zekâ olarak anılmaktadır. Yapay zekâ, öğrencilerin akademik gelişimini etkileyerek yükseköğretim alanında da önemli bir rol oynamaktadır. Kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerinden, bireysel öğrenme kalıplarına ve bilgi seviyelerine göre uyarlanmış rehberlik, destek ve geri bildirim sağlayan akıllı ders sistemlerine (Hwang vd., 2020) kadar yapay zekâ eğitimi devrim niteliğinde değiştirme (Holmes vd., 2019) ve öğrencilerin çeşitli ihtiyaçlarını karşılama potansiyeline sahiptir. Ayrıca akıllı ders sistemleri, eğitim robotları, öğrenme analitiği panoları, uyarlanabilir öğrenme platformları ve insan-bilgisayar etkileşimleri gibi uygulamalar öğretme ve öğrenme kapsamında önemli gelişmeler sağlamıştır (Zawacki-Richter vd., 2019; Chen vd., 2020). Dolayısıyla yapay zekâ, kişiselleştirilmiş öğrenme ve uyarlanabilir sistemler aracılığıyla eğitimi dönüştürme konusunda önemli bir potansiyele sahiptir ve eğitime entegrasyonu özen gerektirmektedir. Yapay zekânın eğitim teorileriyle etkileşiminin daha derin bir şekilde anlaşılması, etik ve pedagojik zorlukları da içermektedir. Eşit erişimi önceliklendiren dengeli ve insan merkezli bir yaklaşım, yapay zekâyı dışlamak yerine daha çok güçlenmesini sağlayabilir (Vieriu ve Petrea, 2025). Bu bağlamda bu çalışmada Türkiye'de yapay zekâ ile ilgili lisans bölümlerinin içerik analizi ile incelenmesi amaçlanmıştır. Literatüre bakıldığında daha önce böyle bir çalışmaya rastlanılamamış olmasından dolayı çalışmanın özgün bir nitelik taşıdığı ve literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Yöntem

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'de yapay zekâ ile ilgili lisans bölümlerinin içerik analizi ile incelenmesidir. Çalışma kapsamında YÖK Lisans Atlası verileri kullanılarak 2024-2025 YKS yerleştirme sonuçları dikkate alınarak içerik analizi yöntemi ile değerlendirme yapılmıştır. Çalışmada, araştırma yapılan bir konunun içeriğinin nesnel, sistematik ve nicel olarak anlaşılır şekilde açıklanması amacıyla içerik analizi yöntemi tercih edilmiştir (Metin ve Ünal, 2022). İnceleme kapsamında yapay zekâ ile ilgili 3 lisans programı olduğu tespit edilmiş ve incelemeler yapay zekâ ve makine öğrenmesi, yapay zekâ mühendisliği ile yapay zekâ ve veri mühendisliği bölümleri kapsamında gerçekleştirilmiştir.

Analiz ve Bulgular

Çalışmada mevcut ve yeni açılan yapay zekâ bölümlerinin açıldığı yıl üniversitesi, bağlı bulunduğu fakülte, Akademik personel sayısı ve uzmanlık alanı, öğrenci kontenjanları, yerleşme oranları ve üniversite statüleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında yapay zekâ bölümleri olan Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi bölümü Tablo 1'de, Yapay Zekâ Mühendisliği Bölümü Tablo 2'de ve Yapay Zekâ Mühendisliği Bölümü Tablo 3'te sunulmuştur.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FULL TEXTS BOOK

July 04-06, 2025
Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 1. Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi

Eğitim Yılları	Üniversite	Fakülte	Öğretim Üyesi	Akademisyenlerin Alanları	Ortalama Başarı Puanı*	Öğrenci Kontenjanı	Yerleşme Oranı	Kız - Erkek Oranı	Statü
2024-2025	Bursa Teknik Üniversitesi	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	4-Dr. Öğretim Üyesi 1-Araştırma Görevlisi	3-Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1-Mekatronik Mühendisliği 1-Makine Mühendisliği	81.464	32	%100,0	Kız: %18,8 Erkek: %81,3	Devlet
2024-2025	Kocaeli Üniversitesi	Fen-Edebiyat Fakültesi	1-Araştırma Görevlisi	Bilgi yok	102.200	32	%100,0	Kız: %34,4 Erkek: %65,6	Devlet
2024-2025	Manisa Celâl Bayar Üniversitesi	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Kayıtlı akademik personel bulunmamaktadır	-	109.051	32	%100,0	Kız: %40,6 Erkek: %59,4	Devlet
2024-2025	Konya Teknik Üniversitesi	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	Kayıtlı akademik personel bulunmamaktadır	-	141.305	42	%100,0	Kız: %35,7 Erkek: %64,3	Devlet
2024-2025	Atatürk Üniversitesi	Uygulamalı Bilimler Fakültesi (Oltu)	2-Dr. Öğretim Üyesi	1-Yönetim Bilişim Sistemleri 1-Bilgisayar ve Tekn. Öğretim Eğitimi	225.637	31	%100,0	Kız: %35,5 Erkek: %64,5	Devlet
Ortalama				131.931	33,8	%100,0	Kız: %33,0 Erkek: %67,0	%100,0 Devlet	

*Yerleşenlerin YKS’de ki Ortalama Başarı Sıraları (OBP Eklenmeden) oluşan sıralamadır. Yukarıdaki değerlerin hesaplanmasında TÜBİTAK ve Engelli ek puanı ile yerleşenler (varsa) dışında Genel Kontenjana yerleşenlerin OBP eklenmeden başarı sıraları dikkate alınmıştır

Tablo 1’de gösterilen Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi Bölümü 2024-2025 Eğitim ve Öğretim yılında ilk defa öğrenci almıştır. Türkiye’de beş kamu üniversitede olan bölümün öğretim elemanı durumuna bakıldığında bölümlerde henüz Profesör ve Doçent olmadığı görülmektedir. Manisa Celal Bayar Üniversitesi ve Konya Teknik Üniversite bünyesinden henüz kayıtlı akademik personel bulunmazken, diğer 3 üniversitede 6 Dr. Öğretim Üyesi ve 2 Araştırma Görevlisi hizmet vermektedir. Akademik personellerin uzmanlık alanlarına bakıldığında; 3 elektrik-elektronik mühendisi, 1 mekatronik mühendisi, 1 makine mühendisi, 1 yönetim bilişim sistemleri ve 1 adette bilgisayar ve öğretim teknolojileri alanlarından olduğu görülmektedir. Bölümün bu sene ilk defa öğrenci almış yeni bir program olması sebebiyle henüz akademisyen kadrosunun şekillenmemiş olduğu hatta bazı bölümlerde YÖK sistemine kayıtlı akademisyenin olmadığı gerçeğini açıklamaktadır.

Öğrencilerine bölümlere rağbeti konusunda bakıldığında açılan ortalama 33,8 kontenjanın %100 lük bir başarı ile dolduğu görülmektedir. Buradan öğrencilerin yapay zekâ ve makine öğrenmesi bölümüne yoğun bir ilgisinin olduğu sonucuna ulaşılabilir. Yerleşen öğrencilerin YKS başarı ortalamalarına bakıldığında ortalama 131.931 başarı sıralaması olduğu görülmektedir. Bu sıralamada en iyi başarı sıralamasına sahip öğrencilerin Bursa Teknik Üniversitesini, en düşük ortalama başarı sıralaması sahip öğrencilerin de Atatürk Üniversitesi’ni tercih ettikleri görülmektedir. Yerleşen öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında kız oranı %33 iken erkek oranı %67 olarak görülmektedir. Bu da yerleşen her 3 kişiden 2’sinin erkek öğrenci olduğunu göstermektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo 2. Yapay Zekâ Mühendisliği

Eğitim Yılları	Üniversite	Fakülte	Öğretim Üyesi Sayısı	Akademisyenlerin Alanları	Ortalama Başarı Puanı*	Öğrenci Kontenjanı	Yerleşme Oranı	Kız – Erkek Oranı	Statü
2022-2023 2023-2024 2024-2025	TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	3- Profesör 4-Dr. Öğretim Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	2 Elektrik-Elektronik Mühendisliği 2 Elektrik ve Bilgisayar Mühendisliği 1 Fizik 2 Bilgisayar Mühendisliği	3.423	Tam Burslu: 11	%100	Kız: %18 Erkek: %82	Özel
					26.472	%50 Burslu: 10	%100	Kız: %20 Erkek: %80	
					73.995	Ücretli: 10	%100	Kız: %30 Erkek: %70	
2022-2023 2023-2024 2024-2025	Hacettepe Üniversitesi 8	Mühendislik Fakültesi	11- Profesör 9-Doçent 9-Dr. Öğretim Üyesi 1- Öğretim Görevlisi 9- Araştırma Görevlisi	35 Bilgisayar Mühendisliği 2 Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1 Yönetim Bilişim Sistemleri 1-Biyoloji / Biyoenformatik	9.013	47	%100	Kız: %19 Erkek: %81	Devlet
2022-2023 2023-2024 2024-2025	Bahçeşehir Üniversitesi	Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi	1- Profesör 2-Doçent 5-Dr. Öğretim Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	6-Bilgisayar Mühendisliği 1-Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1-Matematik (Fen ve Matematik) 1-Yönetim Bilişim Sistemleri	21.913	Tam Burslu: 10	%100	Kız: %10 Erkek: %90	Özel
					118.805	%50 Burslu:16	%100	Kız: %38 Erkek: %62	
					263.625	Ücretli: 35	%65,7	Kız: %44 Erkek: %56	
2022-2023 2023-2024 2024-2025	Ostim Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	6-Dr. Öğretim Üyesi 3- Araştırma Görevlisi	3-Bilgisayar Mühendisliği 2-Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1-Mekatronik Mühendisliği	48.877	Tam Burslu:13	%84,6	Kız: %18 Erkek: %82	Özel
					313.762	%25 Burslu:63	%44,4	Kız: %43 Erkek: %57	
					--	Ücretli: 5	%0	Kız: %0 Erkek: %0	
2023-2024 2024-2025	Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesi	Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi	1- Profesör 3-Doçent 2-Dr. Öğretim Üyesi 4- Araştırma Görevlisi	5-Bilgisayar Mühendisliği 5-Elektrik-Elektronik Mühendisliği	80.361	58	%100	Kız: %36 Erkek: %64	Devlet
2024-2025	Trabzon Üniversitesi	Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi	6-Dr. Öğretim Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	6-Bilgisayar Mühendisliği 1-Elektrik-Elektronik Mühendisliği	129.227	41	%100	Kız: %41 Erkek: %59	Devlet
Ortalama					99.043	53,16	%83	Kız: %28	%50 Devlet

July 04-06, 2025

Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

					Erkek: %72	%50 Özel
--	--	--	--	--	---------------	-------------

*Yerleşenlerin Yks'de ki Ortalama Başarı Sıraları (OBP Eklenmeden) oluşan sıralamadır. Yukarıdaki değerlerin hesaplanmasında TÜBİTAK ve Engelli ek puanı ile yerleşenler (varsa) dışında Genel Kontenjana yerleşenlerin OBP eklenmeden başarı sıraları dikkate alınmıştır.

Tablo 2'de gösterilen Yapay Zekâ Mühendisliği Bölümü 2022-2023, 2023-2024 ve 2024-2025 Eğitim ve Öğretim yıllarında öğrenci almıştır. Türkiye'de üçü devlet, üçü özel statüde üniversite olmak üzere toplam 6 üniversitede yapay zekâ mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Mühendislik ve Bilgisayar bilimlerine yönelik fakülteler etrafında şekillenen bölümün Öğretim elemanı dağılımına bakıldığında; 16 Profesör ve 12 Doçent, 32 Dr. Öğretim Üyesi ve 19 Araştırma Görevlisi hizmet vermektedir. Akademik personellerin uzmanlık alanlarına bakıldığında; bilgisayar mühendisliğin (57) ve elektrik-elektronik mühendisliği (15) ağırlıkta olduğu görülmektedir. Mekatronik mühendisi, makine mühendisi, yönetim bilişim sistemleri, fizik biyoloji ve matematik alanlarından da akademisyenlerin mevcut olduğu görülmektedir. Bölümün üç yıldır aktif olarak YKS Kılavuzlarında listeleniyor olması ve öğrenciler tarafından tercih ediliyor olması (%83) bölüm akademik yapısının Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi bölümüne göre nazaran daha iyi durumda olduğu söylenebilir.

Öğrencilerine bölümü tercih etme durumuna bakıldığında açılan ortalama 53,16 kontenjanın %83'lük bir kısmının dolduğu görülmektedir. Burada dikkat edilmesi gerek kısım devlet üniversitelerinin %100 doluluk oranına sahip olmasıdır. %17'lik kaybın nedeninin ücretli veya yarı burslu özel üniversite sistemlerinden kaynaklandığı tablo dan anlaşılmaktadır. 2024 YKS yerleştirme lisans sonuçları tablosuna bakıldığında özel üniversiteleri 100.003 kontenjan içinden 13.374 kontenjanın boş kaldığı göz önüne alındığında bölümde %17'lik kaybın Türkiye ortalamasının üstünde olduğu sonucuna ulaşılabilir.

Yerleşen öğrencilerin YKS başarı ortalamalarına bakıldığında ortalama 99.043'lik sıralamaya girmiş öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Bu sıralamada en iyi başarı sıralamasına sahip öğrencilerin TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi tam burslu (3.423), en düşük ortalama başarı sıralaması sahip öğrencilerin de Ostim Üniversitesi %25 burslu (313.762) tercih ettikleri görülmektedir. Yerleşen öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında kız oranı %28 iken erkek oranı %72 olarak görülmektedir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Tablo.3. Yapay Zekâ ve Veri Mühendisliği

Eğitim Yılları	Üniversite	Fakülte	Öğretim Üyesi Sayısı	Akademisyenlerin Alanları	Ortalama Başarı Puanı*	Öğrenci Kontenjanı	Yerleşme Oranı	Kız – Erkek Oranı	Statü
2022-2023 2023-2024 2024-2025	İstanbul Teknik Üniversitesi	Bilgisayar ve Bilişim Fakültesi	5- Profesör 2-Doçent 2- Dr. Öğr. Üyesi 2- Öğretim Görevlisi 13- Araştırma Görevlisi	22-Bilgisayar Mühendisliği 1-Fen Bilimleri ve Matematik 1-Belirtilmemiş	5.441	31	%100	Kız: %26 Erkek: %74	Devlet
2024-2025	Özyeğin Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	3- Profesör 2-- Doçent 2- Dr. Öğr. Üyesi	5-Bilgisayar Mühendisliği 1-Elektrik-Elektronik Müh. 1- Endüstri Mühendisliği	6.264 94.046	Burslu: 6 %50 Burslu:25	%100 %100	Kız: %33 Erkek: %67 Kız: %28 Erkek: %72	Özel
2024-2025	Yıldız Teknik Üniversitesi	Elektrik-Elektronik Fakültesi	1- Profesör 2- Dr. Öğr. Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	3-Elektrik-Elektronik Müh. 1- Belirtilmemiş	10.279	36	%100	Kız: %14 Erkek: %86	Devlet
2024-2025	İstanbul Üniversitesi	Bilgisayar ve Bilişim Teknolojileri Fakültesi	1- Profesör 1-Doçent 4- Dr. Öğr. Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	3-Bilgisayar Mühendisliği 2- Endüstri Mühendisliği 1-Enformatik 1-Biyomedikal Mühendisliği	23.304	21	%100	Kız: %19 Erkek: %81	Devlet
2022-2023 2023-2024 2024-2025	Ankara Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	1- Profesör 2-Doçent 5- Dr. Öğr. Üyesi 1- Araştırma Görevlisi	5-Bilgisayar Mühendisliği 1-Elektrik-Elektronik Müh. 1-Matematik 1-Mekatronik Mühendisliği 1-Belirtilmemiş	30.042	31	%100	Kız: %29 Erkek: %71	Devlet
2024-2025	Akdeniz Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	3- Profesör 1-Doçent 5-Dr. Öğr. Üyesi 10- Araştırma Görevlisi	11-Bilgisayar Mühendisliği 1-Mekatronik Mühendisliği 7-Belirtilmemiş	33.509	31	%100	Kız: %29 Erkek: %71	Devlet
2024-2025	Karadeniz Teknik Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	3-Dr. Öğr. Üyesi 3- Araştırma Görevlisi	4-Bilgisayar Mühendisliği 2-Yazılım Mühendisliği	65.206	31	%100	Kız: %48 Erkek: %52	Devlet
2024-2025	Fatih Sultan Mehmet Vakıf Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	1-Doçent 1-Dr. Öğr. Üyesi	2-Bilgisayar Mühendisliği 1-Matematik Mühendisliği	77.619 198.629	Burslu: 8 %50 Burslu:25	%87,5 %72	Kız: %71 Erkek: %29 Kız: %28	Özel

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

			1- Araştırma Görevlisi		-	Ücretli: 8	%0	Erkek: %72 Kız: %0 Erkek: %0	
2024- 2025	Fırat Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	2-Doçent 2-Dr. Öğretim Üyesi 4- Araştırma Görevlisi	2-Bilgisayar Mühendisliği 1-Elektrik- Elektronik Müh. 4-Yazılım Mühendisliği 1-Belirtilmemiş / Eksik Bilgi	82.475	45	%100	Kız: %62 Erkek: %38	Devlet
2024- 2025	Atatürk Üniversitesi	Mühendislik Fakültesi	2-Dr. Öğretim Üyesi 2- Araştırma Görevlisi	4-Bilgisayar Mühendisliği	102.576	31	%100	Kız: %52 Erkek: %48	Devlet
	Ortalama				60.783	25,30	%89,19	Kız: %36,3 Erkek: %63,7	%80 Devlet %20 Özel

*Yerleşenlerin Yks'de ki Ortalama Başarı Sıraları (OBP Eklenmeden) oluşan sıralamadır. Yukarıdaki değerlerin hesaplanmasında TÜBİTAK ve Engelli ek puanı ile yerleşenler (varsa) dışında Genel Kontenjana yerleşenlerin OBP eklenmeden başarı sıraları dikkate alınmıştır.

Tablo 3'te gösterilen Yapay Zekâ ve Veri Mühendisliği Bölümü 2022-2023, 2023-2024 ve 2024-2025 Eğitim ve Öğretim yıllarında öğrenci almıştır. Türkiye'de %80'i devlet, %20'si özel statüde üniversite olmak üzere toplam 10 üniversitede yapay zekâ ve veri mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Bölümün Öğretim elemanı dağılımına bakıldığında; 14 Profesör ve 11 Doçent, 28 Dr. Öğretim Üyesi, 1 Öğretim Görevlisi ve 24 Araştırma Görevlisi hizmet vermektedir. Akademik personellerin uzmanlık alanlarına bakıldığında; bilgisayar mühendisliğinin (58) ağırlıkta olduğu görülmektedir. 8 elektrik-elektronik mühendisi, 6 yazılım mühendisi olmak üzere 11 adet farklı branşlarına akademisyen varken alanına ulaşamayan 11 araştırma görevlisi mevcuttur. Bölümün üç yıldır aktif olarak YKS Kılavuzlarında listeleniyor olması ve öğrenciler tarafından tercih ediliyor olması (%89,19) bölüm akademik yapısının Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi bölümüne göre nazaran daha iyi durumda olduğu sonucunu açıklamaktadır.

Öğrencilerine bölümü tercih etme durumuna bakıldığında açılan ortalama 25,30 kontenjanın %89,19'luk bir kısmının dolduğu görülmektedir. Yapay Zekâ Mühendisliği bölümünde olduğu devlet üniversitelerinin ilgili bölümü gibi %100 doluluk oranına sahiptir. Yaklaşık %10'luk kaybın Fatih Sultan Mehmet Üniversitesinin ilgili bölümün dolmamasından kaynaklandığı diğer 9 üniversitenin de tam doluluğa ulaştığı görülmektedir.

Yerleşen öğrencilerin YKS başarı ortalamalarına bakıldığında ortalama 60.789'lık sıralamaya girmiş öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Bu durumda yapay zekâ temelli bölümler içinde en iyi sıralamadaki öğrencileri yapay zekâ ve veri bilimi bölümü tercih ettiğini göstermektedir. En iyi başarı sıralamasına sahip öğrencilerin İstanbul Teknik Üniversitesini (5.441), en düşük ortalama başarı sıralaması sahip öğrencilerin de Fatih Sultan Mehmet Üniversitesini %50 burslu (198.629) tercih ettikleri görülmektedir. Yerleşen öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında Kız oranı %36,3 iken erkek oranı %63,7 olarak görülmektedir.

*Yerleşenlerin YKS'de ki Ortalama Başarı Sıraları (OBP Eklenmeden) oluşan sıralamadır. Yukarıdaki değerlerin hesaplanmasında TÜBİTAK ve Engelli ek puanı ile yerleşenler (varsa) dışında Genel Kontenjana yerleşenlerin OBP eklenmeden başarı sıraları dikkate alınmıştır.

Tablo 3'te gösterilen Yapay Zekâ ve Veri Mühendisliği Bölümü 2022-2023, 2023-2024 ve 2024-2025 Eğitim ve Öğretim yıllarında öğrenci almıştır. Türkiye'de %80'i devlet, %20'si özel statüde üniversite olmak üzere toplam 10 üniversitede yapay zekâ ve veri mühendisliği bölümü bulunmaktadır. Bölümün Öğretim elemanı dağılımına bakıldığında; 14 Profesör ve 11 Doçent, 28 Dr. Öğretim Üyesi, 1 Öğretim Görevlisi ve 24 Araştırma Görevlisi hizmet vermektedir. Akademik personellerin uzmanlık alanlarına

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

bakıldığında; bilgisayar mühendisliğin (58) ağırlıkta olduğu görülmektedir. 8 elektrik-elektronik mühendisi, 6 yazılım mühendisi olmak üzere 11 adet farklı branşlarına akademisyen varken alanına ulaşamayan 11 araştırma görevlisi mevcuttur. Bölümün üç yıldır aktif olarak YKS Kılavuzlarında listeleniyor olması ve öğrenciler tarafından tercih ediliyor olması (%89,19) bölüm akademik yapısının Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi bölümüne göre nazaran daha iyi durumda olduğu sonucunu açıklamaktadır.

Öğrencilerine bölümü tercih etme durumuna bakıldığında açılan ortalama 25,30 kontenjanın %89,19'luk bir kısmının dolduğu görülmektedir. Yapay Zekâ Mühendisliği bölümünde olduğu devlet üniversitelerinin ilgili bölümü gibi %100 doluluk oranına sahiptir. Yaklaşık %10'luk kaybın Fatih Sultan Mehmet Üniversitesinin ilgili bölümün dolmamasından kaynaklandığı diğer 9 üniversitenin de tam doluluğa ulaştığı görülmektedir.

Yerleşen öğrencilerin YKS başarı ortalamalarına bakıldığında ortalama 60.789'lik sıralamaya girmiş öğrenciler tarafından tercih edilmiştir. Bu durumda yapay zekâ temelli bölümler içinde en iyi sıralamadaki öğrencileri yapay zekâ ve veri bilimi bölümü tercih ettiğini göstermektedir. En iyi başarı sıralamasına sahip öğrencilerin İstanbul Teknik Üniversitesini (5.441), en düşük ortalama başarı sıralaması sahip öğrencilerin de Fatih Sultan Mehmet Üniversitesini %50 burslu (198.629) tercih ettikleri görülmektedir. Yerleşen öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında kız oranı %36,3 iken erkek oranı %63,7 olarak görülmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışmanın amacı, Türkiye'deki yapay zekâ ile ilgili lisans bölümlerin (yapay zekâ mühendisliği, yapay zekâ ve makine öğrenmesi, yapay zekâ ve veri mühendisliği) mevcut durumu ortaya koymaktır. Çalışma kapsamında; yapay zekâ ile ilgili 3 lisans programı olduğu tespit edilmiş ve incelemeler yapay zekâ ve makine öğrenmesi, yapay zekâ mühendisliği ile yapay zekâ ve veri mühendisliği bölümleri doğrultusunda gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda; "Yapay Zekâ ve Veri Mühendisliği" bölümünün en geniş tabana yayıldığı ve "Yapay Zekâ ve Makine Öğrenmesi" bölümünün henüz başlangıç aşamasında olduğu tespit edilmiştir. Öğretim elemanları kapsamında bölümler değerlendirildiğinde; Yapay Zekâ Mühendisliği ile Yapay Zekâ ve Veri Mühendisliği bölümleri hem sayıca hem akademik unvan düzeyinde daha gelişmiş kadrolara sahiptir. Bu bölümlere yerleşen öğrencilerin cinsiyet dağılımına bakıldığında ise, tüm bölümlerde erkek öğrencilerin sayıca daha fazla olduğu görülmüştür.

Bu çalışmada, Türkiye'de Yapay Zekâ ilgili eğitim veren sadece lisans bölümleri çalışma kapsamı içine alınmıştır. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ön lisans, yüksek lisans ve doktora programları da dahil edilerek Türkiye'de mevcut durum daha geniş bir şekilde ele alınabilir.

Kaynakça

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *IEEE Access*, 8, 75264–75278. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2988510>

Cristianini, N. (2016). Intelligence reinvented. *New Scientist*, 232(3097), 37–41. [https://doi.org/10.1016/S0262-4079\(16\)31992-3](https://doi.org/10.1016/S0262-4079(16)31992-3)

Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 22. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>

Gerlich, M. (2025). AI tools in society: Impacts on cognitive offloading and the future of critical thinking. *Societies*, 15(1), 6. <https://doi.org/10.3390/soc15010006>

Hassani, H., Silva, E. S., Unger, S., TajMazinani, M., & Mac Feely, S. (2020). Artificial intelligence (AI) or intelligence augmentation (IA): What is the future? *AI*, 1(2), 8. <https://doi.org/10.3390/ai1020008>

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign. <https://curriculumredesign.org/wp-content/uploads/AI-in-Education-Promises-and-Implications.pdf>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, 9(6), 584. <https://doi.org/10.3390/math9060584>

Turing, A. M. (1937). On computable numbers, with an application to the Entscheidungsproblem. *Proceedings of the London Mathematical Society*, 42(1), 230–265.

Turing, A. M. (1950). Computing machinery and intelligence. *Mind*, 59(236), 433–460.

Vieriu, A. M., & Petrea, G. (2025). The impact of artificial intelligence (AI) on students' academic development. *Education Sciences*, 15(3), 343. <https://doi.org/10.3390/educsci15030343>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education—Where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16(1), Article 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

EXAMINING THE CONSUMER DECISION-MAKING PROCESS FOR INDOOR FURNITURE PURCHASES UNDER AN INTERVAL-VALUED FERMATEAN FUZZY ENVIRONMENT: AN ANALYTIC HIERARCHY PROCESS-BASED DECISION MODEL ARALIK DEĞERLİ FERMATEAN BULANIK ORTAMDA İÇ MEKÂN MOBİLYASI SATIN ALMA KARAR SÜRECİNİN İNCELENMESİ: ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİNE DAYALI BİR KARAR MODELİ

Hilal SİNGER

Department of Industrial Engineering, Karadeniz Technical University, Trabzon, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-0884-2555

ABSTRACT

Indoor furniture plays an important role in shaping interior environments and constitutes a substantial part of consumer expenditures. Consumer purchasing decisions are influenced by a multitude of criteria, each playing a different role in shaping preferences and behaviors. Understanding these criteria is important for businesses and policymakers as it enables them to develop more effective strategies, product offerings, and customer experiences tailored to meet consumer expectations and preferences. This study utilizes an interval-valued Fermatean fuzzy analytic hierarchy process procedure to analyze the key criteria impacting indoor furniture purchasing decisions. The methodology begins with the construction of a three-level decision hierarchy comprising the goal, main criteria, and subcriteria. The proposed procedure is employed to determine the importance of the identified criteria. In the final phase, a comparative analysis is conducted to evaluate the reliability of the model outputs. According to the results, “quality” and “economy” are the most important main criteria. The overall priority results indicate that the most significant criteria are “durability”, “price”, “material and workmanship”, “ergonomics and functionality”, and “visual harmony and diversity of color, texture, and pattern”. The proposed approach offers a new perspective by contributing to the analysis of indoor furniture purchasing decisions and provides a comprehensive and valuable guide to decision-makers.

Keywords: furniture industry, indoor furniture, consumer preference, multicriteria decision-making

ÖZET

İç mekân mobilyaları, iç ortamların şekillendirilmesinde önemli bir rol oynamakta ve tüketici harcamalarının önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Tüketicilerin satın alma kararları, her biri tercih ve davranışları farklı şekillerde etkileyen çok sayıda kriterden etkilenmektedir. Bu kriterlerin anlaşılması, işletmeler ve politika yapıcılar için büyük önem taşımaktadır; çünkü bu sayede tüketici beklenti ve tercihlerini karşılamaya yönelik daha etkili stratejiler, ürün sunumları ve müşteri deneyimleri geliştirilebilmektedir. Bu çalışma, iç mekân mobilyası satın alma kararlarını etkileyen temel kriterleri analiz etmek için bir aralık değerli Fermatean bulanık analitik hiyerarşi süreci prosedürünü kullanmaktadır. Metodoloji, hedef, ana kriterler ve alt kriterlerden oluşan üç seviyeli bir karar hiyerarşisinin oluşturulmasıyla başlamaktadır. Belirlenen kriterlerin önem dereceleri, önerilen prosedür aracılığıyla belirlenmektedir. Son aşamada ise model çıktılarının güvenilirliğini değerlendirmek amacıyla karşılaştırmalı bir analiz gerçekleştirilmektedir. Elde edilen sonuçlara göre, “kalite” ve “ekonomi” en önemli ana kriterler olarak öne çıkmaktadır. Genel öncelik sonuçları, en önemli kriterlerin “dayanıklılık”, “fiyat”, “malzeme ve işçilik”, “ergonomiklik ve işlevsellik” ile “görsel uyum ve renk, doku ve desen çeşitliliği” olduğunu göstermektedir. Önerilen yaklaşım, iç mekân mobilyası satın alma kararlarının analizine yeni bir bakış açısı kazandırmakta ve karar vericiler için kapsamlı ve değerli bir rehber sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: mobilya endüstrisi, iç mekân mobilyası, tüketici tercihi, çok kriterli karar verme

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

INTRODUCTION

Furniture is an essential category of commercial consumer goods that holds a significant place in human life. People encounter a wide range of furniture products, whether as sets or individual pieces such as chairs, sofas, and tables, in daily environments like homes, offices, and schools. Furniture not only supports various activities like sitting, resting, and dining but also serves a decorative function by enhancing the attractiveness of a space and adding practicality to an interior or exterior. It shapes the layout, style, and functionality of spaces, enhancing the value of living and working environments (Andaç Güzel, 2020). Selecting furniture often involves evaluating a variety of products available for purchase. Given the comprehensive planning and design involved in creating personal spaces, the decision-making process for indoor furniture becomes even more crucial (Yang et al., 2021). Various factors such as quality, durability, and ergonomics play significant roles in the process of selecting indoor furniture. Therefore, meticulous attention to detail and a thoughtful approach to this process are important for creating inviting, functional, and aesthetically pleasing interiors that align with the needs and preferences of individuals (Wang et al., 2023).

Furniture companies are constantly striving to steer consumers toward purchasing their products amidst global competition. One of the most important strategies to influence consumer decision-making processes is to gain a better understanding of their purchasing behavior and highlight the significant attributes of products (Oblak et al., 2020). In this context, it is important to identify and prioritize the criteria that influence consumers' decisions in the process of acquiring indoor furniture. By systematically gathering and analyzing individual perspectives through scientific approaches, valuable insights can be gained into these criteria. The obtained data can inform the decision-making processes of furniture companies. They can tailor their marketing strategies, product designs, and customer service efforts to effectively meet the needs and desires of their target audience. This customer-centric approach not only enhances consumer satisfaction but also strengthens brand loyalty and competitiveness in the global furniture market (Varol, 2023). Research on consumer behavior reveals why consumers select particular products and what criteria influence their decisions. These insights are used for various purposes, including formulating marketing strategies, determining pricing, ensuring effective production management, and improving research and development activities. By continuously analyzing consumer behavior and adapting strategies accordingly, companies can better meet consumer demands, stay competitive, and thrive in the ever-evolving marketplace (Shen et al., 2021).

In recent years, researchers have exhibited a growing interest in studying the process of selecting furniture. The literature typically addresses furniture selection in its entirety rather than concentrating specifically on indoor furniture, with a notable scarcity in the application of intelligent decision support tools and a significant gap in utilizing fuzzy sets to manage the uncertainty and complexity of decision-makers' opinions. Castellucci et al. (2015) analyzed some anthropometric dimensions for school furniture selection. Oblak et al. (2017) identified quality, price, after-sales services, and ease of payment as the most important factors by utilizing the analytic hierarchy process (AHP). Kaputa et al. (2019) reported that the country of origin, price, design, manufacturing quality, and color criteria have similar effects on the final decisions of consumers from different countries, and that the environmental aspects of furniture have little influence on the decision-making process. Oblak et al. (2020) conducted a conjoint analysis to explore how various age groups and household monthly income levels influence the decision-making process. Andaç Güzel (2020) observed that due to the high cost of natural wood, consumers tend to opt for wood composite furniture, which provides greater functionality and design options. Jošt et al. (2020) observed that quality, design, color, price, and safety are highly important factors for consumers. Barčić et al. (2021) reported that the places where consumers chose to purchase wooden furniture differed before and during the pandemic. Barbaritano and Savelli (2021) argued that the symbolic aspect of design is the primary factor influencing purchasing intentions. Kumburu and Kessy (2021) attributed the difference in preference between imported and local furniture to quality and design criteria. According to the results of the survey conducted by Yıldırım and Aslan (2022), there is a high demand for durable, high-quality, lightweight, long-lasting, and easily portable furniture. Khojasteh-Khosro et al. (2022) utilized the analytic network process method to analyze consumer preferences and found that furniture made from mid-range density panels is highly favored by many consumers. Singer and Özşahin (2023) conducted Pythagorean fuzzy AHP analyses to prioritize various

factors affecting the selection of outdoor wooden furniture from an expert perspective. The findings of their study highlighted tipping resistance, environmental friendliness, and absence of harmful substances as the three most significant factors. Hitka et al. (2024) suggested that the current standard dimensions for bed furniture need to be revised and that the standard bed length of 200 cm should be extended.

The demand for indoor furniture has risen alongside the growth of the human population. The acquisition of indoor furniture involves a multifaceted process that can be dissected into four stages. Initially, individuals recognize a need or problem, prompting the search for a solution. This recognition leads to the second stage, where consumers actively seek information about decision elements. In the third stage, alternatives are evaluated based on various criteria. Finally, the process culminates in the fourth stage, with the consumer making a final decision (Sharma et al., 2023). In this process, the multicriteria decision-making (MCDM) technique can be employed to offer insights into how consumers prioritize and weigh different decision elements (Singer & Özşahin, 2024). MCDM is a set of methods and processes used to evaluate and prioritize multiple elements in decision-making. It is commonly employed to weigh decision criteria and identify the best possible alternative. MCDM methods generally involve defining a problem, identifying relevant criteria, assigning weights to each criterion, evaluating alternatives against these criteria, and aggregating the results to determine the best option (Kandakoglu et al., 2024). The AHP method is a popular MCDM approach that is used to make decisions when faced with complex problems involving multiple criteria. The AHP method breaks down decision problems into a multi-level hierarchical structure. Decision-makers compare elements at each level of the AHP hierarchy in pairs to determine their relative importance. Through a series of mathematical calculations, the AHP method produces priority weights for each element (Kostić-Ljubisavljević & Samčović, 2024). The AHP method offers several benefits that make it a valuable tool for decision-making. It allows for the inclusion of both quantitative and qualitative factors in the decision-making process. This integration helps in making more comprehensive and balanced decisions (Paredes Rodríguez et al., 2023). The AHP method provides a systematic framework for decision-making by decomposing complex problems into different parts, enabling a better understanding and analysis of process elements (Singh & Pant, 2021). The AHP method includes a consistency ratio to check the reliability of decision-makers' judgments (Şahin, 2021). It is versatile and can be applied to a wide range of decision-making scenarios, from simple to highly complex problems, in various fields such as business, healthcare, and public policy (Krmac & Djordjević, 2017).

In many real-world scenarios, decision elements may not be precisely quantifiable, and human judgments are often imprecise and subjective. This imprecision can stem from the complexity of the decision context, the lack of complete information, or the subjective nature of human perception and assessment (Herrera-Viedma et al., 2021). Fuzzy set theory offers a way to handle this kind of uncertainty and imprecision by allowing for the use of linguistic variables instead of precise numerical values. These linguistic variables are then converted into fuzzy numbers to be processed by computers. To obtain precise scores, fuzzy numbers are defuzzified. The interval-valued Fermatean fuzzy set is a concept in the field of fuzzy set theory, which extends traditional fuzzy sets and variations such as intuitionistic fuzzy sets and Pythagorean fuzzy sets. The interval-valued Fermatean fuzzy set introduces membership, non-membership, and hesitancy degrees, providing a richer modeling framework compared to traditional fuzzy sets. The three-dimensional nature of this set allows for more expressive modeling (Qin et al., 2024). The interval-valued Fermatean fuzzy set represents the parameters as intervals. Therefore, it handles a wider range of uncertainty scenarios and provides more precise representations of vague or imprecise data. Incorporating the interval-valued Fermatean fuzzy set into AHP approaches enhances the quality and reliability of decision outcomes (Alkan & Kahraman, 2023).

The relevant literature generally focuses on furniture selection as a whole rather than specifically on indoor furniture. Additionally, the application of MCDM methods is infrequent. There is a notable gap in addressing the uncertainty and complexity of decision-makers' opinions in this field using fuzzy sets. The gaps identified in the existing literature serve as the primary motivation for conducting this study. The study's objectives are as follows:

- To specify the most significant criteria that affect consumer purchasing behavior for indoor furniture.

- To devise an interval-valued Fermatean fuzzy AHP-based decision-making framework that models consumer opinions and determines the importance of each element.
- To expand the existing body of literature on effective criteria for indoor furniture selection decisions and provide an enriched, thorough, and valuable guide.

MATERIALS AND METHODS

Interval-valued Fermatean Fuzzy Set

The interval-valued Fermatean fuzzy set is a mathematical framework designed to handle uncertainty and imprecision in decision-making processes. It allows for the membership and non-membership degrees of elements to be represented as intervals rather than precise values (Qin et al., 2024). This dual interval representation captures a broader range of uncertainty, enabling more refined modeling of complex systems where data are incomplete or imprecise. This fuzzy set is particularly useful in multicriteria decision analysis applications, where complex human judgments need to be mathematically modeled and processed (Kirişci, 2024). The interval-valued Fermatean fuzzy set can be expressed using Equation (1) (Rani & Mishra, 2022).

$$F = \{ \langle x, [\mu_F^L(x), \mu_F^U(x)], [v_F^L(x), v_F^U(x)] \rangle; x \in X \} \quad (1)$$

where:

- x is an element in the universe of discourse X .
- $[\mu_F^L(x), \mu_F^U(x)]$ represents the interval-valued membership function of x in the set F , with $\mu_F^L(x)$ being the lower bound and $\mu_F^U(x)$ being the upper bound.
- $[v_F^L(x), v_F^U(x)]$ represents the interval-valued non-membership function of x in the set F , with $v_F^L(x)$ being the lower bound and $v_F^U(x)$ being the upper bound.
- $0 \leq \mu_F^L(x), \mu_F^U(x), v_F^L(x), v_F^U(x) \leq 1$.
- $(\mu_F^U(x))^3 + (v_F^U(x))^3 \leq 1$.

Indeterminacy degrees can be determined through the utilization of Equation (2).

$$\pi_F(x) = \left[\sqrt[3]{1 - (\mu_F^U(x))^3 - (v_F^U(x))^3}, \sqrt[3]{1 - (\mu_F^L(x))^3 - (v_F^L(x))^3} \right] \quad (2)$$

Given two interval-valued Fermatean fuzzy numbers and $\lambda > 0$, certain arithmetic operations are conducted as follows (Sergi et al., 2022):

$$F_1 \oplus F_2 = \left(\left[\sqrt[3]{(\mu_{F_1}^L)^3 + (\mu_{F_2}^L)^3 - (\mu_{F_1}^L)^3 (\mu_{F_2}^L)^3}, \sqrt[3]{(\mu_{F_1}^U)^3 + (\mu_{F_2}^U)^3 - (\mu_{F_1}^U)^3 (\mu_{F_2}^U)^3} \right], [v_{F_1}^L v_{F_2}^L, v_{F_1}^U v_{F_2}^U] \right) \quad (3)$$

$$F_1 \otimes F_2 = \left([\mu_{F_1}^L \mu_{F_2}^L, \mu_{F_1}^U \mu_{F_2}^U], \left[\sqrt[3]{(v_{F_1}^L)^3 + (v_{F_2}^L)^3 - (v_{F_1}^L)^3 (v_{F_2}^L)^3}, \sqrt[3]{(v_{F_1}^U)^3 + (v_{F_2}^U)^3 - (v_{F_1}^U)^3 (v_{F_2}^U)^3} \right] \right) \quad (4)$$

$$\lambda F = ([\sqrt[3]{1 - (1 - (\mu_F^L)^3)^\lambda}, \sqrt[3]{1 - (1 - (\mu_F^U)^3)^\lambda}], [(v_F^L)^\lambda, (v_F^U)^\lambda]) \quad (5)$$

$$F^\lambda = ([(\mu_F^L)^\lambda, (\mu_F^U)^\lambda], [\sqrt[3]{1 - (1 - (v_F^L)^3)^\lambda}, \sqrt[3]{1 - (1 - (v_F^U)^3)^\lambda}]) \quad (6)$$

Interval-valued Fermatean Fuzzy Analytic Hierarchy Process

The AHP method is a structured and systematic approach for dealing with complex decision situations involving multiple criteria and alternatives. The AHP procedure starts by structuring the decision problem into a hierarchical model with different levels: the main goal at the top, criteria in the middle, and alternatives at the bottom (Guangyao et al., 2024). Decision-makers compare each pair of elements at the same level of the AHP hierarchy using a scale of preferences, typically ranging from 1 (equal

importance) to 9 (extreme importance). Based on these judgments, pairwise comparison matrices are constructed for each level of the AHP hierarchy. Once all pairwise comparisons are completed and consistency is verified, normalization is performed by dividing each element in a matrix column by the sum of all elements in that column. The importance of each element is then derived by averaging the resulting rows (Zhao et al., 2023).

The traditional AHP method necessitates decision-makers to assign precise numerical values to their judgments. Real-world decision-making often involves incomplete information, where decision-makers might not have access to all necessary data or might find it challenging to quantify certain aspects precisely (Li et al., 2024). Fuzzy logic-based AHP methods address the key limitations of the traditional AHP method by incorporating fuzzy approaches to handle uncertainty, imprecision, and subjectivity more effectively. By using linguistic terms and fuzzy numbers, these methods provide a more realistic and flexible framework for decision-making (Singer & Özşahin, 2023; Yadav et al., 2023). In this study, the interval-valued Fermatean fuzzy AHP method is preferred due to its effectiveness and novelty. The combination of the AHP method with the Fermatean fuzzy set has been applied across various domains. Several noteworthy studies employing this combination include online teaching quality evaluation (Zeng et al., 2022), prioritization of supply chain digital transformation strategies (Alkan & Kahraman, 2023), urban sustainable development (Kiptum et al., 2023), analyzing occupational hazards (Ayvaz et al., 2024), third party logistics provider selection (Ucal Sari, 2024), and risk assessment for self-driving vehicles (Kirişci, 2024). The modeling procedure considered in this study involves the following steps:

Step 1: Decision components are assessed using a weighting scale, and a decision matrix (f) is subsequently constructed.

$$f = \begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & \cdots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & \cdots & f_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{n1} & f_{n2} & \cdots & f_{nn} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Here, f_{ij} represents the degree of preference of element i over element j , and n denotes the number of decision elements.

Step 2: Consistency ratios are calculated using Equation (8). If they fall within an acceptable range (≤ 0.10), decision-makers' judgments are considered consistent; otherwise, decision-makers are encouraged to revise their comparisons.

$$\text{consistency ratio} = \frac{\left(\frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \right)}{\text{random consistency}} \quad (8)$$

Here, $\lambda_{\max}$ represents the maximum eigenvalue of matrix f . The random consistency values are obtained from the index table (Guidi et al., 2024).

Step 3: Difference matrices ($D = (d_{ij})_{n \times n}$) are acquired through the following equations:

$$d_{ij_L} = \mu_{ij_L}^3 - v_{ij_U}^3 \quad (9)$$

$$d_{ij_U} = \mu_{ij_U}^3 - v_{ij_L}^3 \quad (10)$$

Step 4: Interval multiplicative matrices ($S = (s_{ij})_{n \times n}$) are constructed using the following equations:

$$s_{ij_L} = \sqrt[3]{1000^{d_{ij_L}}} \quad (11)$$

$$s_{ij_U} = \sqrt[3]{1000^{d_{ij_U}}} \quad (12)$$

Step 5: Determinacy values ($T = (t_{ij})_{n \times n}$) are computed using Equation (13).

$$t_{ij} = 1 - (\mu_{ij_U}^3 - \mu_{ij_L}^3) - (v_{ij_U}^3 - v_{ij_L}^3) \quad (13)$$

Step 6: Weight matrices ($R = (r_{ij})_{n \times n}$) are derived using Equation (14).

$$r_{ij} = \left(\frac{s_{ijL} + s_{ijU}}{2} \right) t_{ij} \quad (14)$$

Step 7: Crisp weights (w_i) are determined using Equation (15).

$$w_i = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n r_{ij}} \quad (15)$$

Decision-making Framework

This study aims to identify the most important criteria in the consumer decision-making process regarding indoor furniture selection, reveal the importance of each criterion, and thereby assist decision-makers in developing more effective actions. A decision-making framework is proposed for analyzing a set of criteria that influence consumers' decisions in purchasing indoor furniture. This framework comprises four main phases. In the first phase, the problem of selecting indoor furniture is structured. Subsequently, the interval-valued Fermatean fuzzy AHP method is employed to determine the importance of the identified criteria. These criteria are then prioritized based on their significance. Finally, a comparative analysis is conducted to evaluate the reliability of the model outputs. Figure 1 illustrates the workflow of the current study.

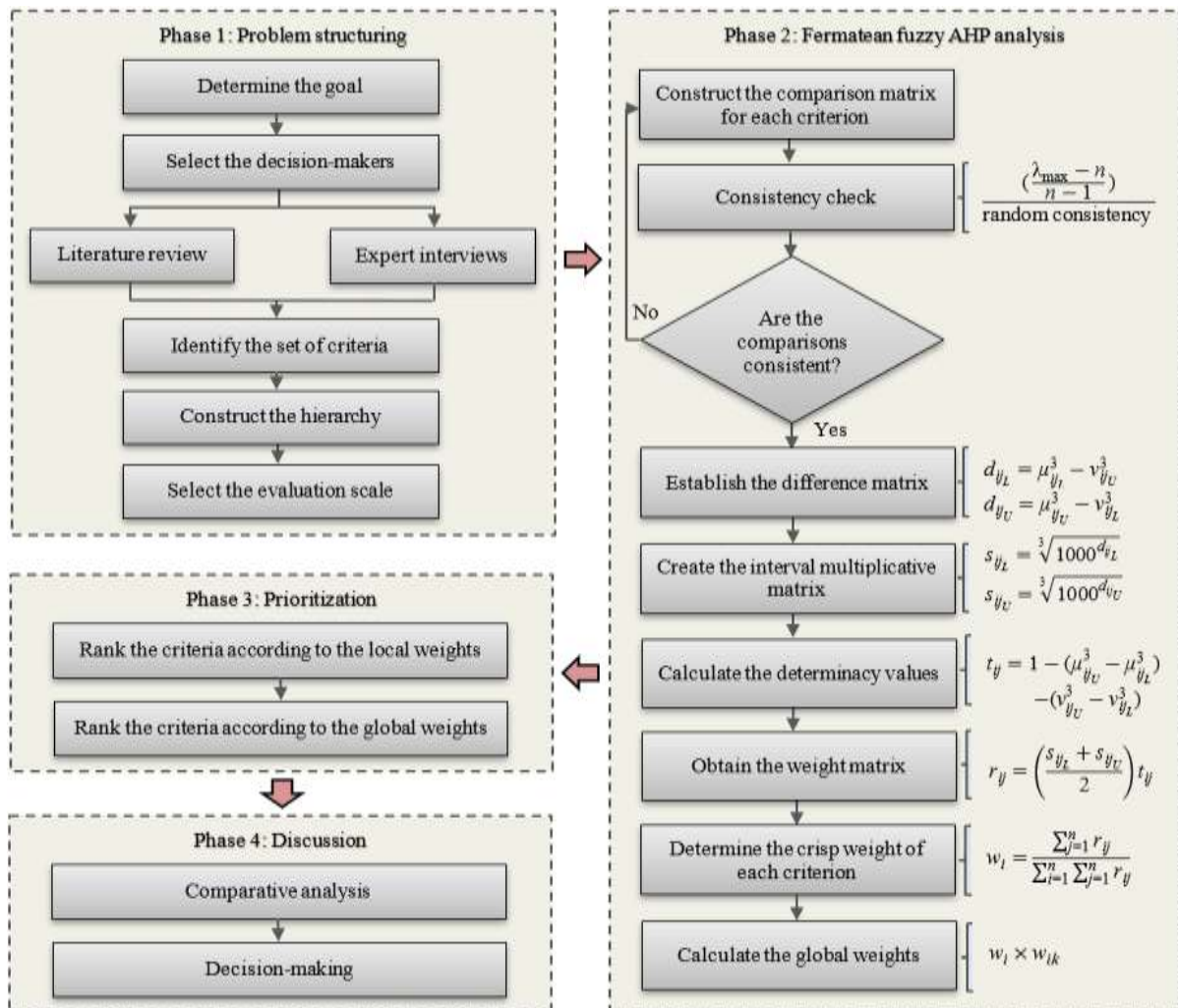


Figure 1. Steps of this study

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Numerous criteria are identified through a literature review. Expert opinions are solicited to refine and finalize these criteria. The most significant criteria are determined and categorized into distinct groups. To address the decision problem effectively, a three-level hierarchy is designed (Figure 2). The criteria considered in the model are briefly summarized as follows:

C1. Economy: This criterion considers the financial aspects and affordability of the product or service. It includes:

C11. Price: The purchasing cost of the final product.

C12. Campaign and promotion: Discounts, special offers, and promotional activities that can affect purchasing decisions.

C13. Economic service life: The expected duration of useful service before replacement or significant repair is needed.

C14. Variety and ease of payment methods: The availability and convenience of different payment options, such as installments, credit cards, and other financial arrangements.

C2. Publicity and marketing: This criterion assesses how the product or service is promoted and made visible to potential consumers. It includes:

C21. Store and fair: Presence and presentation in physical stores and trade fairs.

C22. Access channels: The different ways consumers can access the product, including online and offline channels.

C23. Digital media visibility: The product's presence and promotion on digital platforms, including social media and online advertisements.

C24. Reference group: Recommendations and influence from peers, experts, and influencers that can affect consumer perception.

C3. After-sales services: This criterion evaluates the support and services provided after the purchase. It includes:

C31. Warranty: The terms and duration of the warranty provided with the product.

C32. Delivery service: The efficiency and reliability of the delivery process.

C33. Assembly service: Assistance with setting up or assembling the product.

C34. Customer consultation lines: Availability of customer support and helplines for troubleshooting and inquiries.

C4. Quality: This criterion measures the inherent quality and reliability of the product or service. It includes:

C41. Brand: The reputation and perceived reliability of the brand.

C42. Standards and certifications: Compliance with industry standards and possession of relevant certifications.

C43. Material and workmanship: The quality of materials used and the craftsmanship involved in making the product.

C44. Durability: The product's ability to withstand wear, pressure, or damage over time.

C5. Comfort and appearance: This criterion evaluates the aesthetic and functional aspects of the product that contribute to user satisfaction. It includes:

C51. Visual harmony and diversity of color, texture, and pattern: The overall aesthetic appeal and variety of design options.

C52. Style: The product's design and how well it aligns with current trends or user preferences.

C53. Ergonomics and functionality: The ease of use and comfort provided by the product.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

C54. Demountability and easy transportability: How easily the product can be disassembled and transported.

C6. Health and environment: This criterion assesses the product's impact on health and the environment. It includes:

C61. Environmental friendliness: The product's eco-friendliness and sustainability.

C62. Easy cleaning: How easily the product can be maintained and kept clean.

C63. Free of harmful substances: Ensuring the product does not contain materials that could be harmful to health.

C64. Reusability and recyclability: The extent to which the product can be reused or recycled.

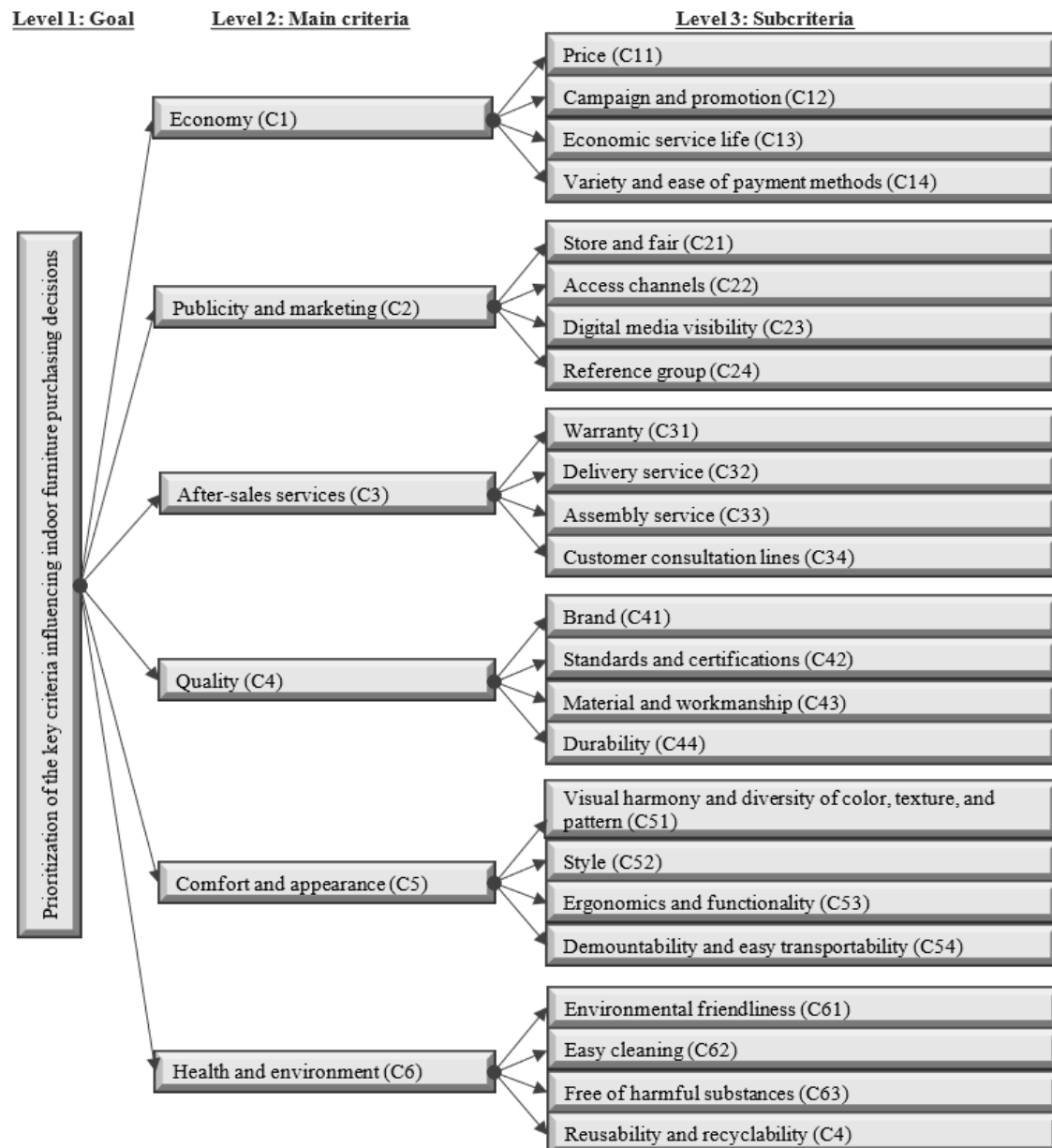


Figure 2. Decision hierarchy

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

This study focuses on individuals aged 18 and older who purchase indoor furniture in Türkiye. Special attention is paid to ensure a balanced distribution across key demographic variables in the final sample. Furthermore, attempts are taken to increase the involvement of individuals from the target population. The data are sourced from a representative and sufficiently large sample of indoor furniture buyers. The respondents have knowledge and experience similar to that of the target market, and they closely relate to the experiences, preferences, and behaviors of the average purchaser of indoor furniture. This study opts for the purposive sampling strategy. It allows for the intentional selection of experienced and knowledgeable participants, ensuring that the data collected are relevant, detailed, and capable of addressing the complexity inherent in consumer decisions (Habib et al., 2024). To further ensure the representativeness of the sample, participants are selected across diverse demographic profiles and geographical locations. Face-to-face interviews are carried out to ensure the collection of reliable and unbiased information. The decision matrices are formulated with an interquartile range of 1.2 or less.

RESULTS AND DISCUSSION

The interval-valued Fermatean fuzzy AHP procedure is applied to analyze the key criteria impacting indoor furniture purchasing decisions. The decision-makers receive the questionnaires constructed based on Table 1. The decision-makers complete the questionnaires by expressing their judgments through the verbal labels. These verbal labels are then converted into interval-valued Fermatean fuzzy numbers using the mappings provided in Table 1. This transformation enables mathematical calculations based on the linguistic inputs of the decision-makers. The obtained matrices are presented in Tables 2-8. The consistency analysis yields consistency ratios of 0.09, 0.06, 0.04, 0.06, 0.03, 0.09, and 0.09 for the respective matrices. Since all these values are below 0.10, the matrices are deemed consistent.

Table 1. Interval-valued Fermatean fuzzy evaluation scale

Linguistic term	Interval-valued Fermatean fuzzy number			
	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U
Certainly low importance	0.00	0.00	0.95	1.00
Very low importance	0.10	0.20	0.80	0.90
Low importance	0.20	0.30	0.70	0.80
Slightly less importance	0.35	0.40	0.60	0.65
Equal	0.50	0.50	0.50	0.50
Slightly more importance	0.60	0.65	0.35	0.40
High importance	0.70	0.80	0.20	0.30
Very high importance	0.80	0.90	0.10	0.20
Certainly high importance	0.95	1.00	0.00	0.00

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 2. Decision matrix for the main criteria

Crite rion	C1				C2				C3				C4				C5				C6			
	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U
C1	0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.80	0.20	0.30	0.70	0.80	0.20	0.30	0.35	0.40	0.60	0.65	0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.80	0.20	0.30
C2					0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65	0.10	0.20	0.80	0.90	0.20	0.30	0.70	0.80	0.20	0.30	0.70	0.80
C3									0.50	0.50	0.50	0.50	0.20	0.30	0.70	0.80	0.35	0.40	0.60	0.65	0.60	0.65	0.35	0.40
C4													0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.65	0.35	0.40	0.70	0.80	0.20	0.30
C5																	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.65	0.35	0.40
C6																					0.50	0.50	0.50	0.50

Table 3. Decision matrix for the “economy” category

Criterion	C11				C12				C13				C14			
	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U
C11	0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.80	0.20	0.30	0.95	1.00	0.00	0.00	0.80	0.90	0.10	0.20
C12					0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.80	0.20	0.30	0.60	0.65	0.35	0.40
C13									0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65
C14													0.50	0.50	0.50	0.50

Table 4. Decision matrix for the “publicity and marketing” category

Criterion	C21				C22				C23				C23			
	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U
C21	0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65	0.20	0.30	0.70	0.80	0.10	0.20	0.80	0.90
C22					0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.20	0.30	0.70	0.80
C23									0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65
C24													0.50	0.50	0.50	0.50

Table 5. Decision matrix for the “after-sales services” category

Criterion	C31				C32				C33				C34			
	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U	μ_L	μ_U	v_L	v_U
C31	0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.65	0.35	0.40	0.70	0.80	0.20	0.30	0.95	1.00	0.00	0.00
C32					0.50	0.50	0.50	0.50	0.60	0.65	0.35	0.40	0.80	0.90	0.10	0.20
C33									0.50	0.50	0.50	0.50	0.70	0.80	0.20	0.30
C34													0.50	0.50	0.50	0.50

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Table 6. Decision matrix for the “quality” category

Criterion	C41				C42				C43				C44			
	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U
C41	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.20	0.30	0.70	0.80	0.10	0.20	0.80	0.90
C42					0.50	0.50	0.50	0.50	0.20	0.30	0.70	0.80	0.10	0.20	0.80	0.90
C43									0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65
C44													0.50	0.50	0.50	0.50

Table 7. Decision matrix for the “comfort and appearance” category

Criterion	C51				C52				C53				C54			
	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U
C51	0.50	0.50	0.50	0.50	0.80	0.90	0.10	0.20	0.35	0.40	0.60	0.65	0.95	1.00	0.00	0.00
C52					0.50	0.50	0.50	0.50	0.10	0.20	0.80	0.90	0.60	0.65	0.35	0.40
C53									0.50	0.50	0.50	0.50	0.95	1.00	0.00	0.00
C54													0.50	0.50	0.50	0.50

Table 8. Decision matrix for the “health and environment” category

Criterion	C61				C62				C63				C64			
	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U	μ_L	μ_U	ν_L	ν_U
C61	0.50	0.50	0.50	0.50	0.10	0.20	0.80	0.90	0.00	0.00	0.95	1.00	0.60	0.65	0.35	0.40
C62					0.50	0.50	0.50	0.50	0.35	0.40	0.60	0.65	0.80	0.90	0.10	0.20
C63									0.50	0.50	0.50	0.50	0.95	1.00	0.00	0.00
C64													0.50	0.50	0.50	0.50

Figure 3 shows the modeling results for the main criteria. The priority order of the main criteria is obtained as follows: “quality” > “economy” > “comfort and appearance” > “after-sales services” > “health and environment” > “publicity and marketing”. According to the results, “quality” emerges as the most important main criterion.

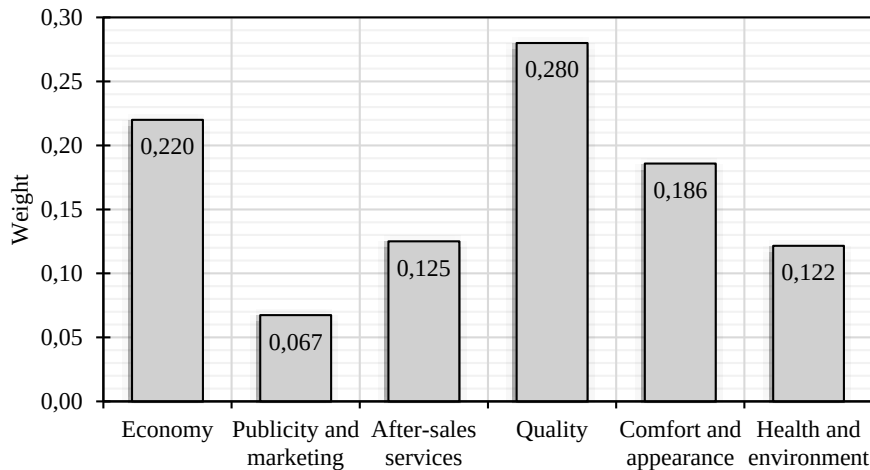


Figure 3. Modeling results for the main criteria

Figure 4 demonstrates the weights calculated for the subcriteria within the “economy” category. “Price” is the most significant subcriterion influencing consumers’ decisions. Consumers are primarily focused on the upfront cost and are likely seeking the best deal or the lowest price. “Campaign and promotion” is the second most important economic criterion. This means that special offers, discounts, sales events, and other promotional activities play a significant role in the decision-making process. “Variety and ease of payment methods” has a moderate influence. While consumers appreciate flexible payment options such as installment plans, credit card payments, or online payment facilities, it is not as crucial as “price” and “campaign and promotion”. “Economic service life” is the least important subcriterion.

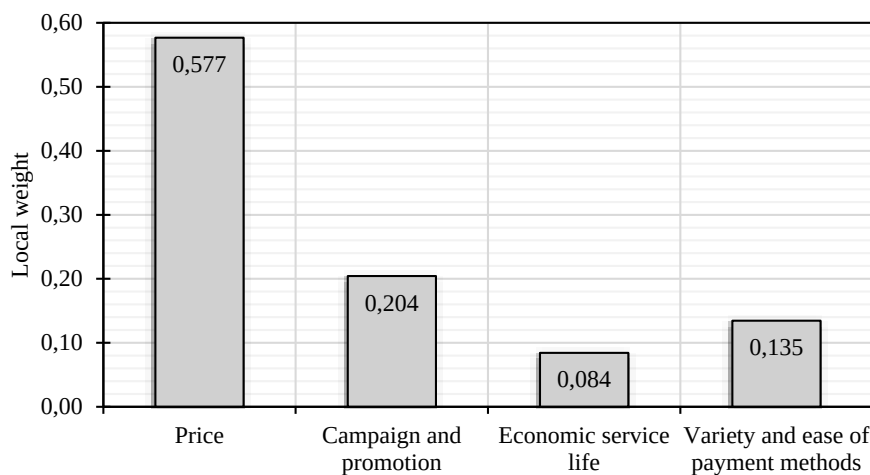


Figure 4. Modeling results for the “economy” category

The weight distribution of the subcriteria within the “publicity and marketing” category can be seen in Figure 5. “Reference group” has the highest weight. This high weight suggests that social proof and recommendations are crucial in the decision-making process. Consumers are highly likely to be influenced by the preferences and experiences of their reference groups when deciding on indoor furniture. “Digital media visibility” is the second most important subcriterion. This includes the presence and promotion of indoor furniture through digital platforms such as social media, online advertisements, and reviews on websites. Effective digital marketing and a strong online presence can significantly sway consumer decisions. “Access channels” has a lower weight compared to “reference group” and “digital

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

media visibility”. “Store and fair” is the least important criterion among the four within the “publicity and marketing” category. The low weight implies that consumers place less emphasis on physical inspection and purchasing at these locations.

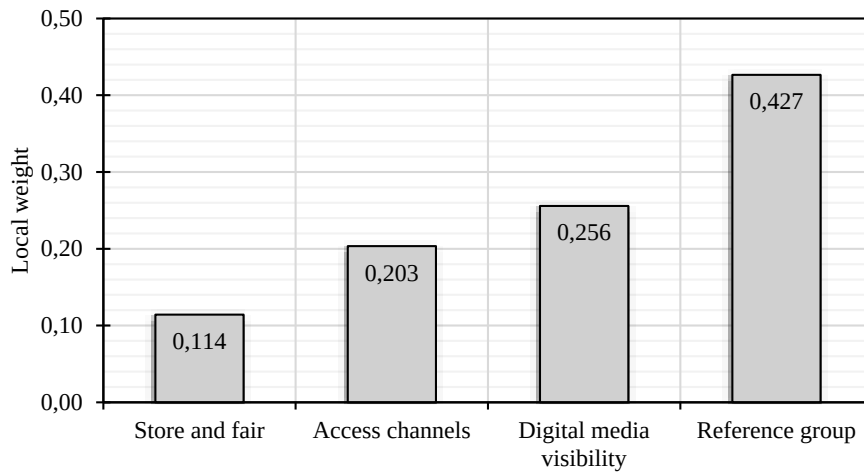


Figure 5. Modeling results for the “publicity and marketing” category

The results presented in Figure 6 illustrate the significance of the subcriteria within the “after-sales services” category. “Warranty” is the most important subcriterion. This preference likely stems from the sense of security and assurance it provides, ensuring protection against defects or issues that may arise post-purchase. “Delivery service” is the second most important subcriterion. Reliable and convenient delivery is a significant concern for consumers, underscoring their appreciation for services that guarantee timely and efficient delivery of their indoor furniture. “Assembly service” is less important than “warranty” and “delivery service”. Some consumers might prefer to assemble the indoor furniture product themselves or may not view this service as essential. Lastly, “customer consultation lines” has the lowest weight.

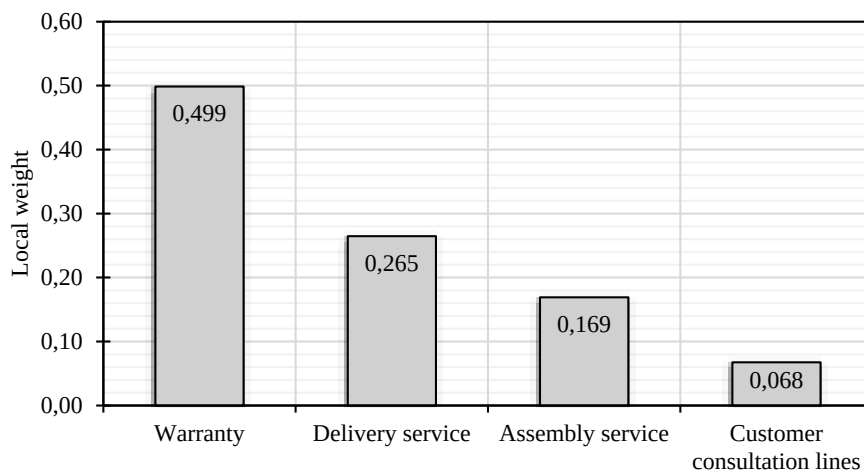


Figure 6. Modeling results for the “after-sales services” category

Figure 7 presents the modeling results for the “quality” category. “Durability” has the highest weight. It indicates that consumers highly value how long the indoor furniture product lasts and its ability to

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

withstand wear and tear over time. “Material and workmanship” is the second most important subcriterion. Consumers place the greatest importance on materials used and craftsmanship involved in making indoor furniture. This includes factors like the type of wood, the precision in construction, and the overall finish. High-quality materials and exceptional workmanship can significantly influence a consumer’s perception of value and satisfaction with their purchase. “Brand” and “standards and certifications” have the lowest weight.

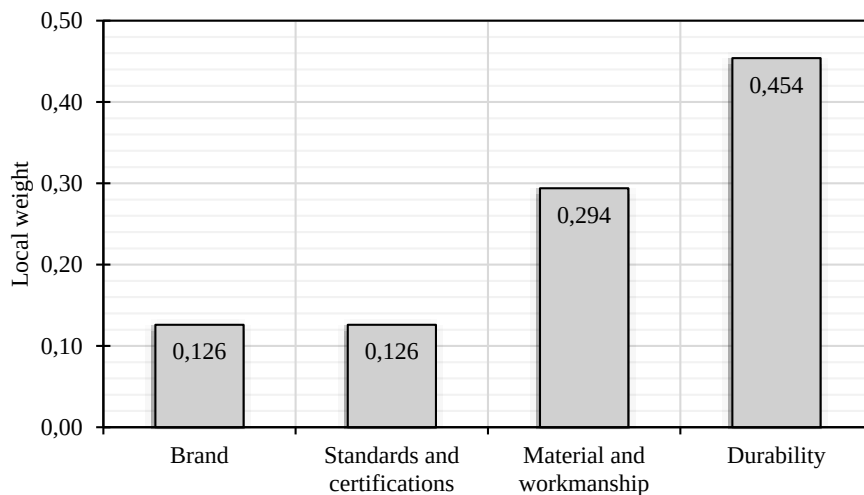


Figure 7. Modeling results for the “quality” category

The weights calculated by analyzing the decision matrix of the “comfort and appearance” category are presented in Figure 8. “Ergonomics and functionality” has the highest weight. These aspects likely include how comfortable indoor furniture is to use, how it supports the body, and how practical it is for everyday use. “Visual harmony and diversity of color, texture, and pattern” ranks second in importance. Consumers value how well indoor furniture’s appearance integrates with their existing décor and appreciate a variety of colors, textures, and patterns that can enhance the visual appeal of their living spaces. “Style” is the third most important subcriterion. The least important subcriterion is “demountability and easy transportability”. This indicates that consumers consider the ease of assembly, disassembly, and transportability of indoor furniture to be a minor factor in the decision-making process.

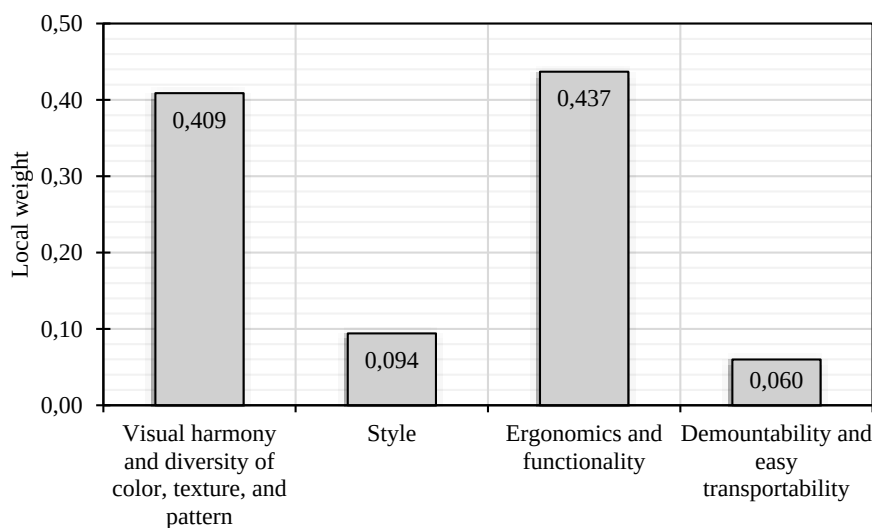


Figure 8. Modeling results for the “comfort and appearance” category

The priority of the subcriteria within the “health and environment” category can be seen in Figure 9. “Free of harmful substances” holds the highest weight. This could include chemicals, toxins, or allergens that might adversely affect health. “Easy cleaning” is the second most important subcriterion. It reflects the consumers’ desire for indoor furniture that can be easily maintained and cleaned. “Environmental friendliness” is less important than the first two. It shows that consumers do care about the environmental impact of indoor furniture but prioritize their immediate health and convenience slightly more. “Reusability and recyclability” has the lowest weight. Consumers are less focused on the end-of-life aspects of indoor furniture compared to other health and environmental concerns.

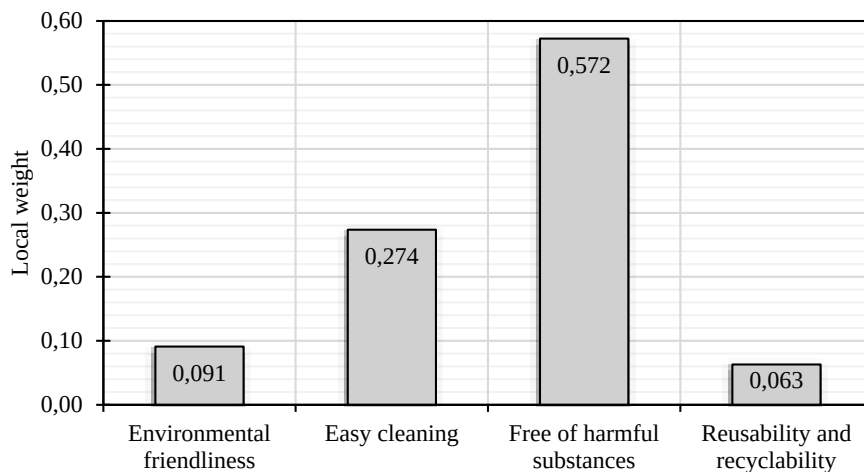


Figure 9. Modeling results for the “health and environment” category

The global importance of the subcriteria is determined to obtain their ranking (see Figure 10). According to the results, “durability” is the most important criterion. A significant number of buyers prioritize investments in indoor furniture that offers longevity and can endure regular use without significant deterioration. They prefer indoor furniture that can withstand wear and tear, indicating a preference for robust and sturdy items that will provide long-term use without frequent need for replacement. Therefore, emphasizing durability in marketing campaigns, along with highlighting features like strong construction, can effectively appeal to consumers’ preferences. “Price” is another important criterion. Consumers are often budget-conscious and seek to maximize the value they get for their money. A competitive price can make a product more attractive, especially in a market with numerous alternatives. “Material and workmanship” is the third most important criterion. Consumers look for indoor furniture that not only looks good but is also well-constructed. For manufacturers and retailers, focusing on high-quality materials and skilled craftsmanship can significantly enhance their product offerings and attract consumers who value quality and longevity in their indoor furniture purchases. The fourth most important criterion is “ergonomics and functionality”. It pertains to the design aspects of indoor furniture that enhance comfort, usability, and efficiency. This criterion is essential for ensuring that indoor furniture not only looks good but also supports the health and well-being of its users and is practical in its intended use. “Visual harmony and diversity of color, texture, and pattern” is the fifth most important criterion. This criterion is important for consumers who want to create visually pleasing and cohesive living spaces that reflect their personal style. Consumers value indoor furniture that complements their existing décor and personal style. A variety of options in terms of colors, textures, and patterns allows consumers to personalize their living spaces. These insights can guide manufacturers and retailers in designing, producing, and marketing furniture that aligns with consumer preferences and demands.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

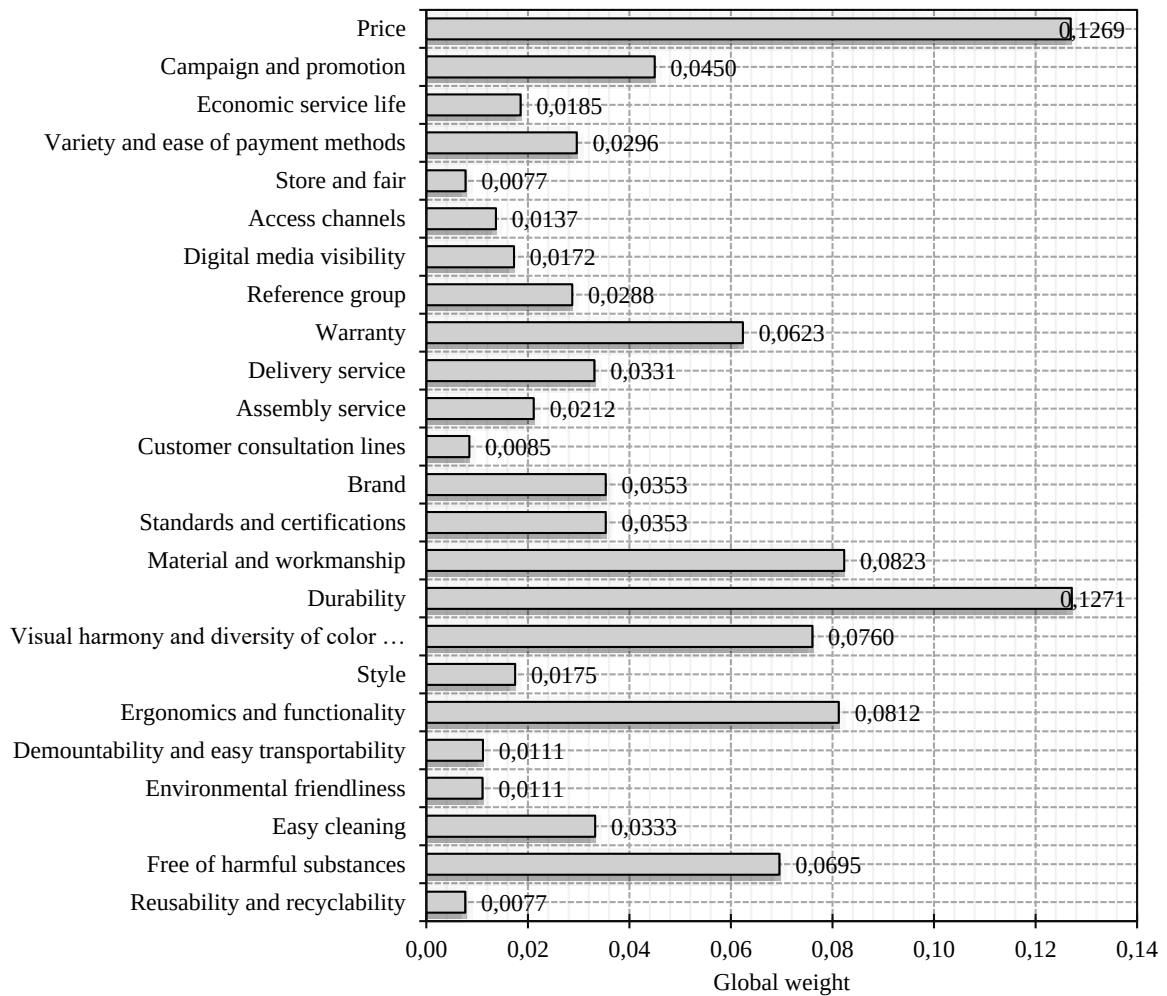


Figure 10. Global weights for the subcriteria

A comparative analysis is performed using the ordinary fuzzy AHP, BWM and FUCOM methods to examine the model outputs. Figure 11 illustrates the results of the additional analyses. There are no major variations observed between the models. The overall ranking remains largely consistent. The discrepancies in weight values are due to the different assumptions and scales used by the methods. The Fermatean fuzzy AHP is a more recent method compared to the others and offers a more comprehensive range of function definitions. The application of the proposed approach is novel in this domain. Consequently, the decision-making framework exhibits strong robustness and feasibility.

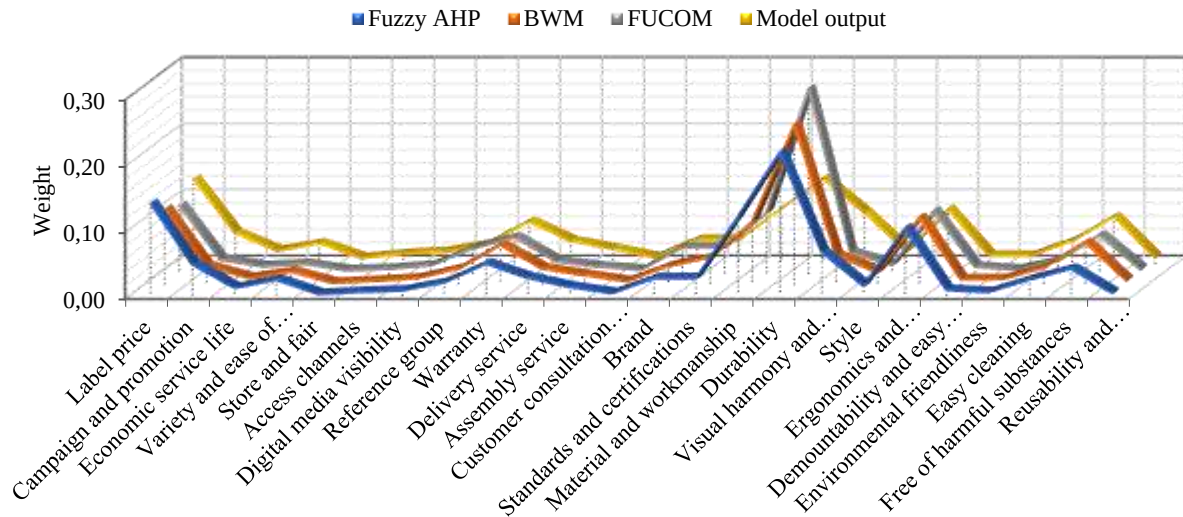


Figure 11. Comparative analysis results

CONCLUSION

This study examines the key criteria shaping indoor furniture purchasing decisions *via* an interval-valued Fermatean fuzzy AHP procedure. The process begins with designing a three-level decision hierarchy consisting of the goal, main criteria, and subcriteria. According to the results, “quality” and “economy” are the most important categories. The subcriteria possessing the highest local importance are: “price” in the “economy” category, “reference group” in the “publicity and marketing” category, “warranty” in the “after-sales services” category, “durability” in the “quality” category, “ergonomics and functionality” in the “comfort and appearance” category, and “free of harmful substances” in the “health and environment” category. The overall priority results indicate that the most significant criteria are “durability”, “price”, “material and workmanship”, “ergonomics and functionality”, and “visual harmony and diversity of color, texture, and pattern”.

This study aids in more informed and strategic decision-making. Manufacturers can focus on key areas such as design, durability, and functionality to enhance customer satisfaction and loyalty. The insights gained from the study can help marketers craft more effective marketing campaigns that resonate with the target audience. Understanding the prioritized criteria allows marketers to highlight the most important product features and benefits, thereby attracting and retaining more customers. Policymakers can use the insights from this study to develop standards and guidelines that reflect consumer priorities. With a clearer understanding of what drives consumer purchases, businesses can allocate resources more efficiently. The study’s findings and framework can serve as a roadmap for future research in consumer behavior and decision-making processes. Researchers can benefit from this work to explore other product categories or markets.

This research endeavor stands apart from the previous studies. The value of the current study can be elucidated as follows: (i) the study identifies and categorizes the most important criteria impacting indoor furniture purchasing decisions; (ii) the study conducts the analysis of these criteria within a fuzzy MCDM framework; (iii) the study applies the Fermatean fuzzy set to this field for the first time; (iv) the study utilizes an interval-valued Fermatean fuzzy AHP procedure to uncover the importance of each criterion; (v) the study expands the existing body of literature related to the research subject; and (vi) the study presents a new, comprehensive, and valuable guide for decision-makers. Future studies could explore the dependency relationships between the criteria, incorporate different decision support tools, and apply the proposed framework to other types of furniture.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

REFERENCES

- Alkan, N., & Kahraman, C. (2023). Prioritization of supply chain digital transformation strategies using multi-expert Fermatean fuzzy analytic hierarchy process. *Informatica*, 34(1), 1–33. <https://doi.org/10.15388/22-infor493>
- Andaç Güzel, T. (2020). Consumer attitudes toward preference and use of wood, woodenware, and furniture: A sample from Kayseri, Turkey. *BioResources*, 15(1), 28–37. <https://doi.org/10.15376/biores.15.1.28-37>
- Ayvaz, B., Tatar, V., Sağır, Z., & Pamucar, D. (2024). An integrated Fine-Kinney risk assessment model utilizing Fermatean fuzzy AHP-WASPAS for occupational hazards in the aquaculture sector. *Process Safety and Environmental Protection*, 186, 232–251. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2024.04.025>
- Barbaritano, M., & Savelli, E. (2021). How consumer environmental responsibility affects the purchasing intention of design furniture products. *Sustainability*, 13(11), 6140. <https://doi.org/10.3390/su13116140>
- Barčić, A. P., Kuzman, M. K., Vergot, T., & Grošelj, P. (2021). Monitoring consumer purchasing behavior for wood furniture before and during the covid-19 pandemic. *Forests*, 12(7), 873. <https://doi.org/10.3390/f12070873>
- Castellucci, H. I., Arezes, P. M., & Molenbroek, J. F. M. (2015). Analysis of the most relevant anthropometric dimensions for school furniture selection based on a study with students from one Chilean region. *Applied Ergonomics*, 46, 201–211. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2014.08.005>
- Guangyao, D., Songmin, L., Xiaoling, W., Yazhi, Z., & Qihang, W. (2024). Optimal design of ecological concrete mix proportion based on AHP-GWO-BP neural network. *International Journal of Environmental Research*, 18(2), 24. <https://doi.org/10.1007/s41742-023-00562-6>
- Guidi, G., Goffo, G., & Violante, A. C. (2024). Application of the Analytic Hierarchy Process (AHP) method to identify the most suitable approach for managing irradiated graphite. *Nuclear Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.net.2024.06.045>
- Habib, M. D., Alghamdi, A., Sharma, V., Mehrotra, A., & Badghish, S. (2024). Diet or lifestyle: Consumer purchase behavior of vegan retailing. A qualitative assessment. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 76, 103584. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103584>
- Herrera-Viedma, E., Palomares, I., Li, C.-C., Cabrerizo, F. J., Dong, Y., Chiclana, F., & Herrera, F. (2021). Revisiting fuzzy and linguistic decision making: Scenarios and challenges for making wiser decisions in a better way. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems*, 51(1), 191–208. <https://doi.org/10.1109/TSMC.2020.3043016>
- Hitka, M., Miklošik, A., Gejdoš, M., & Štarchoň, P. (2024). Insights into consumer preferences and purchasing behaviour for wooden bed furniture in Slovakia. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 76, 103613. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2023.103613>
- Jošt, M., Kaputa, V., Nosál'ová, M., Barčić, A. P., Perić, I., & Oblak, L. (2020). Changes in customer preferences for furniture in Slovenia. *Drvena Industrija*, 71(2), 149–156. <https://doi.org/10.5552/drvind.2020.1967>
- Kandakoglu, M., Walther, G., & Ben Amor, S. (2024). The use of multi-criteria decision-making methods in project portfolio selection: A literature review and future research directions. *Annals of Operations Research*, 332(1–3), 807–830. <https://doi.org/10.1007/s10479-023-05564-3>
- Kaputa, V., Barčić, A. P., Matová, H., & Motik, D. (2019). Consumer preferences for wooden furniture in Croatia and Slovakia. *BioResources*, 13(3), 6280–6299. <https://doi.org/10.15376/biores.13.3.6280-6299>
- Khojasteh-Khosro, S., Shalbafan, A., & Thoemen, H. (2022). Consumer behavior assessment regarding lightweight furniture as an environmentally-friendly product. *Wood Material Science and Engineering*, 17(3), 192–201. <https://doi.org/10.1080/17480272.2020.1847187>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Kiptum, C. K., Bouraima, M. B., Badi, I., Zonon, B. I. P., Ndiema, K. M., & Qiu, Y. (2023). Assessment of the challenges to urban sustainable development using an interval-valued Fermatean fuzzy approach. *Systemic Analytics*, 1(1), 11–26. <https://doi.org/10.31181/sa1120233>
- Kirişçi, M. (2024). Interval-valued fermatean fuzzy based risk assessment for self-driving vehicles. *Applied Soft Computing*, 152, 111265. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2024.111265>
- Kostić-Ljubisavljević, A., & Samčović, A. (2024). Selection of available GIS software for education of students of telecommunications engineering by AHP methodology. *Education and Information Technologies*, 29(4), 5001–5015. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12031-w>
- Krmac, E., & Djordjević, B. (2017). An evaluation of train control information systems for sustainable railway using the analytic hierarchy process (AHP) model. *European Transport Research Review*, 9(3), 35. <https://doi.org/10.1007/s12544-017-0253-9>
- Kumburu, N. P., & Kessy, J. F. (2021). Consumers' preference on imported and locally made furniture in Dar es Salaam and Arusha, Tanzania. *Global Business Review*, 22(1), 23–35. <https://doi.org/10.1177/0972150918811519>
- Li, Y., Tsang, Y. P., Lee, C. K. M., & Chen, Z.-S. (2024). A survey of fuzzy best-worst group decision-making process towards human centricity. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 32(6), 3302–3318. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2024.3379555>
- Oblak, L., Barčić, A. P., Klarič, K., Kuzman, M. K., & Grošelj, P. (2017). Evaluation of factors in buying decision process of furniture consumers by applying AHP method. *Drvena Industrija*, 68(5), 37–43. <https://doi.org/10.5552/drind.2017.1625>
- Oblak, L., Glavonjić, B., Barčić, A. P., Govedić, T. B., & Grošelj, P. (2020). Preferences of different target groups of consumers in case of furniture purchase. *Drvena Industrija*, 71(1), 79–87. <https://doi.org/10.5552/drvind.2020.1932>
- Paredes Rodríguez, A. M., Bravo Bastidas, J. J., Osorio Gómez, J. C., Peña Orozco, D. L., & González Feliu, J. (2023). Fuzzy AHP TOPSIS methodology for multicriteria ABC inventory classification. *Journal of Engineering*, 2023, 7661628. <https://doi.org/10.1155/2023/7661628>
- Qin, H., Peng, Q., & Ma, X. (2024). A novel interval-valued Fermatean fuzzy three-way decision making method with probability dominance relations. *Expert Systems with Applications*, 242, 122727. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.122727>
- Rani, P., & Mishra, A. R. (2022). Interval-valued fermatean fuzzy sets with multi-criteria weighted aggregated sum product assessment-based decision analysis framework. *Neural Computing and Applications*, 34(10), 8051–8067. <https://doi.org/10.1007/s00521-021-06782-1>
- Şahin, M. (2021). A comprehensive analysis of weighting and multicriteria methods in the context of sustainable energy. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 18(6), 1591–1616. <https://doi.org/10.1007/s13762-020-02922-7>
- Sergi, D., Sari, I. U., & Senapati, T. (2022). Extension of capital budgeting techniques using interval-valued Fermatean fuzzy sets. *Journal of Intelligent and Fuzzy Systems*, 42(1), 365–376. <https://doi.org/10.3233/JIFS-219196>
- Sharma, P., Ueno, A., Dennis, C., & Turan, C. P. (2023). Emerging digital technologies and consumer decision-making in retail sector: Towards an integrative conceptual framework. *Computers in Human Behavior*, 148, 107913. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107913>
- Shen, B., Tan, W., Guo, J., Zhao, L., & Qin, P. (2021). How to promote user purchase in metaverse? A systematic literature review on consumer behavior research and virtual commerce application design. *Applied Sciences*, 11(23), 11087. <https://doi.org/10.3390/app112311087>
- Singer, H., & Özşahin, Ş. (2023). Applying an interval-valued Pythagorean fuzzy analytic hierarchy process to rank factors influencing wooden outdoor furniture selection. *Wood Material Science & Engineering*, 18(1), 322–333. <https://doi.org/10.1080/17480272.2021.2025427>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Singer, H., & Özşahin, Ş. (2024). An interval-valued intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process model for understanding consumer decision-making in non-wood forest product purchases. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 78, 103734. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2024.103734>
- Singh, M., & Pant, M. (2021). A review of selected weighing methods in MCDM with a case study. *International Journal of System Assurance Engineering and Management*, 12(1), 126–144. <https://doi.org/10.1007/s13198-020-01033-3>
- Ucal Sari, I. (2024). Fermatean fuzzy Z-analytic hierarchy process: An application to third party logistics providers. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 133, 108327. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2024.108327>
- Varol, A. (2023). Determining and ordering the basic evaluation criteria in the furniture design process. *ICONARP International Journal of Architecture and Planning*, 11(1), 519–537. <https://doi.org/10.15320/ICONARP.2023.252>
- Wang, Y. T., Liang, C., Huai, N., Chen, J., & Zhang, C. J. (2023). A survey of personalized interior design. *Computer Graphics Forum*, 42(6), e14844. <https://doi.org/10.1111/cgf.14844>
- Yadav, D., Dutta, G., & Saha, K. (2023). Assessing and ranking international markets based on stringency of food safety measures: Application of fuzzy AHP-TOPSIS method. *British Food Journal*, 125(1), 262–285. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2021-1054>
- Yang, B., Li, L., Song, C., Jiang, Z., & Ling, Y. (2021). Automatic interior layout with user-specified furniture. *Computers & Graphics*, 94, 124–131. <https://doi.org/10.1016/j.cag.2020.11.006>
- Yıldırım, İ., & Aslan, M. (2022). Examining the effective criteria in furniture preference from perspective of experts and users. *Turkish Journal of Forestry Research*, 2021, 281–290. <https://doi.org/10.17568/ogmoad.1091390>
- Zeng, S., Pan, Y., & Jin, H. (2022). Online teaching quality evaluation of business statistics course utilizing Fermatean fuzzy analytical hierarchy process with aggregation operator. *Systems*, 10(3), 63. <https://doi.org/10.3390/systems10030063>
- Zhao, P., Md Ali, Z., & Ahmad, Y. (2023). Developing indicators for sustainable urban regeneration in historic urban areas: Delphi method and Analytic Hierarchy Process (AHP). *Sustainable Cities and Society*, 99, 104990. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2023.104990>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

OBEYD DÖNEMİ MEZOPOTAMYA ve ANADOLU’SUNDA TOPLUMSAL HİYERARŞİ VE
ARTI ÜRÜN EKONOMİSİNİN ARKEOLOJİK İZLERİ¹

ARCHAEOLOGICAL TRACES OF SOCIAL HIERARCHY AND SURPLUS PRODUCT
ECONOMY IN MESOPOTAMIA AND ANATOLIA DURING THE OBEYD PERIOD

Suzan AKKUŞ MUTLU

*Doç. Dr, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Tarih Bölümü, Nevşehir,
Türkiye.*

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8699-1081>

ÖZET

Yaklaşık MÖ 5500–4000 yılları arasına tarihlenen Obeyd Dönemi, Mezopotamya ve Anadolu tarihinin tarımsal üretim kapasitesinin arttığı ve toplumsal karmaşıklığın ilk belirgin izlerinin ortaya çıktığı kritik bir evresini teşkil etmektedir. Bu süreçte, artı ürün ekonomisinin gelişimiyle birlikte, toplumsal farklılaşmanın maddi kültür unsurları üzerinden arkeolojik olarak izlenebilir hâle geldiği görülmektedir.

Tell Abada, Tepe Gawra ve Eridu gibi önde gelen yerleşimlerde tespit edilen büyük ölçekli konut yapıları, seçkin statüye sahip birey ya da aile gruplarının varlığını belgelemektedir. Bu yapılarda ele geçirilen kil tokenler, prestij objeleri ve gömü uygulamaları, Obeyd toplumunda erken sosyal hiyerarşi oluşumunun somut göstergeleri olarak değerlendirilmektedir.

Bu bağlamda, tapınakların artı ürünün merkezi biçimde toplanması ve yeniden dağıtım süreçlerinde üstlendikleri roller, dini kurumlar ile ekonomik kontrol mekanizmalarının erken dönemden itibaren birbiriyle bütünleştiğine işaret etmektedir. Bununla birlikte, mevcut arkeolojik veriler ışığında, henüz merkezi ve bürokratik nitelikte bir devlet aygıtının ortaya çıkmadığı; liderlik yapılarının daha ziyade seçkin ailelerin ve bunların etrafında örgütlenen toplumsal ağların kontrolünde geliştiği anlaşılmaktadır.

Flannery’nin “reislik” modelinde tanımlanan savaşçı elitlerin ve zenginlik temelli siyasal yapıların Obeyd Dönemi’nde doğrudan arkeolojik karşılıklarının bulunmaması, bu dönemde toplumsal hiyerarşinin esasen artı ürünün seferber edilmesi ve temel ekonomik kaynakların denetimi üzerine kurulduğunu düşündürmektedir.

Bu çalışma, Obeyd Dönemi Mezopotamya ve Anadolu’unda erken sosyal farklılaşmanın ve artı ürün ekonomisinin maddi kültür bağlamındaki izlerini analiz ederek, devlet öncesi toplumların iktisadi ve siyasal yapılarını daha derinlemesine anlamaya katkı sunmayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Mezopotamya, Anadolu, Tell Abada, Tepe Gawra, Tapınak.

ABSTRACT

The Obeyd Period, which dates to approximately 5500-4000 BC, constitutes a critical phase of Mesopotamian and Anatolian history in which agricultural production capacity increased and the first clear traces of social complexity emerged. In this process, with the development of a surplus economy, social differentiation became archaeologically traceable through elements of material culture.

The large-scale residential structures found in prominent settlements such as Tell Abada, Tepe Gawra and Eridu document the presence of individuals or family groups with elite status. The clay tokens, prestige objects and burial practices found in these structures are considered as concrete indicators of the early formation of social hierarchy in Obeyd society.

¹ Bu çalışma, “Yakın Doğu’da Tapınak ve Sarayların Ortaya Çıkışı” Başlıklı Yüksek Lisans Tezinden Üretilmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

In this context, the role of temples in the centralized collection and redistribution of surplus products indicates that religious institutions and economic control mechanisms were integrated with each other from the early period. However, in the light of the available archaeological data, it is understood that a centralized and bureaucratic state apparatus had not yet emerged, and that leadership structures developed under the control of elite families and the social networks organized around them.

The fact that the warrior elites and wealth-based political structures described in Flannery's "chieftaincy" model have no direct archaeological counterparts in the Obeyd Period suggests that the social hierarchy in this period was mainly based on the mobilization of surplus product and the control of basic economic resources.

This study aims to contribute to a deeper understanding of the economic and political structures of pre-state societies by analyzing the traces of early social differentiation and the surplus economy in the context of material culture in Mesopotamia and Anatolia during the Obeyd Period.

Keywords: Mesopotamia, Anatolia, Tell Abada, Tepe Gawra, Temple.

GİRİŞ

Adını ilk kez keşfedildiği yer olan Tell el-Obeyd'den alan Obeyd Kültürü, yaklaşık MÖ 5500–4000 yılları arasında varlık göstermiştir. Bu dönemde Güney Mezopotamya'da toplumsal ve kültürel yapılanmada köklü değişiklikler meydana gelmiştir. Başlangıçta nüfusun büyük bölümü küçük ölçekli köy yerleşimlerinde yaşamını sürdürmüştür, ancak zamanla ilk kasaba tipi yerleşimlerin oluşmaya başladığı görülmüştür (Pollock, 1999: 3).

MÖ 7., 6. ve 5. binyıllara tarihlenen arkeolojik bulgular, Mezopotamya ve çevresindeki kültürlerarası etkileşimlerin yalnızca maddi unsurlarla sınırlı kalmayıp, aynı zamanda simgesel bir boyut taşıdığını ortaya koymaktadır. Stilize seramikler, figürinler ve ritüel nitelikli objeler gibi sembolik değeri yüksek materyallerin geniş bir coğrafyada yayılım göstermesi, bu etkileşimin mekânsal kapsamını gözler önüne sermektedir. Söz konusu nesne dolaşımının, klasik anlamda bir ticari faaliyetten ziyade, topluluklar arası ritüel temelli ilişkiler ve törensel değiş-tokuş pratikleri aracılığıyla gerçekleştiği değerlendirilmektedir (Frangipane, 2015). Anadolu ve Mezopotamya'nın farklı bölgelerinde yer alan topluluklar arasında yapısal farklılıklar bulunmasına rağmen, bu kültürel alanlar arasında kurulan sembolik ve maddi alışveriş ağı varlığını sürdürmüştür. Nitekim MÖ 6. binyıldan itibaren, Anadolu ve Mezopotamya'daki sosyo-ekonomik örgütlenme biçimleri, üretim stratejileri ve yerleşim düzenleri açısından belirgin ayrımlar gözlemlenmeye başlamıştır. Bu bağlamda, Güney Mezopotamya toplulukları geniş ölçekli sulama sistemlerine dayalı tarımsal üretim modeli geliştirirken; Kuzey Mezopotamya'da daha küçük ölçekli, kırsal nitelikli yerleşimlerde, karma tarım ve hayvancılığa dayalı bir geçim sistemi egemen olmuştur (Frangipane, 2015).

MÖ 6. binyılın sonlarında, Obeyd kültürünün kuzeye doğru yayılmasıyla birlikte Mezopotamya genelinde belirleyici bir kültürel dönüşüm süreci başlamıştır. Bu genişleme, yalnızca maddi kültür öğelerinin taşınmasıyla sınırlı kalmamış; aynı zamanda, güneyli toplulukların kuzeye yönelen göçleri aracılığıyla Halaf kültürünün etkisini azaltarak onun yerini almaya başlamıştır (Köroğlu, 2012: 46). Bununla birlikte Halaf toplulukları, güneyden gelen Obeyd gruplarının müdahaleleriyle sosyo-kültürel baskıya maruz kalmış olsa da, bu süreçte büyük ölçekli bir göç, toprak istilası veya fetih hareketine dair herhangi bir arkeolojik ya da tarihsel kanıt bulunmamaktadır. Bu durum, iki kültür arasında uzun süreli, istikrarlı ve barışçıl ilişkilerin gelişmiş olabileceğini düşündürmektedir (Frangipane, 2003: 148–149).

Bu kültürel dönüşüm süreci, yalnızca mekânsal bir yayılma değil, aynı zamanda mimari, ekonomik ve toplumsal yapılarda derin değişimlere yol açmıştır. Süreç içerisinde toplulukların örgütlenme biçimleri giderek daha hiyerarşik ve eşitsiz bir karakter kazanmış, bu da kuzey toplumlarını Güney Mezopotamya'daki Obeyd toplumu modeline daha çok yaklaştırmıştır (Frangipane, 2016a: 13). Obeyd kültürüne ait ilk izlerin Cezire'nin doğusunda ortaya çıkması ve zamanla Doğu ile Güneydoğu Anadolu'nun batı ve kuzey kesimlerine kadar yayılması, güneyli toplulukların Halaf toplumunun sosyal ve kültürel yapısına kesintisiz biçimde nüfuz ettiğini göstermektedir (Frangipane, 2002: 127-160; Frangipane, 2003:148).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Bölgede gözlemlenen yapısal dönüşüm, siyasal ve kısmen ekonomik merkezileşme sürecinin başlangıcına işaret etmektedir. Bu dönüşüm, tapınak benzeri kurumsal yapılar ile ritüel uygulamaları yürüten yüksek statülü bireyler etrafında şekillenmiştir. Halaf evrelerinde görülmeyen bu tür yapılanmalar, toplumsal organizasyonda köklü bir değişime işaret etmektedir. Bu bağlamda, Halaf Dönemi'ne özgü ortak depolama sistemlerinin terk edildiği ve dairesel planlı tholos yapıların yerini, Obeyd Dönemi'nde yaygınlaşan dikdörtgen planlı mimari anlayışa bıraktığı anlaşılmaktadır (Köroğlu, 2012: 46; Frangipane, 2016a: 14). Özellikle büyük üç bölmeli yapıların varlığı, dinsel, siyasal ve ekonomik seçkinlerin oluşumunu yansıtırken; idari işlevlere sahip tapınakların mevcudiyeti, toplumsal yapıda artan karmaşıklığın ve merkezileşme eğiliminin somut bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir (Frangipane, 2003: 147).

YÖNTEM

Bu çalışma, Obeyd Dönemi'ne tarihlenen Mezopotamya ve Anadolu yerleşimlerinde toplumsal hiyerarşi ile artı ürün ekonomisinin arkeolojik yansımalarını analiz etmeyi amaçlamaktadır. Araştırma kapsamında öncelikle kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Bu doğrultuda yerli ve yabancı akademik yayınlar incelenerek çalışmanın kuramsal çerçevesi oluşturulmuştur. Arkeolojik veriler Tell Abada, Tepe Gawra, Eridu, Değirmen-tepe ve Tell Uqair gibi Obeyd Dönemi yerleşimlerinde ortaya çıkarılan mimari formlar, buluntu tipolojileri ve sembolik materyaller üzerinden değerlendirilmiştir.

Karşılaştırmalı analiz yöntemiyle, farklı yerleşimlerde gözlemlenen mimari düzenlemeler, gömü pratikleri, mühürleme sistemleri ve üretim faaliyetleri arasındaki benzerlikler ve farklılıklar belirlenmiştir. Bu çerçevede, Obeyd toplumuna özgü yapısal dönüşümler ile toplumsal tabakalaşmanın mekânsal ve maddi göstergeleri sınıflandırılarak yorumlanmıştır. Aynı zamanda, artı ürün yönetimiyle ilişkili bulgular, kurumsal örgütlenmenin evrimi açısından ele alınmış ve mevcut arkeolojik kanıtlarla desteklenmiştir.

BULGULAR

Obeyd Dönemi yerleşimlerinde toplumsal yapının giderek karmaşıklaştığını ortaya koyan birçok arkeolojik kanıt mevcuttur. Halaf kültürüne kıyasla Obeyd toplumları, ekonomik faaliyetlerin uzmanlaştığı ve hane düzeyinde üretim farklılıklarının belirginleştiği bir evreye geçiş yapmıştır. Örneğin; Tell Abada'da yer alan ve konutların üç katı büyüklüğünde inşa edilen "A Yapısı" ekonomik ve dinsel gücün belirli bireylerde birleştiğine işaret ederek erken yönetsel sınıfların varlığına dair somut deliller sunmaktadır. Benzer biçimde, Değirmen-tepe'de yoğun olarak bulunan mühürler ve bullalar, bölgede mal denetimi ve kaynak yönetimini üstlenen seçkin bir grubun varlığını göstermektedir. Tepe Gawra'da ise tapınak kompleksiyle birlikte gelişmiş konut düzeni ve çok odalı yapılar, toplumsal farklılaşmanın mimariye yansıdığını ortaya koymaktadır. Ancak bu hiyerarşik yapı, Flannery'nin reislik modeliyle özdeşleşen savaş simgeleri, esir ikonografisi veya uzun mesafeli lüks ticaretin yaygınlığı gibi unsurları içermemekte; bunun yerine artı ürünün denetimi ve sembolik sermaye üzerinden inşa edilen daha yumuşak bir hiyerarşik yapılanma söz konusudur.

Öte yandan Obeyd Dönemi'nde artı ürünün toplanması, depolanması ve yeniden dağıtımı; tapınak yapıları ve bu yapılarla ilişkili yüksek statülü bireyler aracılığıyla yürütülmüştür. Tell el-Queili, Tell Uqair ve Tell Abada'da tespit edilen büyük tahıl ambarları, bu ürünlerin bireysel değil kolektif denetim altında toplandığını göstermektedir. Tepe Gawra ve Değirmen-tepe'de tespit edilen mühürleme sistemleri ve kil bullalar, erken dönemde kayıt tutma ve mal denetimi gibi bürokratik uygulamaların başladığını göstermektedir. Ayrıca obsidyen, lapis lazuli, altın gibi uzak kaynaklı malların varlığı, bu dönemde sınırlı da olsa uzun mesafeli ticaret ilişkilerinin sürdürüldüğünü düşündürmektedir. Bu tür malların seçkin zanaatkarlarca işlenmiş olması ve belirli yapılarla özdeşleşmesi, zenginliğe dayalı sembolik statünün oluşumuna işaret etmektedir.

Sonuç olarak, Obeyd Dönemi'nde artı ürün ekonomisi, dini ve sembolik otorite ile birleşmiş; böylece toplumsal seçkinlerin ekonomik kontrolü elinde bulundurduğu bir yapı gelişmiştir. Ancak bu süreç henüz merkezi bir devlet örgütlenmesine evrilmemiştir. Obeyd toplumunda liderlik, daha çok yerel otoritelere dayanan, hane veya soy temelli örgütlenme biçimleri üzerinden gelişmiştir.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

TOPLUMSAL TABAKALAŞMA

Erken Mezopotamya ve Anadolu toplumlarında eşitlik ve eşitsizlik kavramları, toplumsal örgütlenme biçimlerine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Yatay eşitlikçi sistemlerde kaynaklara erişim ve statü açısından görece bir denge söz konusuken, dikey eşitlikçi yapılarda soy temelli temsil mekanizmaları öne çıkmış ve belirli bireylere yöneticilik vasfı kazandırmıştır. Bu iki model, toplumsal yapının çok boyutlu ve dinamik bir gelişim süreci izlediğini ortaya koymaktadır. Söz konusu farklı toplumsal örgütlenme biçimleri, Halaf kültürünün zamanla çözülmesine ve kültürel açıdan parçalanmasına neden olurken; Obeyd toplumlarının ise giderek daha karmaşık, hiyerarşik ve toplumsal açıdan farklılaşmış Geç Kalkolitik Dönem toplum yapılarına evrilmesine zemin hazırlamıştır (Frangipane, 2007:154). Bu dönüşüm sürecinin önemli bir boyutunu, Halaf toplumlarında geçim faaliyetlerinin giderek artan bir biçimde uzmanlaşması oluşturmaktadır. Söz konusu uzmanlaşma, hem topluluklar arası düzenli ürün değişimini hem de yerleşim birimi içerisindeki kalıcı iş birliği biçimlerinin gelişimini zorunlu kılmıştır. Bu gelişmeler, toplumsal örgütlenme biçimlerinin daha karmaşık ve çok katmanlı etkileşim ağları doğrultusunda evrilmesine olanak sağlamıştır. Göçebe veya mevsimsel faaliyetler nedeniyle bazı bireylerin dönemsel olarak yerleşimden uzaklaşmasına rağmen, üretilen malların korunması ve yeniden dağıtımı sürdürülmüştür (Frangipane, 2007:160,161).

Halaf toplumlarında gözlemlenen üretimsel uzmanlaşma ve kolektif iş birliğine dayalı örgütlenme biçimleri, daha sonraki Obeyd Dönemi boyunca daha karmaşık bir hal almıştır. Bu dönemde toplumsal yapının giderek karmaşıklaştığını ortaya koyan arkeolojik buluntular mevcuttur. Özellikle Obeyd 2–3 evrelerinde, Güney ve Orta Mezopotamya’da iki kademeli bir yerleşim hiyerarşisinin geliştiği gözlemlenmektedir. Bu hiyerarşik yapı, Eridu, Ur ve Uqair gibi büyük yerleşim merkezlerinin, çevresindeki daha küçük köy topluluklarıyla kurduğu ilişki ağına işaret etmekte; bu küçük yerleşimlerin söz konusu merkezlere bağlı, ikincil nitelikte yerleşimler olarak işlev gördüğünü düşündürmektedir (Stein, 1994: 38).

Nitekim Orta Mezopotamya’da yer alan Tell Abada gibi yerleşimlerde yürütülen arkeolojik kazılar, mimari özellikler ile bu yapılara eşlik eden buluntu dağılımlarına dayanarak, toplumsal yapıdaki erken dönem farklılaşmalara dair önemli veriler sunmaktadır. Özellikle Obeyd 2–3 evrelerine tarihlenen konut mimarisi, hane düzeyinde ekonomik eşitsizliklerin belirginleştiğini göstermekte ve toplumsal tabakalaşmanın ilk göstergeleri olarak değerlendirilmektedir. Bu doğrultuda Tell Abada’da yerleşimin merkezine konumlanan ve sitenin en büyük yapısı olan A Yapısı, söz konusu eşitsizliğin mekânsal ve maddi yansımalarını somut biçimde gözler önüne sermektedir (Bkz: EK 2). En küçük evlerin yaklaşık üç katı büyüklüğündeki bu yapı, özellikle topuz başları, oyulmuş alçı kaplar, taş paletler gibi kaliteli taş eserler ile sadece bu yapıya özgü tokenler ve kil “proto-tabletler” sayesinde idari bir işleve sahip olduğu izlenimini vermektedir (Bkz: EK 4). Söz konusu veriler, Tell Abada’da artı ürünün denetimini elinde bulunduran lider figürünün aynı zamanda dini otoriteyi de temsil ettiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, ekonomik ve dinsel gücün tek elde birleştiği bir yönetsel yapının varlığına işaret etmekte; iktidarın kuşaktan kuşağa aktarılmasıyla birlikte toplumsal tabakalaşmanın kurumsal temellerinin bu dönemde atıldığını düşündürmektedir (Frangipane, 2003:149). Ayrıca yapıya özgü gömü uygulamaları, A Yapısı’nın sembolik ve sosyal açıdan ayrıcalıklı bir konuma sahip olduğunu göstermektedir. Üç ardışık yerleşim evresi boyunca bu yapıyla çevresindeki konutlar arasında süregelen mimari ve maddi kültür farklılıkları, söz konusu toplumsal statünün kuşaklar boyunca korunduğunu ve ekonomik ayrışmanın kalıtsallaşmış olabileceğini ortaya koymaktadır (Stein, 1994: 38; Frangipane, 2003:149).

Toplumsal tabakalaşmanın izlerine Değirmen-tepe’de de rastlamaktayız. Değirmen-tepe kazılarında ortaya çıkarılan en dikkat çekici buluntulardan biri, mühür ve *cretulalar*ın görece yüksek yoğunlukta bulunmasıdır. Bu nesneler bölgedeki malların dolaşımını denetleyen bir lider sınıfın olduğunu göstermektedir. Bu buluntular, aynı zamanda Yakın Doğu’daki erken kurumsallaşma süreci açısından da son derece önemli veriler sunmaktadır (Frangipane, 2002; M. Özdoğan, 2020: 8). MÖ V. binyıl sonlarına tarihlenen söz konusu mühürler, Arslantepe gibi merkezlerde MÖ IV. binyılda belirgin biçimde gözlenen karmaşık ekonomik ve bürokratik sistemlerin temellerinin, çok daha erken dönemlerde atıldığını ortaya koymaktadır (Oates, 1993: 409; M. Özdoğan, 2020: 8). Ayrıca Değirmen-tepe’de önemli bir buluntu grubunu oluşturan bullalar üzerinde bulunan motifler, dönemin

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

sembolik dünyası, ritüel yaşamı ve belki de toplumsal hiyerarşisini yansıtan değerli veriler sunmaktadır (Esin, 1981: 41).

Benzer şekilde, Tepe Gawra'da toplumsal hiyerarşiye ilişkin belirgin göstergeler, Obeyd Dönemi'nin son evresine tarihlenen XIII, XII ve XI. tabakalarda ortaya çıkmaktadır. Bu tabakalarda bir tapınak kompleksinin yanı sıra, işlevsel olarak farklılaşmış üç bölmeli evlerin bulunduğu, gelişmiş sokak düzenine sahip yoğun yerleşim dokusu dikkat çekmektedir (Bkz: EK 5). Özellikle XII tabakada, depolama alanları içeren büyük yapılar ve bu yapılarla ilişkili olduğu düşünülen tapınak benzeri mekânlar tespit edilmiştir. Bu yapılardan biri, büyüklüğü ve mimari özeniyle Tell Abada'daki 'ağa konağı' olarak tanımlanan yapıyla benzerlik göstermektedir (Rothman, 1993: 167; Frangipane, 2002:155).

Öte yandan Obeyd Dönemi yerleşimlerinde konut mimarisi ve gömü pratiklerinde gözlenen dönüşümler, toplumsal yapının giderek karmaşıklştığını ve hiyerarşik örgütlenmenin temellerinin atıldığını göstermektedir. Bu durum, kentleşme sürecinin erken aşamalarında ortaya çıkan toplumsal karmaşıklığın somut bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Bu dönemdeki değişimler, henüz tam anlamıyla kurumsallaşmamış olsa da farklı toplumsal statülerin biçimlenmeye başladığını göstermektedir (Forest, 2005: 190–191; Wang, 2019: 201,202).

Obeyd Dönemi arkeolojik verileri, belirli bir toplumsal karmaşıklık düzeyine ulaşıldığını gösterse de bu dönemde klasik anlamda reislik ya da şeflik sistemlerinin varlığına işaret eden kanıtlar sınırlıdır. Flannery'nin tanımladığı türde liderlik yapılarına özgü savaş, gösterişli hiyerarşik simgeler ve uzun mesafeli lüks mal değişimi gibi unsurlar Mezopotamya'da bu dönemde oldukça sınırlıdır (Flannery, 1968: 67-85). Bu konuda G. Stein, zenginliğe dayalı siyasal sistemlerin ilk göstergesinin, statü sembolleri olarak işlev gören egzotik malların dolaşımı ve kullanımı olduğunu belirtmektedir. Ona göre bu tür mallar, yalnızca maddi değerleriyle değil, aynı zamanda toplumsal statünün somut göstergesi olmaları bakımından da son derece önemlidirler. Öte yandan, prestij mallarının üretimine yoğunlaşan uzman zanaatkarların topluluk içerisindeki konumu, sosyal ve ekonomik yapı açısından dikkat çekicidir. Stein, bu üreticilerin genellikle yerleşimlerin merkezi alanlarında konumlandığını ve üretim faaliyetlerini seçkin sınıfa bağlı olarak yürüttüğünü belirtir. Bu doğrultuda, seçkin grupların toplumsal konumları yalnızca ekonomik sermayeye değil, aynı zamanda bilgiye ve sembolik kaynaklara erişimlerine dayanmaktadır. Stein'e göre zenginliğe dayalı siyasal örgütlenmelerin bir diğer temel özelliği, bölgesel düzeyde rekabetin ve çatışmanın giderek artmasıdır (Stein, 1994: 40). Ancak bu tür kanıtların yokluğu, reislik benzeri yapıların bulunmadığını değil, zenginlikten ziyade temel ürünlerin seferberliğine dayanan farklı bir siyasal-ekonomik modelin benimsenmiş olabileceğini göstermektedir. Bu alternatif model, üretim ilişkilerine bağlı ekonomik farklılaşma, merkezi depolama yapıları, kırsal artı ürün üretimi ve ritüel temelli seferberlik gibi farklı arkeolojik göstergelerle izlenebilir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda, Obeyd kültürü, kendisinden sonraki dönemlerle karşılaştırıldığında toplumsal ve siyasal örgütlenme açısından belirgin farklılıklar sergilemektedir. Döneme ait mühürlerde silah taşıyan figürlerin, çatışma sahnelerinin veya esir tasvirlerinin yer almaması, siyasal ve askeri yapılarının henüz kurumsallaşmadığını göstermektedir. Ayrıca Obeyd yerleşimlerinde savunma yapıları ya da şiddetli yıkım izlerine rastlanmamış olması, görece barışçıl bir yaşam biçimini düşündürmektedir. Eridu ve Ur gibi merkezlerden elde edilen mezarlar ise, mezar eşyası çeşitliliği ve lüks tüketim mallarının yokluğu nedeniyle belirgin bir toplumsal tabakalaşmaya işaret etmemektedir. Statü farklarının gömü pratiklerine yansımaması, elit bir tabakanın ya oluşmadığını ya da arkeolojik olarak açık biçimde ayırt edilemediğini göstermektedir. İkonografik verilerde de reislik (şeflik) figürlerine neredeyse hiç rastlanmamakla birlikte, Eridu'dan elde edilen bir figürün olası bir liderlik temsiline işaret edebilir. Öyle ki bu tür buluntuların sınırlı olması, reislik (şeflik) kurumunun Obeyd toplumunda henüz erken bir aşamada olduğunu göstermektedir (Stein, 1994: 39, 40).

Öte yandan Obeyd toplumlarında siyasal örgütlenmenin, zenginlik birikiminden çok temel ürünlerin denetimi üzerine kurulu olduğu anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, tapınakların arkeolojik bağlamda sahip olduğu çok yönlü işlevler, dönemin siyasal ve ekonomik yapısını anlamada önemli ipuçları sunmaktadır. Tapınaklar yalnızca dini-törenselle etkinliklerin yürütüldüğü yapılar değil, aynı zamanda artı ürünün kontrolü ve emeğin örgütlenmesinde merkezi kurumlar olarak işlev görmüştür. Bu yapıların inşası ve sürdürülebilirliği, geniş çaplı iş gücünün seferber edildiğini göstermekte; bu da topluluk içinde

ekonomik ve dini işlevleri bir arada yürüten liderlik yapılarına işaret etmektedir (Algaze, 1993). Bununla birlikte, bazı araştırmacılar böylesi bir yapılanmanın Obeyd Dönemi toplumu için geçerli olamayacağı görüşündedir. Zira bu tür bir örgütlenmenin varlığı, politik olarak karmaşık yapıların—başka bir deyişle devlet biçimlerinin—oluşumunu gerektirmektedir. Ancak mevcut arkeolojik veriler, Obeyd Dönemi’nde henüz bu türden kurumsallaşmış bir yapının gelişmediğini ortaya koymaktadır (Stein, 1994: 41; Frangipane, 2002:141, 149).

ARTI ÜRÜN EKONOMİSİ

Obeyd Dönemi’nde toplumsal örgütlenmenin giderek daha karmaşık bir yapı kazandığını ortaya koyan en belirgin unsurlardan biri, tapınak kurumlarının ortaya çıkışı ve bu kurumlarla ilişkili yüksek statülü bireylerin toplumsal yaşamda üstlendiği merkezi roldür. Tapınakların işlevsel çeşitliliği bu döneme ait siyasal ve ekonomik anlaşılmasında önemli ip uçları sunmaktadır. Nitekim tapınaklar, yalnızca dini-törenselle faaliyetlerin yürütüldüğü kutsal alanlar olmanın ötesinde, artı ürünün yönetildiği ve emeğin örgütlendiği ekonomik merkezler olarak da işlev görmüşlerdir. Bu yapılar, inşa süreçlerinden itibaren geniş ölçekli emek gücünün seferber edilmesini zorunlu kılmakta, bu durum ise topluluk içerisinde belli bir organizasyon kapasitesine ve muhtemelen kurumsallaşmış liderlik yapılarına işaret etmektedir. Ayrıca, ritüel uygulamalarını yöneten bu seçkin bireyler etrafında şekillenen kurumsal yapılar, yalnızca dinsel değil, aynı zamanda ekonomik faaliyetlerin yönetimini de üstlenmiş görünmektedir (Algaze, 1993; Stein, 1994: 41). Tapınak tipi mimarinin, Tel Brak’ta, Tepe Gawra’da XV–XII. tabakalarda belgelenmesi ve Değirmen-tepe’de (Bkz: EK 6) benzer örneklerine rastlanması, bu mimari formun yalnızca yerel değil, geniş bir coğrafyada benimsendiğini göstermektedir (Frangipane, 2003: 147; Frangipane, 2016a: 14).

Tapınak yapılarının yanı sıra, Tell el-Queili ve Tell Uqair gibi Obeyd yerleşimlerinde ortaya çıkarılan büyük ölçekli tahıl ambarları da tarımsal üretim fazlasının merkezi bir biçimde toplandığını ortaya koymaktadır. Bireysel tüketimi aşan kapasiteye sahip bu yapılar, artı ürünün yalnızca hane düzeyinde değil, topluluk ölçeğinde örgütlü bir şekilde kontrol edildiğine işaret etmektedir (Algaze, 1993; Frangipane, 2003:149; Frangipane, 2016b). Tell Abada Höyüğü’nde tespit edilen ambar yapısı, ortak saklamaya hizmet edecek ölçekte olmamakla birlikte, yerleşimdeki diğer konutlarda hane düzeyinde ihtiyaçları karşılayabilecek büyüklükte ambar birimlerinin bulunduğu gözlemlenmiştir (Frangipane, 2002:148).

Özellikle Tell Abada yerleşiminde, diğer çağdaş yerleşimlerle karşılaştırıldığında belirgin biçimde daha büyük ve karmaşık plan şemasına sahip bir ya da iki konutun varlığı dikkat çekmektedir. Bu yapıların fiziksel boyutları ile mimari düzenlemeleri, standart konut tipolojisinden ayrıldıklarını ve muhtemelen özel, işlevsel bir role sahip olduklarını düşündürmektedir. Söz konusu yapılarda ele geçirilen tokenler ise, bu yapıların yalnızca ikamet amaçlı değil; aynı zamanda ekonomik işlemlerin kayıt altına alındığı, artı ürünün yönetildiği ya da değiş-tokuş ilişkilerinin düzenlendiği birimler olarak işlev gördüğünü göstermektedir (Frangipane, 2002:143-147; Frangipane, 2003:149). Benzer nitelikteki yapılara Tell Abada’nın yanı sıra Tepe Gawra’nın XII. tabakası ve Değirmen-tepe gibi yerleşimlerde de rastlanmaktadır (Rothman, 1993: 167; Frangipane, 2002:143-147).

Öte yandan Tepe Gawra’da bulunan yöneticilik göstergesi mühürler ve kırık mühür baskılarının yanı sıra, girişe yakın konumlanan odalar ile küçük depolardan oluşan ve muhtemelen zanaat ürünlerinin tasnifi amacıyla kullanılan bölmeli alanlar tespit edilmiştir. Bu durum, merkezi tahıl depolamasının yanı sıra, maddi değeri yüksek ürünlerin değişim ve ticaret amacıyla üretildiğini düşündürmektedir. Özellikle altın, obsidyen, klorit ve lapis lazuli gibi malzemeler, uzun mesafeli ticaret ağlarının varlığına işaret etmektedir (Rothman, 2002: 59; Arslantaş, 2013). Benzer şekilde Değirmen-tepe’de ele geçirilen damga mühürler ve bullalar, özellikle Fırat Nehri boyunca uzanan güzergâh üzerinde, Doğu Anadolu’dan Güney Mezopotamya’ya kadar yayılan yoğun ticaret ilişkilerine işaret etmektedir (Esin, 1988). Bu bağlamda, Değirmen-tepe, Arslantepe, Tülintepe ve Yumuktepe gibi yerleşimlerde belgelenen Obeyd tipi mimari formlar ile Obeyd seramik geleneği, söz konusu kültürel etkileşim ağlarının somut yansımalarıdır. Buna karşılık, Güney Mezopotamya’da Anadolu kökenli, özellikle obsidyen ve diğer çeşitli madenlerin kullanımı da bu karşılıklı ilişkilerin önemli kanıtları arasında yer almaktadır (Arslantaş, 2013). Ayrıca Tell Brak, Tell Hamoukar ve Hacinebi Tepe gibi yerleşimlerde ele geçirilen

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

kil kap mühürleri, bu merkezlerde gelişmiş bir kaynak yönetimi ile yeniden dağıtım esasına dayalı ekonomik sistemlerin mevcut olduğunu göstermektedir (McMahon ve Stone, 2013: 84).

Diğer yandan mühürleme türleri, farklı yönetsel pratikleri yansıtan arkeolojik göstergeler olarak değerlendirilmektedir. Kap mühürlemeleri, malların ve kaynakların dolaşımına işaret ederken; kapı mühürlemeleri, belirli bir alanın ya da yapının kurumsal mülkiyet ve denetim altında olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda mühürler, yalnızca ekonomik faaliyetlerin izini sürmeye değil, aynı zamanda kolektif örgütlenme biçimlerinin erken örneklerini belgelemeye de olanak sağlamaktadır (McMahon, 2020).

Tüm bu arkeolojik buluntular, MÖ V. binyılın sonlarına yani Uruk Dönemi'nin hemen öncesine tarihlenen süreçte, Mezopotamya ve Anadolu'da örgütlü bir mal yönetimi ile mülkiyet denetimine dayalı uygulamaların gelişmiş olduğuna işaret etmektedir (Esin, 1988; Özdoğan, 2020: 9).

Obeyd Dönemi'nde artı ürünlerin toplanması ve yeniden dağıtımı, yerleşimlerde sosyo-ekonomik açıdan öne çıkan yüksek statülü aileler tarafından yürütülmüştür. Bu dönemde, toplumsal liderlik, merkezi bir siyasal otoriteye değil; daha çok 'bey' ya da 'ağa' niteliğinde, topluluk içinde saygınlık ve otorite kazanmış bireylere ya da aile gruplarına dayanmaktadır. Söz konusu yüksek statülü bireylerin, karar alma süreçlerinde etkin roller üstlendikleri ve topluluğun örgütlenmesinde belirleyici oldukları düşünülmektedir. Bu statü farkı, yalnızca toplumsal ilişkiler düzeyinde değil, aynı zamanda maddi kültüre de yansımış; söz konusu bireylerin ikamet ettikleri konutlar, mimari açıdan diğer yapılardan belirgin biçimde ayrılan nitelikler taşımıştır (Frangipane, 2002:143-147; Ur, 2010: 394).

Artı ürünün toplanması ve yeniden dağıtımı şeflerin (reisler) hem ekonomik hem de siyasal gücünü pekiştirmiştir. Tapınaklar, depolama yapıları ve yönetim binaları gibi anıtsal yapılar yalnızca dini ve ekonomik işlevleri yerine getiren yapılar olmaktan öte; aynı zamanda siyasal otoritenin meşruiyetini güçlendirilmesine ve toplumsal kontrolün sağlanmasına hizmet etmişlerdir (Stein, 1994; Algaze, 2008: 24-27).

SONUÇ

Obeyd Dönemi, Mezopotamya'da ilk kent toplumlarının oluşumuna zemin hazırlayan ve Yakın Doğu'da erken kentleşme sürecinde belirleyici rol oynayan bir dönüşüm evresidir. Bu dönemde siyasal ve ekonomik merkezileşme, yeniden dağıtım sistemlerinin gelişimi, toplumsal hiyerarşilerin belirginleşmesi, mühür kullanımının yaygınlaşması ve örgütlü ticaret ağlarının oluşumu dikkat çekmektedir.

Bu dönemde tarımsal üretimin artmasıyla birlikte, elde edilen artı ürünün depolanması ve yönetimi, yerleşimlerin kurumsal organizasyonlarında temel belirleyicilerden biri haline gelmiştir. Başlangıçta topluluk temelli ortak depolama yöntemleri ön planda iken, zamanla bu işlevin belirli aileler ya da yerel önderler tarafından denetlenmeye başlandığı anlaşılmaktadır. Artı ürünün toplandığı en önemli merkezler olan tapınak-saray kompleksleri hem dini hem de ekonomik-siyasi rollerin aynı fiziksel mekânda bütünleştirilmesini sağlayarak, Mezopotamya'nın erken dönemlerine özgü bir yönetsel modelin temelini oluşturmuştur.

Öte yandan Obeyd Dönemi yerleşimlerindeki sıradan konutlara kıyasla daha büyük boyutlu ve içerisinde depolama alanları barındıran bazı yapılar, aynı zamanda çocuk mezarlarına da ev sahipliği yapmıştır. Bu durum, söz konusu yapıların yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda dinsel işlevler üstlendiğine işaret etmektedir. Bu yapıların başında bulunan yerel liderler ise yalnızca dini otoriteyi temsil etmekle kalmamış, aynı zamanda ekonomik ve siyasal gücü de bünyelerinde toplayarak toplumun seçkin sınıfını oluşturmuşlardır. Bu liderler, artı ürün yönetimi ile kutsal ritüellerin icrası gibi iki temel işlevi bir arada yürütmüş; böylece dini meşruiyeti siyasal iktidarın temeli haline getirmişlerdir.

Ayrıca toplumsal artı ürünü denetleyen ve dini ritüelleri yöneten yerel liderlerin zamanla bu rollerini kendi soylarına aktardığı, dolayısıyla kalıtsal bir ayrıcalık sisteminin geliştiği görülmektedir. Artı ürünün kontrolü üzerinden zenginleşen bu aileler, erken dönem toplumlarında sosyal piramidin üst katmanlarını oluşturan seçkin bir sınıfın temelini atmışlardır.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Sonuç olarak, Obeyd Dönemi, Mezopotamya ve Anadolu'da hem ekonomik hem de toplumsal örgütlenme biçimlerinin dönüşüm geçirdiği bir ara dönem niteliği taşımaktadır. Bu dönem, bir yandan Halaf tipi görece eşitlikçi yapıların çözülmesini, diğer yandan ise Geç Uruk Dönemi'nin merkeziyetçi ve bürokratik sistemlerinin öncül modellerinin oluşumunu mümkün kılmıştır. Bu bağlamda, Obeyd Dönemi'nin maddi kültür verileri, devlet öncesi toplumların sosyo-ekonomik dinamiklerine ışık tutmak açısından son derece önemli bir arkeolojik veri tabanı sunmaktadır.

KAYNAKLAR

Algaze, G. (1993). *The Uruk world system: the dynamics of expansion of early Mesopotamian civilization*. Chicago: University of Chicago.

Arslantaş, Y. (2013). Kuzey Mezopotamya'da bir kavşak noktası: Tepe Gawra. *Fırat Üniversitesi Orta Doğu Araştırmaları Dergisi*, VIII (2), 1-50.

Esin, U. (1981). 1980 Yılı. Değirmentepe (MALATYA) Kazısı Sonuçları. T.C. Kültür Bakanlığı Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü III. Kazı Sonuçları Toplantısı. (39-41). Ankara: İşletme Müdürlüğü.

Esin, U. (1988). Değirmentepe: 1986 Kazı Dönemi. *Kazı Sonuçları Toplantısı*, 9(1), 103-120.

Flannery, K. V. (1968). *Archaeological systems theory and early Mesoamerica*. (Edit: B. J. Meggers), *Anthropological Archaeology in the Americas*. Washington, D.C.: Anthropological Society of Washington (pp. 67-87).

Forest, J.-D. (2005). *The State: The Process of State Formation as Seen from Mesopotamia*. Susan Pollock and Reinhard Bernbeck. *Archaeologies of the Middle East: Critical Perspectives (184-206)*. Blackwell Studies in Global Archaeology. Oxford: Blackwell.

Frangipane, M. (2002). Yakın Doğu'da Devletin Doğuşu, Mezopotamya ve Çevresinde Güçlü Aile Yönetimlerinin Devlet Çarkına Dönüşmesi. Z. Zühre İlkelen (Çev.). İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları.

Frangipane, M. (2003). Developments in fourth millennium public architecture in the Malatya plain: from simple tripartite to complex and bipartite pattern. *From Village to Cities. Studies Presented to Ufuk Esin, I.* (Edit: M. Özdoğan, H. Hauptmann, N. Başgelen), İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları (ss. 147-169).

Frangipane, M. (2007). Different types of egalitarian societies and the development of inequality in early Mesopotamia. *World Archaeology*, 39 (2), 151-176.

Frangipane, M. (2015). Different types of multiethnic societies and different patterns of development and change in the Prehistoric Near East. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 28; 112 (30), 1-8. DOI: 10.1073/pnas.1419883112.

Frangipane, M. (2016a). The origins of administrative practices and their developments in greater Mesopotamia. *The Evidence from Arslantepe*. *Archéo-Nil* 26, 9-32.

Frangipane, M. (2016b). The development of centralised societies in greater Mesopotamia and the foundation of economic inequality. *Arm und Reich-Zur Ressourcenverteilung in prähistorischen Gesellschaften*, 8, 1-22.

Köroğlu, K. (2012). *Eski Mezopotamya tarihi: başlangıcından Perslere kadar*. İstanbul: İletişim Yayınları.

McMahon, A. and Stone, A. (2013). The edge of the city: urban growth and burial space in 4th millennium Bc Mesopotamia. *ORIGINI XXXV*, 83-109.

McMahon, A. (2020). *Early urbanism in Northern Mesopotamia*. *Journal of Archaeological Research* 28, 289-337. DOI: 10.1007/s10814-019-09136-7.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Nissen, H. J.; Damerow, P. and Englund, R. K. (1993). *Archaic bookkeeping: early writing and techniques of economic administration in the Ancient Near East*. Chicago and London: University of Chicago.

Oates, J. (1993). Trade and power in the fifth and fourth millennia BC: New evidence from Northern Mesopotamia. *World Archaeology*, 24 (3), 403-422.

Özdoğan, M. (2020). Tarih öncesi dönemde Malatya İstanbul Üniversitesi Prehistorya Anabilim Dalı'nın bölgedeki araştırmalara katkıları. *Arslantepe I. Uluslararası Arkeoloji Sempozyumu Bildirileri* 4-6 Ekim 2018. Neslihan Durak ve Marcella Frangipane (Ed.). (1-17). Malatya: İnönü Üniversitesi.

Pollock, S. (1999). *Ancient Mesopotamia: the eden that never was*. Cambridge: Cambridge University.

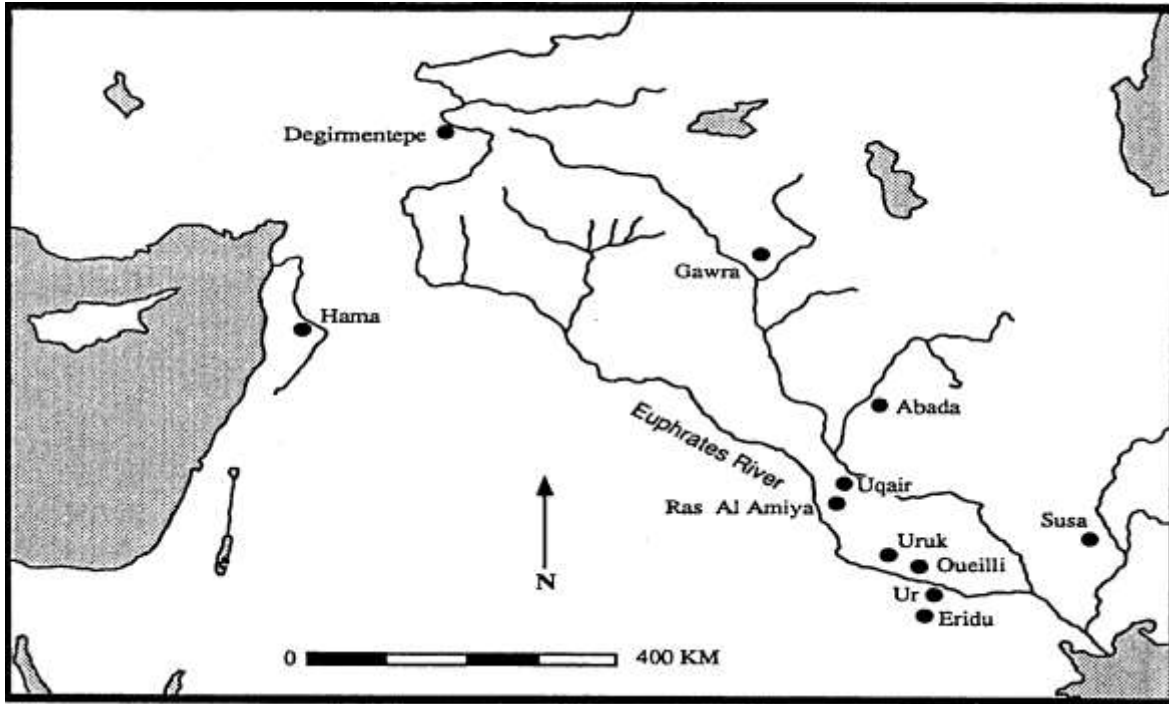
Rothman, M. S. (1993). Another look at the Uruk expansion from the Tigris piedmont. between the rivers and overtim mountains. *Archaeologica Anatolica et Mesopotamica Alba Palmieri Dedicate*. (163-175). M. Frangipane, H. Hauptman, M. Liverani, M. Mattiae, M. Mellink (Ed.). Roma: Università La Sapienza.

Rothman, M. S. (2002). Tepe Gawra: chronology and socio-economic change in the foothills of Northern Iraq in the era of state formation. *Artefacts of Complexity: Tracking the Uruk in the Near East*. J. N. Postgate (Ed.). (49-77). Archaeological Reports vol. 5. Warminster: Aris & Philips.

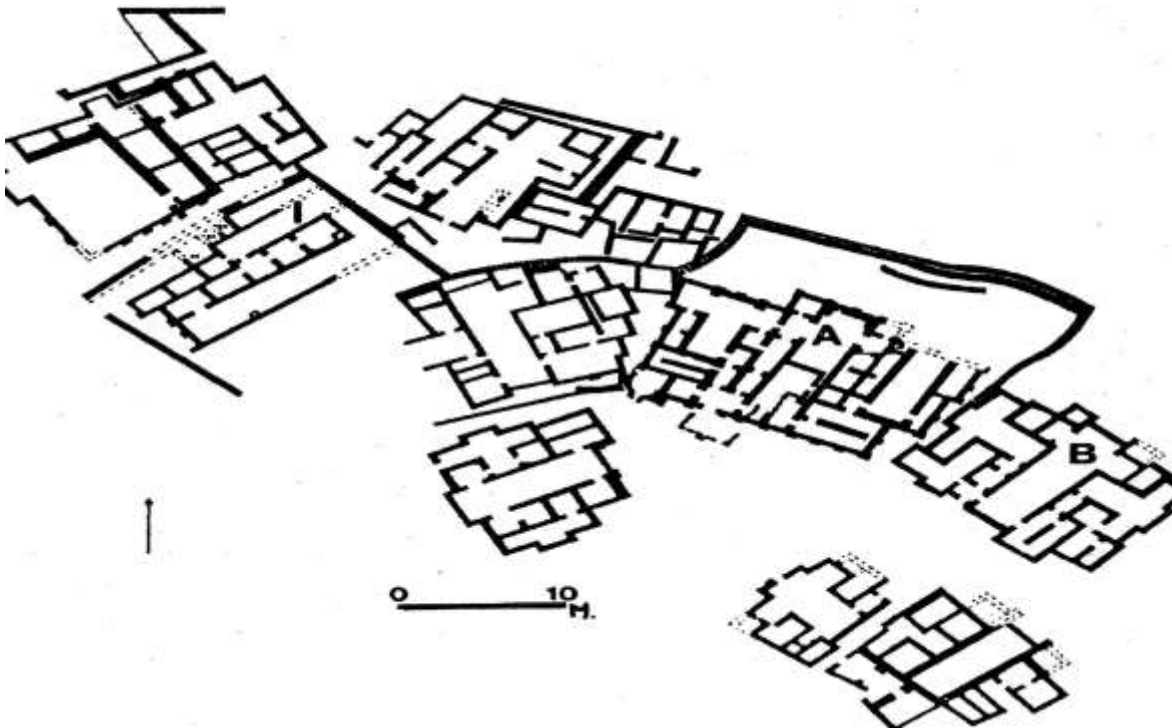
Stein, G. J. (1994). Economy, ritual and power in Ubaid Mesopotamia, chiefdoms and early states in the Near East: The organizational dynamics of complexity. (Edit: G. Stein, M. S. Rothman). Madison Wi: Prehistory. (ss.35-46).

Ur, J. A. (2010). Cycles of civilization in Northern Mesopotamia, 4400—2000 BC. *Journal of Archaeological Research*, 18 (4), 387-431.

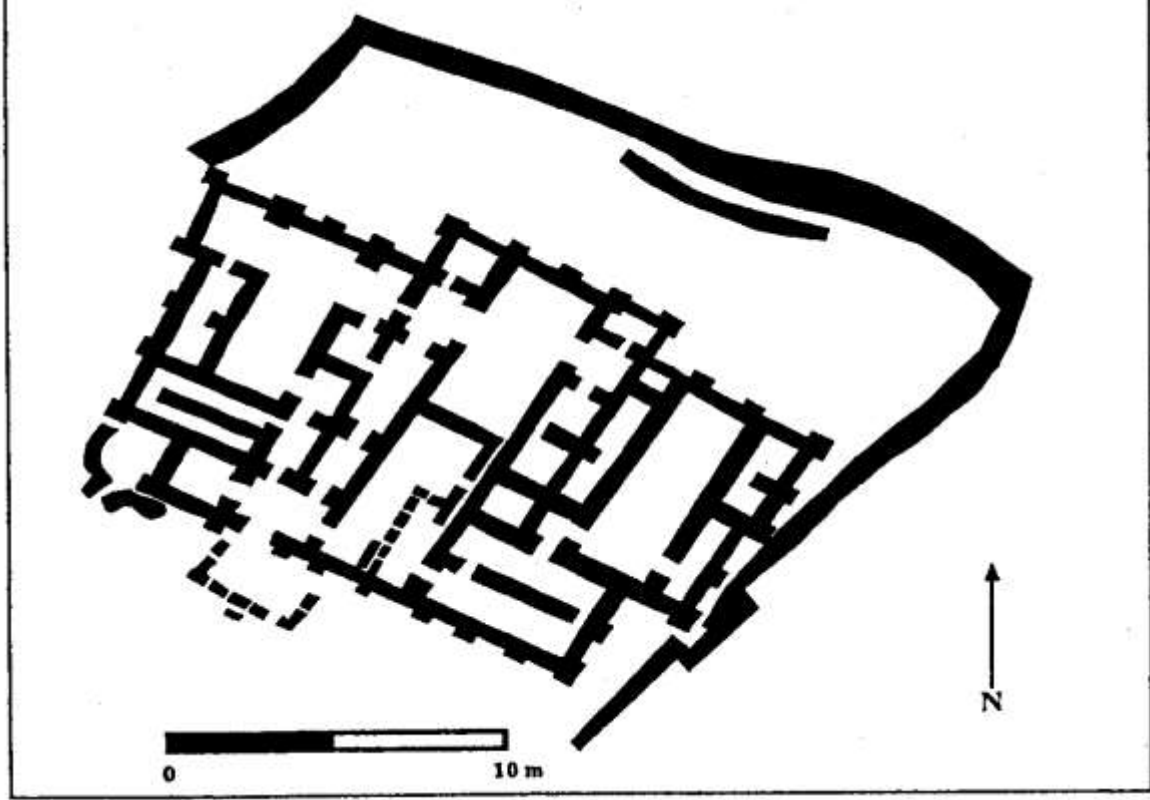
Wang, X. (2019). State and empire in early Mesopotamia. *Social Evolution & History*, 18(1), 195-216. DOI:10.30884/seh/2019.01.11.



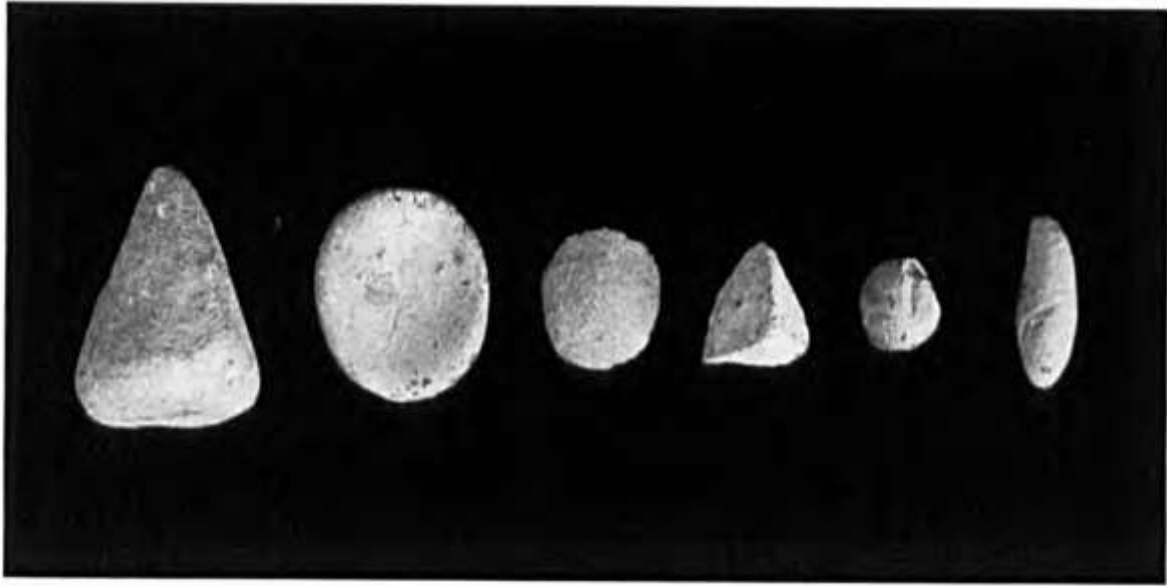
EK1: Obeyd Dönemi Yerleşim Yerleri (Stein, 1994).



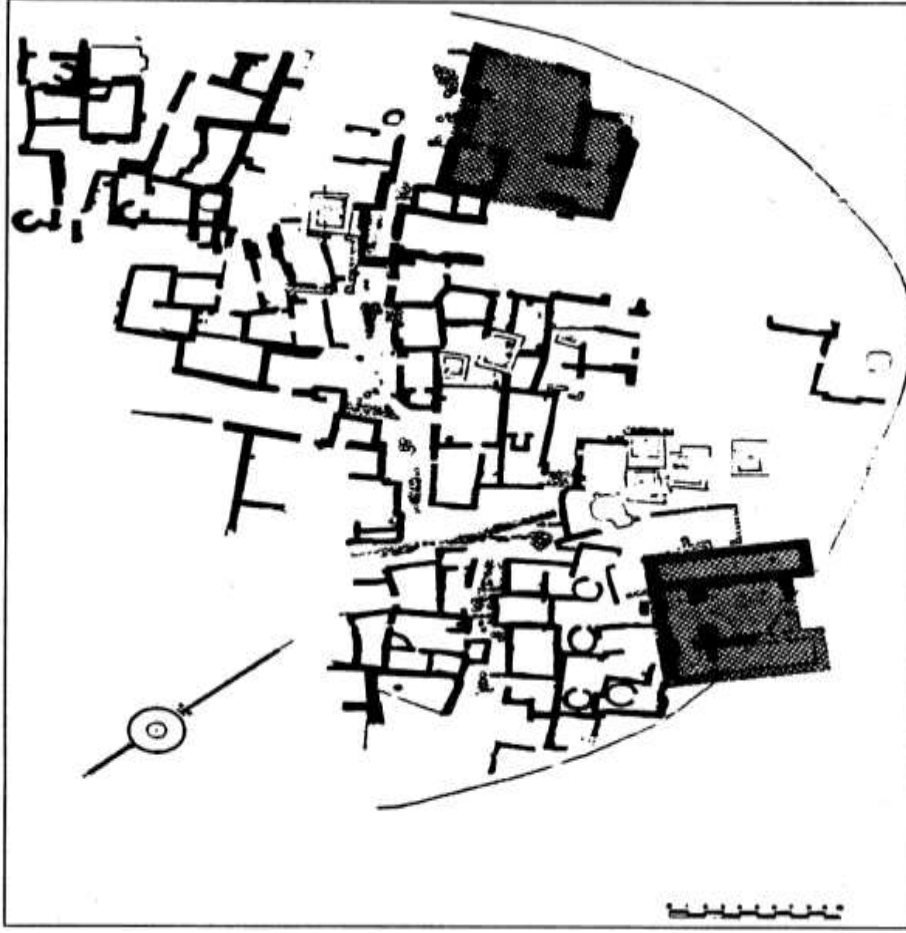
EK 2: Obeyd Dönemi Abada Höyüğü II. Düzey (Frangipani, 2002: 146).



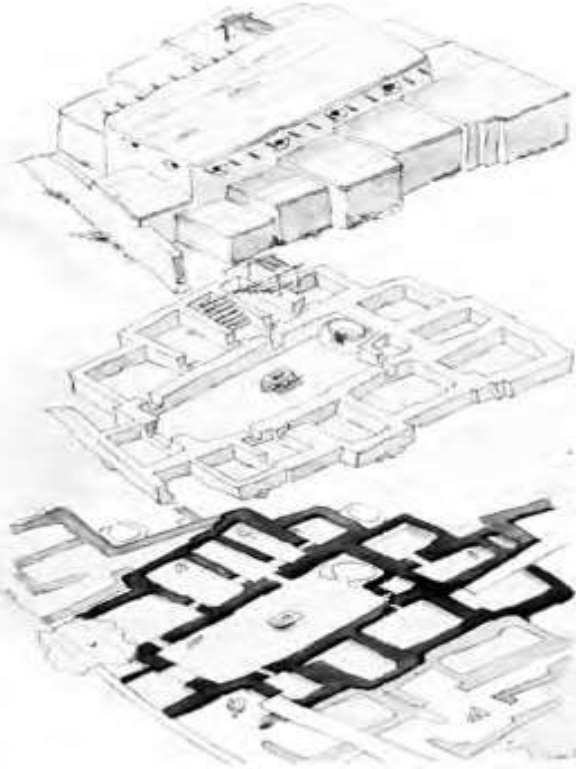
EK 3: Tell Abada A Yapısı (Stein, 1994: 38).



EK 4 : Basit, geometrik şekilli tokenler (Nissen vd. 1993:11).



EK 5: Tepe Gawra'nın XI. Düzey Planı (Frangipane, 2002: 185).



EK 6 : Değirmentepe Obeyd Tapınak Planı (M. Özdoğan, 2020: 7).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FARKLI KOŞULLARDA SATIŞA SUNULAN VE PAKETLENEN KİMYONLARDA (*CUMINUM CYMINUM* L.) AFLATOKSİN KALINTISININ VE UÇUCU YAĞ ORANLARININ TESPİTİ

DETERMINATION OF AFLATOXIN RESIDUE AND ESSENTIAL OIL RATIOS IN CUMIN (*CUMINUM CYMINUM* L.) SOLD AND PACKAGED UNDER DIFFERENT CONDITIONS

Öğr. Gör. Dr. Mustafa Doğan BEDİR

*Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Kimya ve Kimyasal İşleme Teknolojileri
Bölümü, Sivas, Türkiye*

ORCID ID: 0000-0002-2628-0739

Öğr. Gör. Dr. Burak DİNÇEL

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-2396-5537

Öğr. Gör. Ahmet YOKUŞ

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Sivas, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-2313-7515

Kezban GÖREVİN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Yıldızeli Meslek Yüksekokulu, Gıda İşleme Bölümü, Sivas, Türkiye

ÖZET

Apiaceae familyasının bir üyesi olan kimyon, tek yıllık, otsu, 40-60 cm arasında boylanabilen ve dallarının ucunda şemsiye formunda kümelenmiş biçimde beyaz-pembe renge sahip çiçekleri bulunan bir bitkidir. Kimyon bitkisinin asıl kullanılan kısmı, 4-5 mm uzunluğu, 2-3 mm genişliği olan meyveleridir. Kimyon, ilk başta baharat olmak üzere, eczacılıkta, kozmetikte ve halk hekimliğinde yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Kimyon meyveleri %2,5-5 arasında uçucu yağ ve %1-23 arasında da sabit yağ içermektedir. Mitotoksinler içerisinde yer alan aflatoksin, baharatlarda, yağlı tohumlarda, tahıllarda, süt ve süt ürünleri içeren gıdalarda ve hayvan yemlerinde yaygın olarak bulunmaktadır. Aflatoksinlerin insanlarda ve hayvanlarda, karsinojenik, mutajenik, teratojenik, hepatotoksik etkilerinin olduğu bildirilmektedir. Bu çalışmada, semt pazarlarında açıkta satılan, aktarlarda açıkta satılan ve marketlerde paketlenmiş şekilde satılan kimyonların içermiş oldukları uçucu yağ oranları ve toplum sağlığını ilgilendiren aflatoksin kalıntısının varlığı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, semt pazarlarında satılan kimyonların uçucu yağ oranları %0,42, aktarlarda açıkta satılan kimyonların uçucu yağ oranı %0,91 ve marketlerde ambalajlı şekilde satılan kimyonların uçucu yağ oranı %1,44 olarak belirlenmiştir. Aflatoksin B1 ve toplam aflatoksin (B1+B2+G1+G2) bakımından ise incelen örneklerde aflatoksin varlığı tespit edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: Kimyon, Uçucu yağ, Aflatoksin.

ABSTRACT

A member of the *Apiaceae* family, cumin is an annual, herbaceous plant that can grow between 40-60 cm tall and has white-pink flowers clustered in an umbrella shape at the ends of its branches. The main used part of the cumin plant is its fruits, which are 4-5 mm long and 2-3 mm wide. Cumin is widely used primarily as a spice, as well as in pharmacy, cosmetics and folk medicine. Cumin fruits contain 2.5-5% volatile oil and 1-23% fixed oil. Aflatoxin, which is among the mitotoxins, is widely found in

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

spices, oilseeds, grains, milk and dairy products, and animal feed. Aflatoxins are reported to have carcinogenic, mutagenic, teratogenic and hepatotoxic effects in humans and animals. In this study, the volatile oil content of cumin sold openly in local markets, openly in herbalists and packaged in markets and the presence of aflatoxin residues concerning public health were determined. According to the results obtained, the volatile oil content of cumin sold in local markets was determined as 0.42%, the volatile oil content of cumin sold openly in herbalists and packaged in markets was determined as 0.91% and the volatile oil content of cumin sold in packaged form in markets was determined as 1.44%. In terms of aflatoxin B1 and total aflatoxin (B1+B2+G1+G2), the presence of aflatoxin was not detected in the examined samples.

Keywords: Cumin, Essential oil, Aflatoxin

GİRİŞ

Tıbbi ve aromatik bitkiler, ihtiva ettiği biyoaktif maddeler için yetiştirilen bitkilerdir (Başyigit ve Baydar, 2017). Bu biyoaktif maddeler ise sterodiler, flavonoidler, saponinler, alkaloidler, fenolik bileşenler ve terpenlerdir (Aftab, 2019). Günümüzde tıbbi ve aromatik bitkiler, hastalıkların tedavisinin yanı sıra, eczacılıkta, fitoterapide, kozmetikte, boya sanayinde, ziraat alanında, gıda ve baharat olarak kullanılmaktadır (Hakverdi ve Yiğit, 2017). Baharat: 2013/12 numaralı Türk Gıda Kodeksi tebliğinde, “Çeşitli bitkilerin tohum, tomurcuk, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, gövde, rizom, yumru, yaprak, sap, soğan gibi kısımlarının kurutulup bütün halde ve/veya ufalanması ve/veya öğütülmesi ile elde edilen gıdalara renk, tat, koku ve lezzet vermek için kullanılan ürünlerdir.” şeklinde tanımlanmıştır (Göktaş ve Gıdık, 2019).

Lamiaceae (ballıbabagiller), *zingiberaceae* (zencefilgiller), *liliaceae* (zambakgiller), *myrtaceae* (mersingiller), *lauraceae* (defnegiller), *brassicaceae* (turpgiller) *apiaceae* (maydonozgiller) familyaları birçok baharat olarak kullanılan bitkileri içeren familyalardır (Akgül, 1997).

Apiaceae familyasında bulunan, Mısır ve Doğu Akdeniz orjinli olan kimyonun (*Cuminum cyminum* L.), dünyada İran, Japonya, Çin ve Türkiye’de yetiştiriciliği yaygın bir şekilde yapılmaktadır (Zolleh vd., 2009). Kimyon bitkisi kuru yetiştirme şartlarında 20-30 cm boylanabilirken, normal koşullarda 20-50 cm boylanabilmektedir. Bitkinin gövdesi erken dönemlerde yeşil renge sahip iken, olgun dönemde grimsi gövde rengine sahiptir. Bitkinin çiçekleri ise aynı eşit sap uzunluğunda olup, pembe-beyaz çiçek rengine sahiptir. Kimyon tohumları %5-7 arasında uçucu yağ, %20-24 arasında sabit yağ, %9-11 arasında protein ve %10-12 arasında lif içermektedir (Sowbhagya, 2013).

Kimyon, dünyanın birçok mutfağında, yemeklerin, sosislerin, peynirlerin, ekmeklerin, turşuların yapımında tercih edilen bir baharattır (Koohsari vd., 2020). Kimyonun ihtiva ettiği sabit yağı en fazla kozmetik alanında kullanılırken uçucu yağı ise antimikrobiyal etki göstermektedir. Tohumlarının ise antioksidan etkisi olup, sindirim sistemi bozukluklarında, cilt hastalıklarında tıbbi olarak kullanılmaktadır (Varlı vd., 2020; Sahana vd., 2011).

Ülkemizde üretilen önemli baharatlardan biri olan kimyon 2024 yılında 24 ilimizde 262734 dekar alanda 17018 ton üretilmiştir (Anonim, 2025).

Mitotoksin, mantar familyalarının toksin metabolitleridir. Aflatoksinler bu toksin metabolitlerin en başında bulunmaktadır (Bennett ve Klich, 2003). Aflatoksinler *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* ve *Aspergillus nomius* tarafından üretilmektedir (Kırdar, 2006). Aflatoksinler, tahıllarda, yağlı tohumlarda, baharatlarda, etlerde süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak bulunabilmektedir (Karaçam ve Sarı, 2021). 20’den fazla aflatoksin türü tanımlanmış olup, toksijenik mantarların sentezlediği aflatoksinler, aflatoksin B1, aflatoksin B2, aflatoksin G1 ve aflatoksin G2’dir. Gıdalarda en yaygın olanı aflatoksin B1 olup, diğer aflatoksinler aflatoksin B1 bulunmadığında bulunmamaktadırlar (Afshar vd., 2020).

Küflerin çoğalmasını ve mitotoksin üretmelerini etkileyen faktörler, rutubet, sıcaklık, pH, oksijen ve karbondioksit etkisi, gıda maddelerinin yapısı, süre ve diğer faktörlerdir. *Aspergillus*’ların 10-45 °C

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

ürettiği ve en yüksek toksin metabolit sentezinin 25-30°C sıcaklıklarda gerçekleştirdiği belirtilmiştir (Kılıçel ve Karapınar, 2024).

Aflatoksinlerin oluşturduğu toksik etkiler alınan doza ve süreye bağlı olmaktadır. Yüksek miktarda aflatoksin tüketimine bağlı olarak akut toksitite ortaya çıkmaktadır ve etkileri kısa zaman içerisinde görülmektedir. Bu etkiler, genel sağlık durumunun bozulması, iştahın azalması, akut hepatit, sarılık, kanama ve ölüm şeklindedir (De Oliveira ve Corassin, 2014). Ayrıca en yüksek kanserojen özellik gösteren mitotoksinlerin aflatoksin olduğu belirlenmiştir (Davis ve Diener, 1978).

Aflatoksin analizi için kromatografik yöntemlerin, kütle spektroskopisi ile beraber kullanımı ön plandadır. Bunun haricinde ince tabaka kromatografisi, kapiler elektroforez, elisa, gaz kromatografisi ve yüksek basınçlı sıvı kromatografisi bulunmaktadır (Açı ve Ocak, 2019).

Bu araştırma Sivas'ta farklı koşullarda satışa sunulan ve paketlenen kimyonlarda (*Cuminum cyminum* L.) aflatoksin kalıntısının ve uçucu yağ oranlarının belirlenmesi için yapılmıştır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmada kullanılacak olan kimyonlar paçal numune üzerinden hazırlanmıştır. Paçal numune, 5'er numune sonrasında oluşturulmuştur. Numuneler, açıkta satışı yapılan semt pazarlarından, dökme hali ile kapalı tezgâhta satılan aktarlardan ve perakende satış yerlerinden paketlenmiş olan kimyonlardan elde edilmiştir.



Uçucu Yağ Oranının Belirlenmesi

Öğütülmüş kimyon meyveleri 100'er g örnek olacak şekilde cleverer aparatı ile üç saat süreyle hidrodistilasyona tabi tutularak uçucu yağ oranı ml cinsinden tayin edilecek olup % olarak belirlenmiştir.



INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Aflatoksin Kalıntısının Belirlenmesi

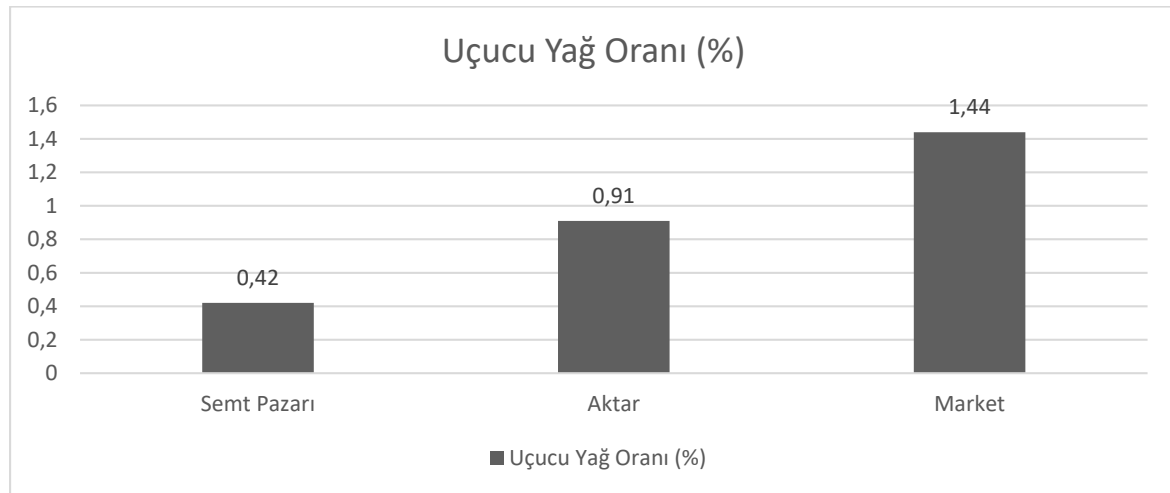
Aflatoksin analizi T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Ankara Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü'nden hizmet alımı ile gerçekleştirilmiştir. Aflatoksin analizi yüksek basınçlı sıvı kromatografisi ile yapılmıştır. Kullanılan analiz metodu Journal of AOAC International Vol. 101, no. 6, 2018'den modifiye edilmiştir.

BULGULAR

Uçucu Yağ Oranı

Farklı koşullarda satışa sunulan ve paketlenen kimyonlardaki yağ oranı Grafik 1'de verilmiştir.

Grafik 1. Uçucu yağ oranları



Grafik 1 incelendiğinde semt pazarlarında açıkta satılan kimyonlardaki ortalama uçucu yağ oranı %0.42 olarak belirlenmiştir. Aktarlarda satılan kimyonlardaki uçucu yağ oranı %0.91 olarak belirlenirken, marketlerde ambalajlı şekilde satılan kimyonların uçucu yağ oranı %1.44 olarak belirlenmiştir.

Aflatoksin Değerlendirmesi

Farklı koşullarda satışa sunulan ve paketlenen kimyonlardaki aflatoksin tespitinin sonuçları incelendiğinde, her 3 satın alım yeri ve paketleme şeklinde de hazırlanan numunelerde Aflatoksin B1 ve Toplam Aflatoksin (B1+B2+G1+G2) tespit edilememiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Elde edilen sonuçlar incelendiğinde, daha yüksek bir aroma için marketlerde ambalajlı satılan ürünlerin diğer satış yerlerinde ve açıkta satılan ürünlere göre daha üstün nitelikte olduğu, sağlık bakımından aflatoksin kalıntısı incelendiğinde ise araştırmanın yapıldığı Sivas'ta satış yerleri ve satış biçimleri bakımından farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Teşekkür

Bu araştırma TÜBİTAK 2209-A programı kapsamındaki 1919B012336609 başvuru numaralı proje ile desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı TÜBİTAK'a teşekkür ederiz.

KAYNAKÇA

Açu, M., & Ocak, Ö. Ö. (2019). Gıdalarda aflatoksin düzeylerinin belirlenmesinde kullanılan analiz yöntemleri. *Sinop Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(2), 168-181.

Afshar P, Shokrzadeh M, Raeisi SN, Ghorbani-HasanSaraei A, Nasiraii LR. Aflatoxins biodetoxification strategies based on probiotic bacteria. *Toxicon*. 2020; 178: 50-8.

Aftab, T. (2019). A review of medicinal and aromatic plants and their secondary metabolites status under abiotic stress. *Journal of Medicinal Plants*, 7(3), 99-106.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Akgül, A. (1997). Baharatlar: Lezzet, koku ve renk dünyası. Gıda Sanayii, 48, 27-34.
- Anonim, (2025) <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=95&locale=tr> Erişim Tarihi:10.07.2025
- Başığit, M., & Baydar, H. (2017). Tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)’nda farklı hasat zamanlarının uçucu yağ ve fenolik bileşikler ile antioksidan aktivite üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 131-137.
- Bennett, J. W., & Klich, M. (2003). Mycotoxins. *Clinical Microbiology Reviews*, 16(3), 497-516. <https://doi.org/doi:10.1128/cmr.16.3.497-516.2003>
- Davis, N.D., and Diener, U.L., 1978. Mycotoxins, Food and beverage mycology, L.R, Beuchat, AVI Publishing Company, Inc., Westport, Connecticut, 397-444.
- De Oliveira, C.A., and Corassin, C.H. (2014). Aflatoxins. *Mycotoxins and Their Implications in Food Safety*: 6–19.
- Göktaş, Ö., & Gıdık, B. (2019). Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları. *Bayburt Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(1), 145-151.
- Hakverdi, A. E., & Yiğit, N. (2017). Yozgat-Akdağmadeni yöresinde bulunan bazı tıbbi ve aromatik bitkiler. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 19(2), 82-87.
- Karaçam, H., & Sarı, D. (2021). *Gıda Güvenliğinde Aflatoksinler. Gıda Alerjenleri, Bulaşanları ve Halk Sağlığı Açısından Önemi*, 16.
- Kılıçel, D. F., & Karapınar, D. D. H. S. (2024). Bazı Gıdaların Aflatoksin İçeriğinin Hplc Metodu ile Tayini.
- Kırdar, S.S., 2006. Süt ve Ürünlerinde Mikotoksinler. Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu, Türkiye, s 307 310.
- Koohsari, S., Sheikholeslami, M. A., Parvardeh, S., Ghafghazi, S., Samadi, S., Poul, Y. K., Pouriran, R. ve Amiri, S., 2020, Antinociceptive and antineuropathic effects of cuminaldehyde, the major constituent of *Cuminum cyminum* seeds: Possible mechanisms of action, *J Ethnopharmacol*, 255, 112786.
- Özkaya, Ş., 2001. Ülkemizde Aflatoksin Sorunu Yaşanan Bazı Gıdalarda AFB1’in Azaltılması veya Giderilmesinde *Flavobacterium aurantiacum*’un Etkinliğinin Araştırılması. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Doktora Tezi. Ankara. 86 s.
- Sahana, K., Nagarajan, S. ve Rao, L. J. M., 2011, Cumin (*Cuminum cyminum* L.) Seed Volatile Oil: Chemistry and Role In Health and Disease Prevention, In: *Nuts and Seeds in Health and Disease Prevention*, Eds: Elsevier, p. 417-427.
- Sowbhagya, H.B., 2013. Chemistry, technology, and nutraceutical functions of cumin (*Cuminum cyminum* L.) An overview. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 53(1), 1-10.
- Varlı, M., Hancı, H. ve Kalafat, G., 2020, Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Üretim Potansiyeli ve Biyoyararlılığı, *Research Journal of Biomedical and Biotechnology*, 1 (1), 24-32.
- Zolleh, H.H., Bahraminejad, S., Maleki, G., Papzan, A. H., (2009). *Response of cumin (Cuminum cyminum L.) to sowing date and plant density. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, 5(4), 597-602.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

FROM MOTIVATION TO REALIZATION THE POWER OF HUMAN POTENTIAL IN A VUCA WORLD

Prof. Dr. Ivana JOŠANOV-VRGOVIĆ

*University Business Academy in Novi Sad, Faculty of Organizational Studies "Eduka", Belgrade,
Serbia*

ORCID NO: 0000-0003-3010-3206

ABSTRACT

In the context of today's business environment characterized by volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity (VUCA), the realization of human potential emerges as a critical strategic concern for organizations. This paper explores the interdependence between motivation, individual development, and organizational conditions that either enable or hinder the expression of employee potential within the VUCA framework. The theoretical foundation of the study encompasses contemporary approaches to motivation, with particular emphasis on the distinction between intrinsic and extrinsic motivation, as well as their relationship with employee engagement, commitment, and performance. The analysis highlights key factors that facilitate the realization of potential, including autonomy, meaningful work, organizational support, and a culture of continuous learning. Special attention is given to the role of the human resource function as a strategic partner in shaping a work environment that fosters adaptability, agility, and employee resilience. Through a synthesis of relevant literature and contemporary theoretical concepts, the paper identifies key challenges faced by human resource management in dynamic settings and proposes practical recommendations, including leadership development, engagement management, and the design of organizational cultures oriented toward human potential development. It is concluded that organizational success in the VUCA world depends largely on the capacity to recognize and systematically develop employee potential, thereby creating conditions in which motivation becomes a driving force for transformation and innovation.

Keywords: Motivation, Potential realization, Human potential, VUCA world, Human potential management

INTRODUCTION

In today's business environment, organizations face dynamic changes that disrupt traditional models of employee management and development. Unpredictable market shifts, accelerated technological advancement, unstable social currents, and geopolitical tensions have created conditions commonly referred to as the VUCA world, characterized by volatility, uncertainty, complexity, and ambiguity. Within such a context, organizations are increasingly recognizing that competitive advantage no longer lies solely in resources, technology, or capital, but rather in their ability to identify, motivate, and develop the potential of their employees.

Employee motivation, as the driving force behind behavior and performance, gains renewed importance in a world continuously exposed to change and pressure. The question is no longer merely how to motivate employees to be productive, but how to enable them to fully realize their professional potential, develop in alignment with evolving demands, and remain engaged amid uncertainty.

The aim of this paper is to explore and analyze the interconnection between motivation, human potential development, and the specific challenges presented by the VUCA environment. The study is grounded in relevant theoretical models and practical insights from organizational psychology and human resource management, with a focus on understanding how intrinsic motivational mechanisms can be aligned with external organizational strategies to ensure the full realization of human potential.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE CONCEPT OF MOTIVATION IN THE MODERN WORK ENVIRONMENT

Motivation represents a psychological process that initiates, directs, and sustains an individual's behavior toward goal attainment. In organizational contexts, employee motivation is essential, as it directly influences levels of engagement, productivity, innovation, organizational commitment, and job satisfaction. Understanding motivation is particularly important in the modern work environment, characterized by uncertainty and the need for adaptability conditions that demand more than mere task execution.

A commonly used classification of motivation distinguishes between intrinsic and extrinsic motivation. Intrinsic motivation refers to performing an activity for its inherent interest, challenge, or satisfaction. Conversely, extrinsic motivation arises from the pursuit of external rewards or the avoidance of punishment (Deci & Ryan, 1985; Gagné & Deci, 2005). It is typically reflected in behavior driven by incentives such as salary, bonuses, or promotion. Self-Determination Theory (SDT) further posits that extrinsic motivation can be internalized-external goals may be adopted as personal values if they align with the individual's internal value system. This implies that the boundary between intrinsic and extrinsic motivation is dynamic rather than absolute (Ryan & Deci, 2000). According to SDT, motivation exists along a continuum ranging from amotivation, through various forms of extrinsic motivation, to intrinsic motivation. Intrinsically motivated individuals perceive their actions as self-determined and view challenges as opportunities for growth, fulfilling their psychological needs for autonomy and competence.

In practice, high performance and long-term employee engagement are more often linked to intrinsic motivation, while reliance solely on extrinsic incentives may result in short-term behavior misaligned with organizational objectives.

Today's work environment is shaped by flexible work arrangements, rapidly evolving technologies, intergenerational workforce differences, and shifting employee expectations. Motivation can no longer rely solely on rewards and hierarchical control but requires a deeper understanding of the internal drivers of behavior and the psychological connectedness employees feel toward their work and organization.

Concepts such as engagement, organizational commitment, and psychological safety have gained significance. Highly motivated employees are not necessarily engaged unless they are given space for expression, learning, and growth (Edmondson, 1999; Kahn, 1990). Employee engagement refers to the emotional and cognitive investment in one's work-when employees not only fulfill job requirements but actively identify with their work roles (Kahn, 1990; Schaufeli et al., 2002). Engaged employees exhibit energy, dedication, and absorption in their tasks. Commitment denotes the emotional attachment of employees to the organization and their willingness to stay and contribute to its objectives (Jošanov-Vrgović, 2012). High commitment often stems from an alignment between personal and organizational values. Psychological safety refers to an individual's belief that they can express themselves without fear of negative consequences or retaliation (Lateef, 2020). From the perspective of organizational psychology, it encompasses the readiness of employees to express themselves physically, cognitively, and emotionally. Employees who are highly motivated, engaged, secure, and committed are more likely to demonstrate proactivity, innovation, and resilience under uncertain conditions (Bakker & Demerouti, 2008).

In the VUCA world, motivation cannot be viewed as a static process but rather as an adaptive mechanism that evolves in response to changing conditions, demands, and the opportunities provided by the organization (Jošanov-Vrgović & Mitrić-Aćimović, 2025). In such an environment, rapid adaptation is expected, and organizations must foster a culture where motivation is not merely a tool for achieving goals but a foundation for resilience, autonomy, and the continuous development of employees.

HUMAN POTENTIAL AND ITS REALIZATION

Human potential refers to the set of knowledge, skills, abilities, motivation, and personal characteristics that an individual possesses and can develop within an organizational context (Jošanov-Vrgović & Mitrić-Aćimović, 2025). While the concept of potential encompasses what is possible, the realization of potential involves the concrete expression of those capabilities through behavior, contribution, and

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

outcomes. In modern organizations, human potential is increasingly viewed not merely as a resource, but as a strategic advantage that if properly identified, developed, and directed can provide sustainable competitive value (Ulrich & Dulebohn, 2015).

The realization of potential within organizations requires several factors: the identification of individual strengths and developmental needs, access to learning and growth opportunities, motivational incentives and support, and an organizational culture that fosters autonomy and innovation.

According to the Ability-Motivation-Opportunity (AMO) model, optimal performance arises when employees possess the necessary abilities, are motivated to apply them, and are provided with the opportunity and support to do so (Appelbaum et al., 2000). The realization of employee potential does not depend solely on personal ability and ambition, but also on broader organizational factors that enable and stimulate the development and expression of potential. Therefore, the three key elements ability, motivation, and opportunity must be understood as interrelated and systemically aligned.

Abilities include knowledge, skills, competencies, and personal traits. These should not be seen as static; organizations aiming to develop potential must invest in continuous learning and development, including training, mentoring, job rotation, and experiential learning. Without an internal desire to excel, abilities remain unused.

Organizations must recognize diverse sources of motivation: for some, this may be autonomy and a sense of purpose; for others, recognition, challenging tasks, or career advancement. Hence, reward systems and feedback should be personalized and grounded in an understanding of individual motivational drivers. Moreover, motivation increases when contributions are acknowledged and when employees are valued not merely as work units but as individuals with unique potential.

Even when ability and motivation are present, potential can remain unrealized if the organization fails to provide opportunities for application and growth. These opportunities include access to challenging projects, participation in decision-making, both horizontal and vertical development pathways, openness to bottom-up innovation, and a culture of psychological safety, where individuals feel safe to take risks and learn from mistakes. Without organizational structures that support experimentation, creativity, and accountability, even the most capable employees may remain passive. Opportunities are often the differentiating factor between organizations that merely “use” their people and those that truly develop them.

While these factors can be considered individually, their interaction is essential. For instance, highly capable employees may quickly lose motivation if they are not given stimulating tasks or recognition. Similarly, motivated yet unprepared employees may experience frustration and burnout. Only when ability, motivation, and opportunity are aligned does the full potential of individuals, teams, and organizations emerge (Bailey et al., 2017).

The VUCA world not only complicates the business environment but also redefines what constitutes “potential.” Under volatile conditions, adaptive potential the capacity to grow, change, learn, and contribute in unpredictable situations becomes essential (Pulakos et al., 2000). To develop human potential in the VUCA world, organizations must invest in continuous learning, promote psychological safety and open communication, cultivate a coaching culture, and foster empowering leadership that values adaptability as much as technical skills.

In the VUCA context, potential is increasingly defined by the ability to adapt, learn, and transform knowledge in response to change. This includes learnability, or the willingness and capacity for lifelong learning (Forsey et al., 2024). Employees with high adaptive potential do not react defensively to change but see it as an opportunity for growth. This mindset enables them to overcome challenges, recognize new opportunities, and contribute to innovation capabilities that are vital in turbulent environments.

Leaders play a crucial role in activating and guiding employee potential. In VUCA conditions, effective leaders must demonstrate emotional intelligence, navigate uncertainty, promote autonomy and proactivity, and act as mentors and catalysts for growth rather than mere supervisors (Rath, Grosskopf, & Barmeyer, 2021).

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

THE VUCA WORLD AND NEW CHALLENGES FOR HUMAN POTENTIAL MANAGEMENT

In today's VUCA world, traditional models of human resource management are becoming insufficient, as they rely on assumptions of predictability, stability, and linear employee development. The VUCA environment demands a paradigm shift in which flexibility, agility, and continuous learning emerge as key determinants of success for both individuals and organizations (Rath, Grosskopf, & Barmeyer, 2021).

The specific dimensions of the VUCA environment have direct implications for how work is organized and how human potential is developed. Volatility refers to the speed and intensity of change that lacks a clear cause or timeframe, requiring rapid response and high organizational elasticity (Bennett & Lemoine, 2014). Uncertainty is characterized by the inability to predict events even when information is available, which complicates strategic decision-making (Millar, Groth, & Mahon, 2018). Complexity arises from the multilayered nature of systems in which numerous interdependencies make it difficult to understand problems and find solutions. Ambiguity implies the absence of clear cause-effect relationships, necessitating experimentation, reflection, and adaptive learning.

In light of these conditions, human resource management faces new challenges and demands that require a redefinition of roles and practices. Key transformation areas include: agile approaches to employee development, personalized career pathways, active talent management, change and resilience management, promotion and measurement of learnability, new leadership models, and redefinition of organizational culture.

Change has become a permanent condition, and the HR function must build employees' capacities for adaptation and psychological resilience through support programs, coaching, and the cultivation of organizational flexibility. Organizational culture must evolve toward models that encourage experimentation, permit mistakes, and promote learning from failure. A culture that supports learning, collaboration, psychological safety, and flexibility has a direct impact on the realization of employee potential.

Instead of rigid career development models, modern HR systems increasingly adopt agile models, which involve rapid identification of development needs, microlearning, digital education formats, and personalized development paths (Bersin, 2019). The concept of learnability—defined as the individual's capacity and motivation for continuous learning and adaptation—becomes a key competency in conditions of rapid change (Forsey et al., 2024). It is crucial to identify employees with high learning potential and to create a stimulating environment for professional growth.

The VUCA context also demands a transformation in leadership styles from authoritarian and directive approaches to transformational, participative, and emotionally intelligent leadership (Goleman, Boyatzis & McKee, 2013; Rath, Grosskopf, & Barmeyer, 2021). The HR function is responsible for developing leaders who can inspire trust, create psychologically safe environments, and encourage innovation.

To fulfill its transformative role, the HR function must act proactively and strategically, which includes: the use of HR analytics in decision-making, integration of employee development with business objectives, anticipation of external changes, and empowerment of employees through dialogue and involvement in change processes (Ulrich et al., 2012). In doing so, human potential management becomes a key actor in shaping organizational agility and resilience, thereby contributing directly to the achievement of strategic goals in an environment of constant change.

While motivation, ability, and opportunity are fundamental for realizing human potential, these factors do not exist in isolation, they are shaped, supported, or constrained by the broader organizational culture. Culture acts as the invisible architecture of behavior within an organization, setting the tone for how individuals engage, develop, and contribute.

Organizational culture encompasses shared values, beliefs, norms, and behavioral expectations that guide how work is performed and how people interact (Schein, 2010). In the VUCA environment, a

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

strong, adaptable culture is a key enabler of agility and innovation. It also serves as a critical foundation for psychological safety, trust, and long-term employee engagement.

A growth-oriented culture, one that promotes learning, experimentation, and feedback, encourages employees to take initiative, voice ideas, and stretch beyond their current capabilities. When mistakes are viewed as learning opportunities rather than failures, individuals are more likely to test new ideas and embrace change. Moreover, inclusive cultures that embrace diversity and create belonging allow for the full spectrum of human potential to emerge. Diverse teams, when managed effectively, outperform homogeneous ones due to the broader range of perspectives, experiences, and problem-solving approaches they offer. However, this potential is realized only when inclusion is intentionally cultivated, and all voices are encouraged and respected.

Cultural alignment between personal and organizational values has also been shown to enhance intrinsic motivation. When employees feel that their organization reflects their beliefs and priorities, they are more likely to experience deep engagement, job satisfaction, and a sense of purpose, all of which are critical in unpredictable environments. Importantly, culture is not static. Leaders and HR professionals must engage in continuous culture work: assessing, communicating, and evolving cultural values to ensure alignment with both internal aspirations and external realities. This involves transparent communication, modeling desired behaviors, and integrating cultural values into systems for hiring, evaluation, and recognition.

Ultimately, while motivation fuels action and structures provide opportunity, it is culture that sustains the environment in which potential is realized over time. In the VUCA world, investing in a culture that nurtures human growth, adaptability, and connection becomes not just a strategic imperative, but a moral one as well.

PRACTICAL IMPLICATIONS: ORGANIZATIONS THAT SUCCESSFULLY DEVELOP HUMAN POTENTIAL IN THE VUCA CONTEXT

Translating theory into practice requires an examination of how leading organizations manage to identify, nurture, and realize human potential under volatile, uncertain, complex, and ambiguous conditions. Several companies have become exemplary in adopting human-centered strategies that align employee development with organizational adaptability and resilience.

Google, for instance, has long been recognized for its innovative human resource practices. By fostering a culture of psychological safety, as emphasized in its “Project Aristotle”. Google empowered teams to take interpersonal risks, express ideas freely, and learn from failures without fear of negative consequences. The company’s commitment to autonomy, meaningful work, and continuous learning supports not only innovation but also the full engagement and development of individual potential (Garvin, Edmondson, & Gino, 2008).

Similarly, Patagonia, the outdoor apparel company, integrates employee purpose with organizational values by promoting environmental activism, flexible working conditions, and a strong sense of social responsibility. Employees are encouraged to participate in environmental campaigns, aligning personal values with work roles. Such alignment has been shown to significantly enhance motivation, job satisfaction, and commitment, key indicators of potential realization.

Another case is Zappos, which emphasizes culture fit and employee empowerment as central pillars of its HR strategy. By creating a decentralized decision-making structure and prioritizing cultural alignment during hiring, Zappos creates an environment where people feel valued and free to express their strengths and ideas. As a result, employees experience higher engagement and are more likely to contribute to organizational learning and innovation.

In each of these examples, organizations do not treat human potential as a fixed trait but as a dynamic capacity that can be shaped by culture, leadership, and opportunities for meaningful work. Importantly, they invest in creating adaptive systems where individual growth is seen as synonymous with organizational success.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

RECOMMENDATIONS AND CONCLUSION

This paper has analyzed the relationship between motivation, the realization of human potential, and the challenges imposed by the contemporary VUCA world. Drawing on modern motivation theories including the distinction between intrinsic and extrinsic motivation (Deci & Ryan, 2000) and their impact on employee engagement, commitment, and performance it is concluded that individual potential cannot be fully realized in organizational environments that fail to recognize the complexity of the modern business context.

Key factors that enable potential realization were identified, such as meaningful work, autonomy, support, and recognition, which represent the fundamental elements for shaping a motivational climate within organizations. In the VUCA world, these factors become increasingly complex and require a fundamentally different strategic approach to human resource management.

Based on the conducted analysis, several recommendations can be drawn as guidelines for HR professionals and managers:

- Repositioning the HR function toward a strategic role, meaning that HR must be actively involved in shaping organizational strategy. This includes the use of HR analytics, scenario planning, and anticipation of changes in the external environment (Ulrich et al., 2012).
- Job design with a focus on meaning and autonomy, in line with the principles of Self-Determination Theory (Deci & Ryan, 2000), which fosters intrinsic motivation and contributes to long-term engagement and realization of employee potential.
- Developing leaders for uncertain and complex environments - Leaders must be equipped to operate under conditions of uncertainty. HR should therefore develop leadership competencies that include emotional intelligence, learning agility, and the ability to create psychological safety within teams (Goleman, Boyatzis, & McKee, 2013).
- Promoting a culture of learning and experimentation - Organizations should cultivate an environment where continuous learning is embedded in daily work. This includes learning from failure, flexible development plans, and supporting the development of learnability competencies.
- Managing engagement as a dynamic process - Employee engagement should be viewed as the result of an ongoing dialogue between individual motives and organizational factors (Edmondson, 1999; Kahn, 1990).

In today's unpredictable and turbulent VUCA world, the realization of human potential is not merely the result of individual motivation, but also of organizational capacity to create an environment where such potential can be expressed. Human resource management must evolve from an administrative role to a strategic function that shapes culture, drives change, and supports employees in making meaningful and engaged contributions to their organizations.

The role of human resource management becomes essential not only for business sustainability but also for the long-term development of people as the most valuable capital of any organization. In this sense, the transition "from motivation to realization" can be achieved only through an integrated approach that connects theoretical knowledge, strategic orientation, and a deep understanding of human nature.

REFERENCES

- Appelbaum, E., Bailey, T., Berg, P., & Kalleberg, A. (2000). *Manufacturing Advantage: Why High-Performance Work Systems Pay Off*. Cornell University Press.
- Bakker, A. B., & Demerouti, E. (2008). Towards a model of work engagement. *Career Development International*, 13(3), 209–223. <https://doi.org/10.1108/13620430810870476>
- Bailey, T., Berg, P., & Sandy, C. (2017). High-performance work systems and employee outcomes: A meta-analysis. *Journal of Management*, 43(4), 1273–1302.

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

- Bennett, N., & Lemoine, J. (2014). What VUCA really means for you. *Harvard Business Review*, 92(1), 27. <https://ssrn.com/abstract=2389563>
- Bersin, J. (2019). *Making Learning a Part of Everyday Work*. Harvard Business Review.
- Deci, E.L., & Ryan, R.M. (1985). *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4899-2271-7>
- Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly*, 44(2), 350–383. <https://doi.org/10.2307/2666999>
- Forsey, H., Leahy, D., Fields, B., Minocha, S., Attfield, S., & Snell, T. (2024). Designing for Learnability: Improvement Through Layered Interfaces. *Ergonomics in Design*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/10648046241273291>
- Gagné, M., & Deci, E. L. (2005). Self-determination theory and work motivation. *Journal of Organizational Behavior*, 26(4), 331–362. <https://doi.org/10.1002/job.322>
- Garvin, D.A., Edmondson, A.C., & Gino, F. (2008). Is Yours a Learning Organization? *Harvard Business Review*, 86(3), 109-116.
- Goleman, D., Boyatzis, R., & McKee, A. (2013). *Primal Leadership: Unleashing the Power of Emotional Intelligence*. Harvard Business Press.
- Kahn, W. A. (1990). Psychological conditions of personal engagement and disengagement at work. *Academy of Management Journal*, 33(4), 692–724. <https://doi.org/10.2307/256287>
- Jošanov-Vrgović, I., Mitrić-Aćimović, D. (2025). *Ljudi kao snaga organizacije: Savremeni pristupi menadžmentu ljudskih potencijala*. Beograd: Fakultet organizacionih studija „Eduka“. ISBN – 978-86-83100-00-2
- Jošanov-Vrgović, I. (2012). *Zadovoljstvo poslom i organizaciona privrženost zaposlenih u obrazovnim institucijama*. Doktorska disertacija. Asocijacija centara za interdisciplinarne studije i istraživanja – ACIMSI, Univerzitet u Novom Sadu.
- Lateef, F.: Maximizing Learning and Creativity: Understanding Psychological Safety in Simulation-Based Learning, *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 13(1): 5-14, 2020, DOI: 10.4103/JETS.JETS_96_19
- Millar, C. C., Groth, O., & Mahon, J. F. (2018). Management innovation in a VUCA world: Challenges and recommendations. *Journal of Business Research*, 67(5), 1727–1731. DOI: 10.1177/0008125618805111
- Pulakos, E. D., Arad, S., Donovan, M. A., & Plamondon, K. E. (2000). Adaptability in the workplace: Development of a taxonomy of adaptive performance. *Journal of Applied Psychology*, 85(4), 612–624. <https://doi.org/10.1037/0021-9010.85.4.612>
- Rath, C.R., Grosskopf, S., & Barmeyer, C. (2021). Leadership in the VUCA world - a systematic literature review and its link to intercultural competencies. *European Journal of Cross-Cultural Competence and Management*, 5(3), 195-219. <https://doi.org/10.1504/EJCCM.2021.116890>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

Schaufeli, W. B., Salanova, M., González-Romá, V., & Bakker, A. B. (2002). The measurement of engagement and burnout: A two sample confirmatory factor analytic approach. *Journal of Happiness Studies: An Interdisciplinary Forum on Subjective Well-Being*, 3(1), 71–92. <https://doi.org/10.1023/A:1015630930326>

Schein, E. H. (2010). *Organizational Culture and Leadership (4th ed.)*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Ulrich, D., & Dulebohn, J. H. (2015). Are We There Yet? What's Next for H.R.? *Human Resource Management Review*, 25, 188-204. <https://doi.org/10.1016/j.hrmr.2015.01.004>

Ulrich, D., Brockbank, W., Younger, J., & Ulrich, M. (2012). *HR from the Outside In: Six Competencies for the Future of Human Resources*. McGraw Hill.

-Sivas Cumhuriyet University-

INTERNATIONAL MULTIDISCIPLINARY SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

-July 04-06, 2025 / Sivas Cumhuriyet University, Sivas, Türkiye-



İlgili makama;

ULUSLARARASI MULTİDİSİPLİNER BİLİMSEL ARAŞTIRMA KONGRESİ 04-06 Temmuz 2025 tarihleri arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas, Türkiye’de 34 farklı ülkenin akademisyen/araştırmacılarının katılımıyla gerçekleşmiştir. Kongre kapsamında sunumu yapılan 590 bildirinin 274 adeti Türkiye’den katılımcılar tarafından; 316 bildiri ise 34 ülkeden katılımcılar tarafından sunulmuştur. Kongre 16 Ocak 2020 Akademik Teşvik Ödeneği Yönetmeliğine getirilen “*Tebliğlerin sunulduğu yurt içinde veya yurt dışındaki etkinliğin uluslararası olarak nitelendirilebilmesi için Türkiye dışında en az beş farklı ülkeden sözlü tebliğ sunan konuşmacının katılım sağlaması ve tebliğlerin yaridan fazlasının Türkiye dışından katılımcılar tarafından sunulması esastır.*” değişikliğine uygun düzenlenmiştir.

Bilgilerinize arz edilir,

Saygılarımla,

Doç. Dr. Esengül SALİHOĞLU
KONGRE DÜZENLEME KURULU BAŞKANI



T.C.
SİVAS CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
YILDIZELİ MESLEK YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜ



Sayı : E-82405256-050.99-575769
Konu : Kongre Düzenleme Kurulu

REKTÖRLÜK MAKAMINA

19.06.2025

Yıldızeli Meslek Yüksekokulu tarafından 4-6 Temmuz 2025 tarihleri arasında Sivas Cumhuriyet Üniversitesi 100. Yıl Kültür Merkezinde düzenlenecek olan "Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Uluslararası Multidisipliner Bilimsel Araştırma Kongresi" düzenleme kuruluna aşağıda unvan ve isimleri yazılı olan öğretim elemanlarının üniversite akademisyen temsilcisi olarak görevlendirilmeleri hususunu;
Olurlarınıza arz ederim.

Düzenleme Kurulu

Doç. Dr. Esengül SALİHOĞLU - Düzenleme Kurulu Başkanı
Prof. Dr. Nazan YALÇIN ERİK – Üye
Dr. Öğr. Üyesi Ebuzer ARSLAN – Üye
Dr. Öğr. Üyesi Kifayet ERDEM ARSLAN – Üye
Dr. Öğr. Üyesi Zehra YILMAZER – Üye
Öğr. Gör. Dr. Alev ORHAN – Üye
Öğr. Gör. Dr. Mustafa Doğan BEDİR – Üye
Öğr. Gör. Ahmet YOKUŞ - Üye

Doç. Dr. Esengül SALİHOĞLU
Müdür

Uygun görüşle arz ederim.

Prof. Dr. Salih Cem İNAN
Rektör Yardımcısı

OLUR

Prof. Dr. Ahmet ŞENGÖNÜL
Rektör

Ek:Dilekçe (Düzenleme Kurulu) (1 Sayfa)

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSU0NR6ZHZ Pin Kodu :74503

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/cumhuriyet-universitesi-ebys>

Adres : Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Yıldızeli Meslek Yüksekokulu Müdürlüğü Sivas
Telefon:0 346 751 2209 Faks:0 346 751 2208
e-Posta:yildizeli@cumhuriyet.edu.tr Web:www.cumhuriyet.edu.tr
Kep Adresi:cumhuriyetuniversitesi@hs01.kep.tr

Bilgi için: Mert Ahmet TAĞAÇ
Unvanı: Büro Personeli
Dahili No: 3467512209





SİVAS YILDIZELİ YILDIZ MOUNTAIN SKI CENTER



Yıldız Mountain, located in the north of Yıldızeli District of Sivas Province, is at an altitude of 2,552 meters and is 50 km from the district center.



Skiing, sledding, snowboarding, horseback riding, cycling, camping, water sports (boating, angling, diving) can be practiced in Yıldız Mountain in winter.



KAMAN VILLAGE SPRING WATER

The mineral water in the Kaman Village of Sivas Yıldızeli originates from three different locations. The total flow rate of the water from approximately 10 mineral water sources was measured as 3 lt/sec.

The mineral waters are gaseous (probably CO₂), sour tasting and clear. The water leaves sulfur, carbonate and iron oxide precipitates in its surroundings. It is popularly believed that the water is effective in the treatment of kidney and gall bladder stones.

ILICA SPRING

It is located in Ilica Village, 9 km from the Sivas Yıldızeli District. According to the results of on-site and laboratory research, it has been determined that the natural temperature of the water is above 20°C (35.5°C), classifying it as thermal waters. It is clean in terms of microbiological, bacteriological, chemical and physical aspects.

Due to its physical and chemical properties, it is understood that it can be used for therapeutic purposes in the form of bathing in and drinking.

It can also be used as a cure for movement, cardiovascular, locomotor and nervous system diseases.



BAKIRCIOĞLU CHERMIC

In the village of Sivas Yıldızeli Bakırcıoğlu, there is a natural cave and hot water source in the location where the rock tomb is located. Among the people, it is referred to as the scabies cermik and it is believed that the water is good for scabies and acne..





SİVAS YILDIZELİ KEMENKEŞ KARAMUSTAFA PAŞA MOSQUE

Located in the Yıldızeli district of the Sivas province, this mosque was built by Kemankeş Kara Mustafa Pasha in 1640. He also built two inns and a bathhouse, of which only the mosque and bathhouse have survived. Built of yellow cut stone, the mosque has a rectangular plan and extends in the north-east direction. The place of worship is covered by a wooden ceiling carried by two wooden poles. The mosque has a hipped roof. No ornamentation elements are found in the place of worship. Most probably, it drastically lost its characteristics because of the changes made after the period it was built.

There is a last congregation place in the north of the mosque and a minaret with a stone base, round body and a single balcony in the northeast corner.

SİVAS YILDIZELİ YENİHAN DOLLS

Yenihan Dolls, which are registered and have become a brand of Yıldızeli, are made entirely by hand. The dolls which are made by dressing wood reflect the culture of our region. In 2012, Yenihan Dolls were registered as a trademark after applying to the Turkish Patent Institute.

TÜLLÜCE CARPET

Tulluce is made of goat mohair or sheep wool and is its own color. A row of mohair is laid on a 10 cm flat rug. The mohair is dyed with root dye and comes in many colors.



SİVAS YILDIZELİ ÇERMİK HOT SPRINGS

The chemical characteristic of the water in Çermik is that it is rich in minerals, containing fluoride, calcium, magnesium-sodium, sulfate, hydro carbonate and carbonate chloride. It is believed to be good for the nervous system, respiratory tract, digestive system, metabolic disorders, kidney and urinary tract, as well as rheumatism, blood circulation, muscle pains and gynecological diseases. There is also a Physical Therapy and Rehabilitation Center affiliated to Sivas Cumhuriyet University in Çermik hot spring.



Yıldızeli Çermik hot springs are among the most preferred hot springs in Central Anatolia.

The water temperature of the hot spring varies between 46-50 °C. The hot spring water with sodium, sulfate, hydrocarbonate, magnesium and carbonate composition; especially all kinds of "rheumatic" ailments: Lumbar and cervical hernias, disc disorders such as sciaphalgia, gall bladder, kidney and urinary tract disorders, orthopedic complaints, a number of "Women's Diseases", especially infertility, stress-related symptoms, stomach and intestinal problems, hair loss and skin disorders, insomnia, fatigue and irritability.





Altinkale Travertines

The hot spring water, which is believed to cure many diseases, is known for its 48°C temperature, limonite and hematite content. Altinkale travertines reveal the geological and geomorphological structure by highlighting the rich texture of Chermik water.

Consisting of 40 thousand square meters, Altinkale and its surroundings have 21,000 square meters of travertine and 19 thousand square meters of recreation area.

Traces of Byzantine and Hittite Empires history in Sivas Yıldızeli Kayalıpınar



ANCIENT SAMUHA CITY

Archaeological studies shedding light on history have been carried out in the 3,800-year-old Hittite city of Kayalıpınar (Samuha) in the village of Kayalıpınar in Yıldızeli District of Sivas Province. Thanks to the curiosity of a teacher, excavations were carried out meticulously in the area discovered in the 1970s. In this Hittite city that sheds light on history, a large Hittite structure thought to be a temple, very important seal prints and Byzantine tombs and building traces were found during excavations in this period.



Sivas Yıldızeli Pir Sultan Abdal Commemoration Ceremony

Pir Sultan Abdal is commemorated every year with ceremonies in the village of Banaz in Yıldızeli, where he was born. Pir Sultan Abdal Commemoration Events are organized in Banaz village on June 28-29. Within the scope of the commemoration: speeches, poetry recitals, semah performances halaqa, panels and concerts are organized.



YILDIZ BRIDGE

The historical Roman bridge over Yıldız River in Yıldızeli sheds light on history with its two thousand years of history and attracts attention with its motifs.

The historical Yıldız Bridge, located on the Yıldız River and thought to have been built two thousand years ago during the Roman period, is 4 meters wide and 70 meters long. Yıldız Bridge, which was rebuilt during the Seljuk period, has thirteen eyes formed by pointed arches. In the bridge, three human figures with beards and pointed cones stepping on each other's shoulders in the inner part of the middle eye arch attract the attention of those who see them.