www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR
Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

ISBN: 978-625-6997-65-3

INTERNATIONAL 2 nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

www.ubsder.org

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR IN CHIEF

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

ISBN: 978-625-6997-65-3

by

ACADEMIC SHARING PLATFORM PUBLISHING HOUSE®

All rights of this book Academic Sharing Platform Publishing House
Authors are responsible both ethically and jurisdically
APP Publications – 2024©

Issued: 25.05.2025

CONGRESS ID

CONGRESS TITLE

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

DATE and PLACE

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ORGANIZATION

UBS-Institute of International Scientific Research and Strategy Development Association, Akademik Paylaşım Platformu Eğitim Ltd.Şti.,Ankara,Türkiye

CONGRESS CHAIRS

Assoc. Prof. Dr. Can YARDIMCI

EDITOR IN CHIEF

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

CONGRESS ORGANIZERS

Uluslararası Bilimsel Araştırma ve Strateji Geliştirme Derneği
Usbilim Uluslararası Hakemli Sosyal Bilimler Dergisi

PARTICIPANT COUNTRIES (18):

Azerbaijan, Romania, Nigeria, India, Iran, Indonesia, Latvia, UK, Korea, Malaysia, Arabia, France, Thailand, Greece, Jordan, Czech Republic, Bulgaria, Türkiye

NUMBER OF PARTICIPANTS (149):

(Türkiye- 62, Other Countries- 87)

NUMBER OF ACCEPTED PAPERS (83):

(Türkiye- 39, Other Countries- 44)

PRESENTATION

Oral presentation

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process

ISBN: 978-625-6997-65-3

ORGANIZING COMMITTEE

Assoc. Prof. Fahri ÖZSUNGUR
Mersin University, Mersin, Türkiye

Assoc. Prof. Münevver BAYAR
Republic of Turkey Social Security Institution, Ankara, Türkiye

Asst.Prof. Dr. Aslı KAYA
Istanbul Gelisim University, İstanbul, Türkiye

Asst. Prof. Ananda MAJUMDAR
North Central Theological Seminary, Minneapolis, USA

Dr. Keshab Chandra MANDAL
Vidaysalar Unıversıty, Kolkata, India

Dr. Muhammad Zia-ur-Rehman
Universiti Malaya, Malaysia & NDU, Malaysia, Pakistan

SCIENTIFIC BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Almaz Ülvi BİNNATOVA, Azərbaycan Milli Elimlər Akademiyası, Azerbaijan
Prof.Dr.Arzu KARACA, Munzur University, Türkiye
Prof. Dr. Gülzar İBRAHİMOVA, Bakü, Azerbaycan University, Azerbaijan
Prof. Dr. Gülizar Sümer ÇAKIR, İnönü University, Türkiye
Prof. Dr. Naci ŞAHİN, Yozgat Bozok University, Türkiye
Prof. Dr. Ainur NOGAYEVA, L.N.Gumilev Avrasya Milli University (Kazahstan)-Erzincan Binali University,Türkiye
Prof. Dr. Selçuk BALI, Selçuk University, Türkiye
Prof. Dr. Sinem SOMUNOĞLU İKİNCİ, Bursa Uludağ University, Türkiye
Prof. Dr. Anderi JEAN, Gas Petrolium University of Romania
Prof. Dr. Mahire HÜSEYNOVA, Azerbaijan State Pedagogy University
Prof. Dr. Basim ALHADİDİ, Albalqa Applied University, Jordan
Prof. Dr. Ashraf M. A. AHMAD, Princess Sumya University for Technology, Amman,Jordan
Prof. Dr. Raymond KOSALA, The Loseph Wibowo Center for Advanced Learning, Jakarta, Indonesia
Prof. Dr. Yaşar Hamza OCAK, Kütahya Dumlupınar University, Türkiye
Prof. Dr. Wen-Lin YANG, Dean, National University of Tainan, Taiwan
Prof. Dr. Müjdat AVCI, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Türkiye
Assoc. Prof. Canan CEYLAN, İstanbul Nişantaşı University, Türkiye
Assoc. Prof. Ülhak ÇİMEN Atatürk University, Türkiye
Assoc. Prof. Aytekin ZEYNALOVA, Bakü Devlet Üniversitesi, Azerbaijan
Assoc. Prof. Fahri ÖZSUNGUR, Mersin University, Türkiye
Assoc. Prof. Gönül SAMEDOVA, Azerbaijan State Pedagogy University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Ruslan ABDULLAYEV, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Ergün AKTÜRK, Atatürk University, Türkiye
Assoc. Prof. Mevlut ALBAYRAK, Atatürk University, Türkiye
Assoc. Prof. Nermin DEMİRKOL, University, Türkiye
Assoc. Prof. Nuran VARIŞLI, Republic of Turkey Social Security Institution, Türkiye
Assoc. Prof. Münevver BAYAR, Republic of Turkey Social Security Institution, Türkiye
Dr. Usman GHANI, PhD, Institute of Management Sciences Peshawar, Pakistan
Dr. Katarzyna CZECH, PhD, Warsaw University of Life Sciences, Poland
Dr. Yuriy DANKO, PhD, My National Agrarian University, Ukraine
Dr. Olena MELNYK, PhD, Sumy National Agrarian University, Ukraine
Dr. Michal WOJTASZEK, PhD, Warsaw University of Life Sciences, Poland
Dr. Maral JAMALOVA, PhD, Szent İstvan University, Hungary
Dr. Nicholas IMBEAH, PhD, Takoradi Technical University, Ghana
Dr. Harshavardhan Reddy KUMMITHA, PhD - Budapest Business School, Hungary
Assoc. Prof. Fatma KÖPRÜLÜ, Yakın Doğu University, Cyprus
Assoc. Prof. Melda Medine SUNAY, Bursa Teknik University, Türkiye
Assoc. Prof. Mesut BULUT, Atatürk University, Türkiye
Assoc. Prof. Dr. Abdulkadir KIRBAŞ, Atatürk University, Türkiye
Asst. Prof. Ananda MAJUMDAR, North Central Theological Seminary, Minneapolis, USA
Dr.Muhammad FAISAL, Allama Iqbal Open University, Pakistan
Dr. Keshab Chandra MANDAL, Vidaysalar Unıversıty, Kolkata, India
Dr. Chems Eddine BOUKHEDIMI, University of Tizi Ouzou, Algeria
Dr. Subhashish DEY, Gudlavalleru Engineering College, Gudlavalleru, Andhra Pradesh, India

UBSDER

Çankaya - Ankara

06-139-180

Konu: Kongre Düzenleme Kurulu 05.10.2024

Sayı:2024/003

İLGİLİ KURUMA

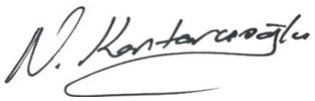
İçişleri Bakanlığı tarafından tahsis edilen 06-139-180 tescil kodu ile Tüzel kişiliğe sahip olan Uluslararası Bilimsel Araştırma ve Strateji Geliştirme Derneği, 5253 sayılı kanuna uygun olarak "Bilimsel Araştırmalar ve Akademik Çalışmalar" alanında ulusal ve uluslararası düzeyde faaliyetlerini yürütmektedir.

Kurumumuzun Yönetim Kurulu tarafından, 05.10.2024 tarihinde saat 14:00'da "Bilimsel Çalışmalarda Strateji Geliştirme" görüşmeleri ile "Bilimsel Kongreler Düzenlenmesi" gündemleri ile toplanmış ve alınan 9 nolu karara istinaden aşağıda detayları yazılı olan bilimsel etkinliğin düzenlenmesine ve etkinliğe ilişkin akademisyenlerin resmi olarak görevlendirilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgi ve gereğini arz ederim.

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU

UBSDER Başkanı



Etkinlik Adı : ULUSLARARASI 2. MAVİŞEHİR MERSİN BİLİMSEL ARAŞTIRMALAR KONGRESİ

Etkinlik Tarihi: 03-06 MAYIS 2025, Mersin/TÜRKİYE

KONGRE BAŞKANI

Assoc. Prof. Can YARDIMCI, Afyon Karahisar Üniversitesi,Türkiye

Düzenleme Kurulu Üyeleri

Assoc. Prof. Fahri ÖZSUNGUR, Mersin Üniversitesi, Türkiye

Assoc. Prof. Münevver BAYAR, Türkiye

Asst. Prof. Aslı KAYA, Türkiye

Asst. Prof. Dr. Ananda MAJUMDAR, North Central Theological Seminary, Minneapolis, USA

Dr. Keshab Chandra MANDAL, Kolkata, India

Dr. Muhammad Zia-ur-Rehman,Universiti Malaya, Malaysia & NDU, Pakistan

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

CONGRESS PROGRAM

PARTICIPANT COUNTRIES (18):

Azerbaijan, Romania, Nigeria, India, Iran, Indonesia, Latvia, UK, Korea, Malaysia, Arabia, France, Thailand, Greece, Jordan, Czech Republic, Bulgaria, Türkiye

TÜRKİYE:39 OTHER COUNTRIES:44

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.

Before you login to Zoom please indicate your name_surname and HALL number,
exp. Hall-1, Hakan ÖZTÜRK

Meeting ID: **460 363 6838**
Passcode: **121314**

Opening Ceremony

Online

Date: **May 04, 2025**

Time: *19:00*

Meeting Link:
https://us06web.zoom.us/j/4603636838?pwd=Gx9rIRf5cUTPsZZ4pilDYkYWaaEAc6.1&omn=89246412533

Meeting ID: **460 363 6838**
Password: **121314**

Speeches:

Assoc. Prof. Can YARDIMCI
Afyon Karahisar University, Türkiye

INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGY DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- *To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.*
- *The Zoom application is free and no need to create an account.*
- *The Zoom application can be used without registration.*
- *The application works on tablets, phones and PCs.*
- *Speakers must be connected to the session 10 minutes before the presentation time.*
- *Online presentations; Presentation time is 10 minutes. There is 5 minutes of question and answer time.*
- *All congress participants can connect live and listen to all sessions.*
- *During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period*
- *Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.*

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.*
- *Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.*

INTERNATIONAL SCIENCE RESEARCH AND STRATEGY DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-1
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Prof. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK*
CHAIR VICE: *Dr. Dilek VATANSEVER*

Author(s)	Affiliation	Title
Prof. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK & Assoc. Prof. Ümit KUMBIÇAK & Mustafa ERDAĞ	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü	LYCOSA TARANTULA VE CALLILEPIS NOCTURNA TÜRLERİNİN SİTOGENETİK ANALİZLERİ & CYTOGENETIC ANALYSIS OF LYCOSA TARANTULA AND CALLILEPIS NOCTURNA SPECIES
Assoc. Prof. Mesut GÖRÜR & Recep AKGÜL & Ahd JADOUH	Bursa Uludağ University, Faculty of Science and Arts, Chemistry Department & Bursa Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Polymer Materials	A NEW FLUORESCENT STYRENE COPOLYMER
Fadime MENTEŞ & Prof. Dr. Yasemin IŞIKVER	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya ABD, Sivas, Türkiye & Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Sivas, Türkiye	METİLEN MAVİSİ GİDERİMİNDE AKILLI HİDROJELLERİN KULLANIMI & THE USE OF SMART HYDROGELS FOR METHYLENE BLUE REMOVAL
Dr. Dilek VATANSEVER	Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi	PGE/PPy-NiO ELEKTRODUNUN FARKLI ELEKTROLİTLERDE KAPASİTİF DAVRANIŞLARI & CAPACITIVE BEHAVIOR OF PGE/PPy-NiO ELECTRODE IN DIFFERENT ELECTROLYTES
Assoc. Prof. Fatih ÇEMREK & Muhammet KÜÇÜK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü & Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı	YAPAY SİNİR AĞLARI İLE ÖZEL SERMAYELİ BANKALARIN KARLILIĞIN TAHMİNİ & ESTIMATION OF PROFITABILITY OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND PRİVATELY OWNED BANKS
Seda BABACAN ADAN & Asst. Prof. Özgül İLHAN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü & Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü	EPİDEMİK SIS MODELİNİN YAKLAŞIK ÇÖZÜMLERİ İÇİN KULLANIŞLI BİR MORGAN-VOYCE SIRALAMA YÖNTEMİ & A USEFUL MORGAN-VOYCE COLLOCATION METHOD FOR APPROXIMATE SOLUTIONS OF THE EPIDEMIC SIS MODEL
Dr. Emad AZ-ZO'Bİ & Dr. Ahmet YILDIRIM & Dr. Lanre AKİNYEMİ	Mutah Üniversitesi, Matematik ve İstatistik Bölümü & Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi & Lafayette Koleji, Matematik Bölümü	REZİDÜ KUVVET SERİSİ YÖNTEMİ İLE HİPERBOLİK-ELİPTİK PROBLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ ÜZERİNE & ON THE SOLUTIONS OF HYPERBOLIC-ELLIPTIC PROBLEMS WITH THE RESIDUAL POWER SERIES METHOD

www.ubsader.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-2
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 Zoom Passcode: 121314

CHAIR: *Prof. Dr. Mehmet Salih SAYAR*

CHAIR VICE: *Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ*

Author(s)	Affiliation	Title
Prof. Dr. Mehmet Salih SAYAR & Burhan EKİN	Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü & Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,	YEM BEZELYESİ VE BAZI TAHIL TÜRLERİ KARIŞIMLARINDA MAKRO ELEMENT İÇERİKLERİ & MACRO ELEMENT CONTENT IN MIXTURES OF FORAGE PEA AND SOME CEREAL SPECIES
Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ & Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU	Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi & Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	SELENYUM NANOPARTİKÜLLERİNİN BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ & BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SELENIUM NANOPARTICLES
Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ & Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU	Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi & Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	GIDA BİLİMİNDE MOLEKÜLER YERLEŞTİRME UYGULAMALARI & MOLECULAR DOCKING APPLICATIONS IN FOOD SCIENCE
Assoc. Prof. Özlem DOĞU & Özlem MARAL	Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	KOLONOSKOPİ VE GASTROSKOPİ UYGULANAN HASTALARDA ÜÇ FARKLI AĞRI ÖLÇEĞİ İLE AĞRININ DEĞERLENDİRİLMES & EVALUATION OF PAIN USING THREE DIFFERENT PAIN SCALES IN PATIENTS UNDERGOING COLONOSCOPY AND GASTROSCOPY İ
Nazif GÜLMEZ	Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı	APİTERAPİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ & APITHERAPY AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH

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 SCIENTIFIC RESEARCHES AND STRATEGY EDUCATION
UBS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-3
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Moses Adeolu AGOI*
CHAIR VICE: *Lecturer PhD. Irina-Ana DROBOT*

Author(s)	Affiliation	Title
Major Gheorghe GIURGIU & Prof. Dr. Med.. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania & Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania	MY PATIENT HAS SIGNS OF PSORIASIS: HOW CONCERNED SHOULD I BE AND WHAT SHOULD I DO?
Moses Adeolu AGOI & Oluwakemi Racheal OSHINOWO & Yewande Adeyosola ODUNAYO & Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria & Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.	THE PROSPECTS AND CHALLENGES OF THE PEDAGOGICAL APPLICATION OF GENERATIVE AI: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT
Lecturer PhD. Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication	AN ANALYSIS OF THE SHORT STORY THE HYPOCHONDRIAC BY GRAHA SWIFT
Lareeb GULL & Muhammad Talha Noor BADSHAH & Syeda Moeeza GULL	Independent Researcher	CRITICAL ANALYSIS OF THE NOVEL ME BEFORE YOU WITH REFERENCE TO EUTHANASIA
Lareeb GULL & Muhammad Talha Noor BADSHAH & Syeda Moeeza GULL	Independent Researcher	THE EXISTENTIAL CRISIS IN WISLAWA SZYMBORSKA'S POETRY: A THEMATIC ANALYSIS

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.

www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-4
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Emil Raul oğlu Ağayev*
CHAIR VICE: *Ulduz Fərhad QƏHRƏMANOVA*

Author(s)	Affiliation	Title
Emil Raul oğlu AĞAYEV	Azerbaijan State Pedagogical University	THE ROLE OF ACTIVE TEACHING IN THE METHODOLOGY OF TEACHING FINE ARTS & TƏSVİRİ SƏNƏT FƏNNİNİN TƏDRİSİ METODİKASINDA FƏAL TƏLİMİN ROLU
Ulduz Fərhad QƏHRƏMANOVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	SMALL-FORM DRAMATİC GENRES
Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) SALEH	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	AĞILARDA MULTİKULTURAL DƏYƏRLƏR
Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) SALEH	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	ANVAR MAMMADXANLI'DAN "KIZIL GONCELER"
Faiq Balayar oğlu MƏMMƏDOV	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci	POTATO PRESS MACHİNES AND THEİR ADJUSTMENT & KARTOF BASDIRAN MAŞINLAR VƏ ONLARIN NİZANLANMASI
Zümrüd Nagı qızı QƏHRƏMANOVA	Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti	AZƏRBAYCAN XALQ CÜMHURIYYƏTININ ŞANLI TARIXINDƏ NURU PAŞANIN ROLU.

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 SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGIC DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-5
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Prof. Dr. Ayşe Sıdıka OKTAY*
CHAIR VICE: *Asst. Prof. Özlem Züleyha KURAN*

Author(s)	Affiliation	Title
Asst. Prof. Özlem Züleyha KURAN	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi	MUHAMMED 'AYTÂNÎ'NİN HİKÂYELERİNDE ÖNE ÇIKAN TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ & THE PROMINENT THEMES AND NARRATIVE TECHNIQUES IN THE STORIES OF MUHAMMAD 'AYTÂNÎ
Gülsüm Ayşenur AKDEVECİ & Prof. Dr. Ayşe Sıdıka OKTAY	Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe ve Din Bilimleri & Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri	MUSTAFA KUTLU'NUN HİKÂYELERİNDE AİLE DEĞERLERİ: YOKSULLUK İÇİMİZDE ÖRNEĞİ & FAMILY VALUES IN MUSTAFA KUTLU'S STORIES: THE EXAMPLE OF YOKSULLUK İÇİMİZDE
Sibel BARDAKÇI	(Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı	TÜRK İŞ HUKUKUNDA İŞÇİNİN REKABET ETMEME YÜKÜMLÜLÜĞÜ & EMPLOYEE'S NON-COMPETITION OBLIGATION UNDER TURKISH LABOR LAW
Halime YEL	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İletişim Bilimleri Anabilim Dalı	AZERBAYCAN SİNEMASINDA ETKİN BİR SES ÖĞESİ OLARAK OPERA
Dilara BİNGÖL GÖÇMEN & Prof. Dr. Mutluhan TAŞ	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Resim – İş Eğitimi Bilim Dalı, & Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim – İş Eğitimi Ana Bilim Dalı	CAMALTI SANATINDA MİTOLOJİK BİR FİGÜR OLARAK ŞAHMERAN: 10.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SANATSAL YORUMLARI & SHAHMERAN AS A MYTHOLOGICAL FIGURE IN UNDER GLASS ART: 10TH GRADE STUDENTS'ARTISTIC INTERPRETATIONS

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 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-6
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY*
CHAIR VICE: *Res. Asst. Selim ŞAHİN*

Author(s)	Affiliation	Title
Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY & Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT	Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi & Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO	SÜRDÜRÜLEBİLİR Mİ, KÂRLI MI? EKONOMİK BÜYÜMENİN GÖRÜNMEYEN ENERJİSİ & SUSTAINABLE OR PROFITABLE? THE INVISIBLE ENERGY OF ECONOMIC GROWTH
Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT & Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY	Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO & Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	EKONOMİK VE POLİTİK FAKTÖRLERİN KARBON EMİSYONUNA ETKİSİ: DİNAMİK ARDL YAKLAŞIMIYLA ZAMAN SERİSİ ANALİZİ & EFFECT OF ECONOMIC AND POLITICAL FACTORS ON CARBON EMISSIONS: TIME SERIES ANALYSIS WITH DYNAMIC ARDL APPROACH
Assoc. Prof. H. Pınar KAYA & Res. Asst. Selim ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	ÜNİVERSİTELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YAKLAŞIMLARI: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA & SUSTAINABILITY APPROACHES OF UNIVERSITIES: A RESEARCH ON SUSTAINABILITY REPORTS
Assoc. Prof. H. Pınar KAYA & Res. Asst. Selim ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ VE RAPORLAMASI HAKKINDA ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FARKINDALIKLARI & AWARENESS OF UNIVERSITY STUDENTS ABOUT SUSTAINABILITY ACCOUNTING AND REPORTING
Assoc. Prof. Murşit IŞIK & Çiğdem Kanat	Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, & Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	ZİNCİR MARKET ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL İKİYÜZLÜLÜK ALGISI: ISPARTA İLİ ÖRNEĞİ & CHAIN MARKET EMPLOYEES'PERCEPTION OF ORGANIZATIONAL HYPOCRISY: THECASE OF ISPARTA PROVINCE
Assoc. Prof. Mustafa AKMAN	Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI (Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar I)
Assoc. Prof. Mustafa AKMAN	Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI (Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar II)
Ertuğrul CEVAHİR Assoc. Prof. Cantürk CANER	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı & Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü	MUNICIPAL PRACTICES AS A FORM OF DIPLOMACY: A STUDY ON MUNICIPAL APPROACHES IN THE WESTERN BALKANS

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-7
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode: 121314**

CHAIR: *Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK*
CHAIR VICE: *Dr. Serdal Uğurlu*

Author(s)	Affiliation	Title
Seda Nur KOÇ & Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK & Assoc. Prof. Güneş MUTLU AVİNÇ	Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü & Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi & Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi	TASARIMIN ERKEN EVRELERİNDE BENZETİM ARAÇLARININ KULLANIMI: MEVCUT EĞİLİMLER VE GELECEKTEKİ YÖNELİMLER ÜZERİNE ELEŞTİREL BİR İNCELEME & THE USE OF SIMULATION TOOLS IN THE EARLY STAGES OF DESIGN: A CRITICAL REVIEW OF CURRENT TRENDS AND FUTURE DIRECTIONS
Mehmet Gökhan YASAN & Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	METAL KAPLAMA TESİSLERİNDE KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENME YÖNTEMLERİ VE AZALTIM OLANAKLARI ÜZERİNE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM YAKLAŞIMI & SUSTAINABLE PRODUCTION APPROACH ON CARBON FOOTPRINT DETERMINATION METHODS AND REDUCTION OPPORTUNITIES IN METAL COATING FACILITIES
Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ & MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN TÜRKİYE
Dr. Serdal Uğurlu & Prof. Dr. Nail Yılmaz	İstanbul Beykent Üniversitesi,	LBGT NİN BİYOLOJİK SÜRECİNE BİLİMSEL VE YAPAY ZEKÂ BAKIŞ AÇISININ, ANALİTİK DEĞERLENDİRİLMESİ & ANALYTICAL EVALUATION OF SCIENTIFIC AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE ON BIOLOGICAL PROCESS OF LGBT
Mehmet MEŞE & Assoc. Prof. Murat YORULMAZ	Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, 41500, Kocaeli/Türkiye. & Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, 41500, Kocaeli/Türkiye.	OTONOM GEMİLERDE SEYİR EMNİYETİ AÇISINDAN GÖZCÜLÜĞÜN ÖNEMİ
Esraa ABDULRAHMAN & Asst.Prof. Aylar Kargar MOHAMMADINAZHAD	İstanbul Gelişim University, Department of Nutrition and Dietetics	IMPACT OF ADHERENCE TO MEDİTERRANEAN DİET ON RHEUMATOİD ARTHRİTİS (THE GUT–JOİNT AXİS)

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

04.05.2025	SESSION-1 / HALL-8
MERSİN	19:00-21:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode: 121314**

CHAIR: *Lecturer Koray AKİ*
CHAIR VICE: *Dr. Mustafa KOÇ*

Author(s)	Affiliation	Title
Dr. Mustafa KOÇ	İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı	COLLAPSE OF THE PARADIGM: RE-EVALUATING KUHN'S CRITERIA WITH HAWKING IN THE CONTEXT OF THE HISTORY OF SCIENCE
Dr. Mustafa KOÇ	İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı	LANGUAGE LEARNING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CULTURAL CODES AND COGNITIVE BARRIERS
Mustafa YALÇINKAYA & Zinet Sena ŞEN & Fatih YILDIZGİL & Koray AKİ & Hasan BAYRAM & Sibel YALÇIN	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği & Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü & Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü	AI-SUPPORTED IMAGE COMPLETION FOR FACIAL RECONSTRUCTION
Lecturer Koray AKİ & Özkan KUZU	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği	DISEASE DETECTION IN PEACH FRUIT
Lecturer Koray AKİ & Özkan KUZU	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği	DISEASE DETECTION IN PEACH LEAVES WITH AI BASED MOBILE APPLICATION
Özgül BİLGE & Assoc. Prof. Özlem GÖK	Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi	ART IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE TRANSFORMATION OF CREATIVITY, ORIGINALITY, AND THE ARTIST'S IDENTITY
Prof. Dr. Hasan TUTAR & Asst. Prof. Aslı KAYA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi & İstanbul Gelişim Üniversitesi	ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S ABILITY TO DIRECT ORGANIZATIONAL AUTONOMY: BEHAVIORAL CONSEQUENCES OF HUMAN-MACHINE INTERACTION IN ORGANIZATIONS
Prof. Dr. Hasan TUTAR & Asst. Prof. Aslı KAYA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi & İstanbul Gelişim Üniversitesi	THE EVOLUTION OF ORGANIZATIONAL CULTURE WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE POSSIBILITY OF RECONSTRUCTING DIGITAL ETHICS, TRANSPARENCY AND BEHAVIORAL NORMS

INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGIC DEVELOPMENT ASSOCIATION
www.ubsder.org

Opening Ceremony

Online

Date: **May 06, 2025**

Time: *16:00*

Meeting Link:
https://us06web.zoom.us/j/4603636838?pwd=Gx9rIRf5cUTPsZZ4pilDYkYWaaEAc6.1&omn=86251557920

Meeting ID: 460 363 6838
Password: 121314

Speeches:

Dr. Nadire KANTARCIOĞLU
UBSDER PRESIDENT

INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGY DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

IMPORTANT, PLEASE READ CAREFULLY

- *To be able to make a meeting online, login via https://zoom.us/join site, enter ID instead of "Meeting ID or Personal Link Name" and solidify the session.*
- *The Zoom application is free and no need to create an account.*
- *The Zoom application can be used without registration.*
- *The application works on tablets, phones and PCs.*
- *Speakers must be connected to the session 10 minutes before the presentation time.*
- *Online presentations; Presentation time is 10 minutes. There is 5 minutes of question and answer time.*
- *All congress participants can connect live and listen to all sessions.*
- *During the session, your camera should be turned on at least %70 of session period*
- *Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.*

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.*
- *Moderator is responsible for the presentation and scientific discussion (question-answer) section of the session.*

INTERNATIONAL SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGY DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

06.05.2025	SESSION-2 / HALL-1
MERSİN	16:00-18:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Samir K. Deshmukh*
CHAIR VICE: *Sahar Dehyouri*

Author(s)	Affiliation	Title
Samir K. Deshmukh & Mayur M. Tajane	Jawaharlal Darda Institute of Engineering and Technology (JDIET), Yavatmal, Maharashtra, India	PERFORMANCE ENHANCEMENT OF MEMBRANE DISTILLATION PROCESS IN FRUIT JUICE CONCENTRATION BY MEMBRANE SURFACE MODIFICATION
Keivan Beheshti Maal & Rasoul Shafiei & Noushin Kabiri	Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Falavarjan Branch, Isfahan, Iran	PRODUCTION OF APRICOT VINEGAR USING AN ISOLATED ACETOBACTER STRAIN FROM IRANIAN APRICOT
Marzieh Moosavi- Nasab & Safoora Pashangeh & Maryam Rafsanjani	Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran	EFFECT OF FERMENTATION TIME ON XANTHAN GUM PRODUCTION FROM SUGAR BEET MOLASSES
Yose Rizal & Maria Endo Mahata & Mira Andriani & Guoyao Wu	Faculty of Animal Science, University of Andalas,Padang, West Sumatra, Indonesia	UTILIZATION JUICE WASTES AS CORN REPLACEMENT IN THE BROILER DIET
Sahar Dehyouri & Seyed Jamal Farajollah Hosseini	Islamic azad university of Science and research branch Tehran – Iran	SURVEY OF IMPACT OF PRODUCTION AND ADOPTION OF NANOCROPS ON FOOD SECURITY
Vita Levkane & Sandra Muizniece-Brasava & Lija Dukalska	Faculty of Food Technology, Latvia University of Agriculture, Jelgava, Latvia	SOUS VIDE PACKAGING TECHNOLOGY APPLICATION FOR SALAD WITH MEAT IN MAYONNAISE SHELF LIFE EXTENSION

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 SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGIC DEVELOPMENTS ASSOCIATION
ÜBSD
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

06.05.2025	SESSION-2 / HALL-2
MERSİN	16:00-18:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Marzieh Moosavi-Nasab*
CHAIR VICE: *Byung-Kon Kim*

Author(s)	Affiliation	Title
Marzieh Moosavi-Nasab & Ali R. Yousefi	Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran	INVESTIGATION OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE BACTERIAL CELLULOSE PRODUCED BY GLUCONACETOBACTER XYLINUS FROM DATE SYRUP
Mehran Pourgholi & Amin Lotfi Eghlim	University of mohaghegh ardabili Ardabil , Iran	ASSESSING THE EFFECTS OF EXPLOSION WAVES ON OFFICE AND RESIDENTIAL BUILDINGS
Dulal Acharjee & Punyaban Patel	Department of Information Technology of Purushottam Institute of Engineering and Technology, Mandiakudar, Kansbahal, Rourkela, India	MULTIPATH ROUTING SENSOR NETWORK FOR FINDING CRACK IN METALLIC STRUCTURE USING FUZZY LOGIC
Padmanabhan Balasubramanian & Bashetty Raghavendra	University of Manchester, Oxford Road, United Kingdom	ANALYSIS OF EFFECT OF PRE-LOGIC FACTORING ON CELL BASED COMBINATORIAL LOGIC SYNTHESIS
Seyed Erfan Hosseini & Mohammad K. Alizadeh & Amir Mesbah	Shiraz University, Shiraz, Iran	EVALUATION OF SHEAR STRENGTH PARAMETERS OF AMENDED LOESS THROUGH USING COMMON ADMIXTURES IN GORGAN, IRAN
Byung-Kon Kim	ICT Convergence and Integration Research Division, SOC Research Institute, Korea Institute of Construction Technology, Senior Researcher	A STUDY ON THE DEVELOPING METHOD OF THE BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) SOFTWARE BASED ON CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT

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 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

06.05.2025	SESSION-2 / HALL-3
MERSİN	16:00-18:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Siti Hamidah*

CHAIR VICE: *A. Molee*

Author(s)	Affiliation	Title
Siti Hamidah & Lee Nian Yian & Azizi Mohd	Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Teknologi Malaysia	COMPARISON OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND FATTY ACID COMPOSTION OF ELATERIOSPERMUM TAPOS (BUAH PERAH), PALM OIL AND SOYBEAN OIL
Nor Hayati Ibrahim & Shamini Nair Achudan	Department of Food Science, Faculty of Agrotechnology and Food Science, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia	PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY OF EMULSIONS AS AFFECTED BY NATIVE AND MODIFIED YAM STARCHES
V.Bharathi & Jamila Patterson & R.Rajendiran	Suganthi Devadason Marine Research Institute, Tuticorin, TamilNadu, India	OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM AVICENNIA MARINA (FORSSK.)VIERH USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY
Abdelatief S. & H. El-Jasser	Department of Nutrition, Riyadh 11488, P.O Box 35047, Saudi Arabia	CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF LOCAL COWPEA SEEDb PROTEIN GROWN IN GIZAN REGION
A. Molee & N. Duanghaklang & P. Mernkrathoke	University of Technology, Nakhon Ratchasima Thailand	INTERACTION EFFECT OF DGAT1 AND COMPOSITE GENOTYPE OF BETA-KAPPA CASEIN ON ECONOMIC MILK PRODUCTION TRAITS IN CROSSBRED HOLSTEIN
Raza Hussain & Claire Gaiani & Joël Scher	Nancy Université, Laboratoire d'Ingénierie des biomolécules (LIBio), Nancy, France	REVEA LING CASEIN MICELLE DISPERSION UNDER VARIOUS RANGES OF NACL: EVOLUTION OF PARTICLES SIZE AND STRUCTURE

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 SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGY CONGRESS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

06.05.2025	SESSION-2 / HALL-4
MERSİN	16:00-18:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *Geun-Mo Kim*
CHAIR VICE: *Miloš Šeda*

Author(s)	Affiliation	Title
Pattama Ratana-Arporn & Pongtep Wilaipun	Assistant Professor in Faculty of Fisheries, Kasetsart University , Thailand.	PROCESS DEVELOPMENT OF SAFE AND READY-TO-EAT RAW OYSTER MEAT BY IRRADIATION TECHNOLOGY
Ruta Galoburda & Zanda Kruma & Karina Ruse	Latvia University of Agriculture, Faculty of Food Technology, Latvia	EFFECT OF PRETREATMENT METHOD ON THE CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS, VITAMIN C AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DRIED DILL
Saead Negahdari & Davood Jalali Vahid	Department of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran	OPTIMIZING OF GAS CONSUMPTION IN GAS-BURNER SPACE HEATER
Geun-Mo Kim & Young-Jae Ryoo	Department of Control System Engineering, Mokpo Nat'l University , Korea	DEVELOPMENT OF AUTOMATIC GUIDED MOBILE ROBOT USING MAGNETIC POSITION METER
Fotis N. Koumboulis & Maria P. Tzamtzi	Department of Automation, Halkis Institute of Technology, 34400, Psahna, Evia, Greece.	A SUPERVISORY SCHEME FOR STEP-WISE SAFE SWITCHING CONTROLLERS
Miloš Šeda	Institute of Automation and Computer Science, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology, Czech Republic	FLEXIBLE HEURISTICS FOR PROJECT SCHEDULING WITH LIMITED RESOURCES

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 SCIENTIFIC RESEARCH AND STRATEGIC DEVELOPMENT ASSOCIATION
UBS
www.ubsder.org

INTERNATIONAL 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCHES CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN - TÜRKİYE

ONLINE

06.05.2025	SESSION-2 / HALL-5
MERSİN	16:00-18:00

Zoom Meeting ID: 460 363 6838 **Zoom Passcode:** 121314

CHAIR: *T.C. Manjunath*
CHAIR VICE: *Ventzas Dimitrios*

Author(s)	Affiliation	Title
Roozbeh Keshmiri & Alireza Mohamad Shahri	Electronic Research Center, Iran University of Science and Technology, Narmak, Tehran, 16844, Iran	INTELLIGENT ABS FUZZY CONTROLLER FOR DIVERSE ROADSURFACES
Ardeshir Karami Mohammadi	Department of Mechanical Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran	A VARIABLE STRUCTURE MRAC FOR A CLASS OF MIMO SYSTEMS
Ahmad T. Al-Taani	Faculty of Information Technology, Department of Computer Sciences, Yarmouk University, Irbid, Jordan.	AN EXPERT SYSTEM FOR CAR FAILURE DIAGNOSIS
Tianchai Suksri & Satean Tunyasrirut	Department of Instrumentation Engineering, Pathumwan Institute of Technology, Thailand.	T-DOF PI CONTROLLER DESIGN FOR A SPEED CONTROL OF INDUCTION MOTOR
Ventzas Dimitrios & Petropoulos George	Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece	INDUSTRIAL COMPRESSOR ANTI-SURGE COMPUTER CONTROL
T.C. Manjunath	Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece	DESIGN OF MOVING SLIDING SURFACES IN A VARIABLE STRUCTURE PLANT AND CHATTERING PHENOMENA
Sasho Guergov	Department at Technical University of Sofia, St. Kliment Ohridski Blvd 8, Sofia, Bulgaria	INFORMATION SYSTEM FOR DATA SELECTION AND NEW INFORMATION ACQUISITION FOR RECONFIGURABLE MULTIFUNCTIONAL MACHINE TOOLS
Nazar Zaki, Safaai Deris, Hany Alashwal	Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor, Malaysia	PROTEIN-PROTEIN INTERACTION DETECTION BASED ON SUBSTRING SENSITIVITY MEASURE
Usha Chouhan, K. R. Pardasani	Maulana Azad National Institute of and Technology, Bhopal, MP-462051 INDIA	A MAXIMUM PARSIMONY MODEL TO RECONSTRUCT PHYLOGENETIC NETWORK IN HONEY BEE EVOLUTION

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 2nd 'MAVİŞEHİR' MERSİN SCIENTIFIC RESEARCH CONGRESS

May 03-06, 2025/ MERSİN – TÜRKİYE

CONTENT

CONFERENCE ID	I
ORGANIZING COMMITTEE	II
SCIENTIFIC BOARD MEMBERS	III
PROGRAM	V
CONTENT	VI

	AUTHOR(S)	AFFILIATION	TITLE	PAGE NUMBER
1.	Prof. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK & Assoc. Prof. Ümit KUMBIÇAK & Mustafa ERDAĞ	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü	LYCOSA TARANTULA VE CALLILEPIS NOCTURNA TÜRLERİNİN SİTOGENETİK ANALİZLERİ & CYTOGENETIC ANALYSIS OF LYCOSA TARANTULA AND CALLILEPIS NOCTURNA SPECIES	**1-6**
2.	Assoc. Prof. Mesut GÖRÜR & Recep AKGÜL & Ahd JADOUH	Bursa Uludağ University, Faculty of Science and Arts, Chemistry Department & Bursa Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Polymer Materials	A NEW FLUORESCENT STYRENE COPOLYMER	**7-8**
3.	Fadime MENTEŞ & Prof. Dr. Yasemin IŞIKVER	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya ABD, Sivas, Türkiye & Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Sivas, Türkiye	METİLEN MAVİSİ GİDERİMİNDE AKILLI HİDROJELLERİN KULLANIMI & THE USE OF SMART HYDROGELS FOR METHYLENE BLUE REMOVAL	**9-28**
4.	Dr. Dilek VATANSEVER	Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi	PGE/PPy-NiO ELEKTRODUNUN FARKLI ELEKTROLİTLERDE KAPASİTİF DAVRANIŞLARI & CAPACITIVE BEHAVIOR OF PGE/PPy-NiO ELECTRODE IN DIFFERENT ELECTROLYTES	**29-30**

5.	Assoc. Prof. Fatih ÇEMREK & Muhammet KÜÇÜK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü & Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı	YAPAY SİNİR AĞLARI İLE ÖZEL SERMAYELİ BANKALARIN KARLILIĞIN TAHMİNİ & ESTIMATION OF PROFITABILITY OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND PRİVATELY OWNED BANKS	**31-32**
6.	Seda BABACAN ADAN & Asst. Prof. Özgül İLHAN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü & Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü	EPİDEMİK SIS MODELİNİN YAKLAŞIK ÇÖZÜMLERİ İÇİN KULLANIŞLI BİR MORGAN-VOYCE SIRALAMA YÖNTEMİ & A USEFUL MORGAN-VOYCE COLLOCATION METHOD FOR APPROXIMATE SOLUTIONS OF THE EPIDEMIC SIS MODEL	**33-46**
7.	Dr. Emad AZ-ZO'Bİ & Dr. Ahmet YILDIRIM & Dr. Lanre AKİNYEMİ	Mutah Üniversitesi, Matematik ve İstatistik Bölümü & Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi & Lafayette Koleji, Matematik Bölümü	REZİDÜ KUVVET SERİSİ YÖNTEMİ İLE HİPERBOLİK-ELİPTİK PROBLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ ÜZERİNE & ON THE SOLUTIONS OF HYPERBOLIC-ELLIPTIC PROBLEMS WITH THE RESIDUAL POWER SERIES METHOD	**47**
8.	Prof. Dr. Mehmet Salih SAYAR & Burhan EKİN	Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü & Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,	YEM BEZELYESİ VE BAZI TAHIL TÜRLERİ KARIŞIMLARINDA MAKRO ELEMENT İÇERİKLERİ & MACRO ELEMENT CONTENT IN MIXTURES OF FORAGE PEA AND SOME CEREAL SPECIES	**48-49**
9.	Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ & Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU	Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi & Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	SELENYUM NANOPARTİKÜLLERİNİN BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ & BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SELENIUM NANOPARTICLES	**50-61**
10.	Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ & Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU	Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi & Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	GIDA BİLİMİNDE MOLEKÜLER YERLEŞTİRME UYGULAMALARI & MOLECULAR DOCKING APPLICATIONS IN FOOD SCIENCE	**62-72**

ISBN: 978-625-6997-65-3

11.	Assoc. Prof. Özlem DOĞU & Özlem MARAL	Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi	KOLONOSKOPİ VE GASTROSKOPİ UYGULANAN HASTALARDA ÜÇ FARKLI AĞRI ÖLÇEĞİ İLE AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ & EVALUATION OF PAIN IN PATIENTS UNDERGOING COLONOSCOPY AND GASTROSCOPY USING THREE DIFFERENT PAIN SCALES	**73-83**
12.	Nazif GÜLMEZ	Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı	APİTERAPİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ & APITHERAPY AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH	**85**
13.	Major Gheorghe GIURGIU & Prof. Dr. Med.. Manole COJOCARU	Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania & Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania	MY PATIENT HAS SIGNS OF PSORIASIS: HOW CONCERNED SHOULD I BE AND WHAT SHOULD I DO?	**86**
14.	Moses Adeolu AGOI & Oluwakemi Racheal OSHINOWO & Yewande Adeyosola ODUNAYO & Oluwanifemi Opeyemi AGOI	Lagos State University of Education, Lagos Nigeria & Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.	THE PROSPECTS AND CHALLENGES OF THE PEDAGOGICAL APPLICATION OF GENERATIVE AI: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT	**87**
15.	Lecturer PhD. Irina-Ana DROBOT	Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication	AN ANALYSIS OF THE SHORT STORY THE HYPOCHONDRIAC BY GRAHA SWIFT	**88-94**
16.	Lareeb GULL & Muhammad Talha Noor BADSHAH & Syeda Moeeza GULL	Independent Researcher	CRITICAL ANALYSIS OF THE NOVEL ME BEFORE YOU WITH REFERENCE TO EUTHANASIA	**95**
17.	Lareeb GULL & Muhammad Talha Noor BADSHAH & Syeda Moeeza GULL	Independent Researcher	THE EXISTENTIAL CRISIS IN WISLAWA SZYMBORSKA'S POETRY: A THEMATIC ANALYSIS	**96**

ISBN: 978-625-6997-65-3

18.	Emil Raul oğlu AĞAYEV	Azerbaijan State Pedagogical University	THE ROLE OF ACTIVE TEACHING IN THE METHODOLOGY OF TEACHING FINE ARTS & TƏSVİRİ SƏNƏT FƏNNİNİN TƏDRİSİ METODİKASINDA FƏAL TƏLİMİN ROLU	**97-99**
19.	Ulduz Fərhad QƏHRƏMANOVA	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	SMALL-FORM DRAMATİC GENRES	**100-103**
20.	Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) SALEH	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	AĞILARDA MULTİKULTURAL DƏYƏRLƏR	**104-106**
21.	Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) SALEH	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,	ANVAR MAMMADXANLI'DAN "KIZIL GONCELER"	**107-108**
22.	Faiq Balayar oğlu MƏMMƏDOV	Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kolleci	POTATO PRESS MACHİNES AND THEİR ADJUSTMENT & KARTOF BASDIRAN MAŞINLAR VƏ ONLARIN NİZANLANMASI	**109-112**
23.	Zümrüd Nagı qızı QƏHRƏMANOVA	Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti	AZƏRBAYCAN XALQ CÜMHURIYYƏTININ ŞANLI TARIXINDƏ NURU PAŞANIN ROLU.	**113-117**
24.	Asst. Prof. Özlem Züleyha KURAN	Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi	MUHAMMED 'AYTÂNÎ'NİN HİKÂYELERİNDE ÖNE ÇIKAN TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ & THE PROMINENT THEMES AND NARRATIVE TECHNIQUES IN THE STORIES OF MUHAMMAD 'AYTÂNÎ	**118-119**
25.	Gülsüm Ayşenur AKDEVECİ & Prof. Dr. Ayşe Sıdıka OKTAY	Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe ve Din Bilimleri & Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri	MUSTAFA KUTLU'NUN HİKÂYELERİNDE AİLE DEĞERLERİ: YOKSULLUK İÇİMİZDE ÖRNEĞİ & FAMILY VALUES IN MUSTAFA KUTLU'S STORIES: THE EXAMPLE OF YOKSULLUK İÇİMİZDE	**120-128**

ISBN: 978-625-6997-65-3

26.	Sibel BARDAKÇI	(Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı	TÜRK İŞ HUKUKUNDA İŞÇİNİN REKABET ETMEME YÜKÜMLÜLÜĞÜ & EMPLOYEE'S NON-COMPETITION OBLIGATION UNDER TURKISH LABOR LAW	**129-139**
27.	Halime YEL	Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İletişim Bilimleri Anabilim Dalı	AZERBAYCAN SİNEMASINDA ETKİN BİR SES ÖĞESİ OLARAK OPERA	**140-153**
28.	Dilara BİNGÖL GÖÇMEN & Prof. Dr. Mutluhan TAŞ	Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Resim – İş Eğitimi Bilim Dalı, & Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim – İş Eğitimi Ana Bilim Dalı	CAMALTI SANATINDA MİTOLOJİK BİR FİGÜR OLARAK ŞAHMERAN: 10.SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SANATSAL YORUMLARI & SHAHMERAN AS A MYTHOLOGICAL FIGURE IN UNDER GLASS ART: 10TH GRADE STUDENTS'ARTISTIC INTERPRETATIONS	**154-169**
29.	Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY & Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT	Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi & Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO	SÜRDÜRÜLEBİLİR Mİ, KÂRLI MI? EKONOMİK BÜYÜMENİN GÖRÜNMEYEN ENERJİSİ & SUSTAINABLE OR PROFITABLE? THE INVISIBLE ENERGY OF ECONOMIC GROWTH	**170-181**
30.	Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT & Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY	Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO & Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	EKONOMİK VE POLİTİK FAKTÖRLERİN KARBON EMİSYONUNA ETKİSİ: DİNAMİK ARDL YAKLAŞIMIYLA ZAMAN SERİSİ ANALİZİ & EFFECT OF ECONOMIC AND POLITICAL FACTORS ON CARBON EMISSIONS: TIME SERIES ANALYSIS WITH DYNAMIC ARDL APPROACH	**182-193**
31.	Assoc. Prof. H. Pınar KAYA & Res. Asst. Selim ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	ÜNİVERSİTELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YAKLAŞIMLARI: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA & SUSTAINABILITY APPROACHES OF UNIVERSITIES: A RESEARCH ON SUSTAINABILITY REPORTS	**194-212**

ISBN: 978-625-6997-65-3

32.	Assoc. Prof. H. Pınar KAYA & Res. Asst. Selim ŞAHİN	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ VE RAPORLAMASI HAKKINDA ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FARKINDALIKLARI & AWARENESS OF UNIVERSITY STUDENTS ABOUT SUSTAINABILITY ACCOUNTING AND REPORTING	**213-227**
33.	Assoc. Prof. Murşit IŞIK & Çiğdem Kanat	Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü, & Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri	ZİNCİR MARKET ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL İKİYÜZLÜLÜK ALGISI: ISPARTA İLİ ÖRNEĞİ & CHAIN MARKET EMPLOYEES'PERCEPTION OF ORGANIZATIONAL HYPOCRISY: THECASE OF ISPARTA PROVINCE	**228-242**
34.	Assoc. Prof. Mustafa AKMAN	Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI (Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar I)	**243-278**
35.	Assoc. Prof. Mustafa AKMAN	Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi	TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI (Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar II)	**279-308**
36.	Seda Nur KOÇ & Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK & Assoc. Prof. Güneş MUTLU AVİNÇ	Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü & Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi & Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi	TASARIMIN ERKEN EVRELERİNDE BENZETİM ARAÇLARININ KULLANIMI: MEVCUT EĞİLİMLER VE GELECEKTEKİ YÖNELİMLER ÜZERİNE ELEŞTİREL BİR İNCELEME & THE USE OF SIMULATION TOOLS IN THE EARLY STAGES OF DESIGN: A CRITICAL REVIEW OF CURRENT TRENDS AND FUTURE DIRECTIONS	**309-327**
37.	Mehmet Gökhan YASAN & Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	SUSTAINABLE PRODUCTION APPROACH ON CARBON FOOTPRINT DETERMINATION METHODS AND REDUCTION OPPORTUNITIES IN METAL COATING FACILITIES	**328-336**

ISBN: 978-625-6997-65-3

38.	Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK	Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi	TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ & MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN TÜRKİYE	**337-350**
39.	Dr. Serdal UĞURLU & Prof. Dr. Nail YILMAZ	İstanbul Beykent Üniversitesi,	LBGT NİN BİYOLOJİK SÜRECİNE BİLİMSEL VE YAPAY ZEKÂ BAKIŞ AÇISININ, ANALİTİK DEĞERLENDİRİLMESİ & ANALYTICAL EVALUATION OF SCIENTIFIC AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE ON BIOLOGICAL PROCESS OF LGBT	**351**
40.	Mehmet MEŞE & Assoc. Prof. Murat YORULMAZ	Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, 41500, Kocaeli/Türkiye. & Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, 41500, Kocaeli/Türkiye.	OTONOM GEMİLERDE SEYİR EMNİYETİ AÇISINDAN GÖZCÜLÜĞÜN ÖNEMİ	**352-360**
41.	Esraa ABDULRAHMAN & Asst.Prof. Aylar Kargar MOHAMMADINAZHAD	İstanbul Gelişim University, Department of Nutrition and Dietetics	IMPACT OF ADHERENCE TO MEDİTERRANEAN DİET ON RHEUMATOİD ARTHRİTİS (THE GUT–JOİNT AXİS)	**361-367**
42.	Dr. Mustafa KOÇ	İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı	COLLAPSE OF THE PARADIGM: RE-EVALUATING KUHN'S CRITERIA WITH HAWKING IN THE CONTEXT OF THE HISTORY OF SCIENCE	**368-370**
43.	Dr. Mustafa KOÇ	İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı	LANGUAGE LEARNING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CULTURAL CODES AND COGNITIVE BARRIERS	**371-372**
44.	Mustafa YALÇINKAYA & Zinet Sena ŞEN & Fatih YILDIZGİL & Koray AKİ & Hasan BAYRAM & Sibel YALÇIN	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği & Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü &Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü	AI-SUPPORTED IMAGE COMPLETION FOR FACIAL RECONSTRUCTION	**373-380**

ISBN: 978-625-6997-65-3

45.	Lecturer Koray AKİ & Özkan KUZU	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği	DISEASE DETECTION IN PEACH FRUIT	**381-387**
46.	Lecturer Koray AKİ & Özkan KUZU	Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği	DISEASE DETECTION IN PEACH LEAVES WITH AI BASED MOBILE APPLICATION	**388-393**
47.	Özgül BİLGE & Assoc. Prof. Özlem GÖK	Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi	ART IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE TRANSFORMATION OF CREATIVITY, ORIGINALITY, AND THE ARTIST'S IDENTITY	**394-395**
48.	Prof. Dr. Hasan TUTAR & Asst. Prof. Aslı KAYA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi & İstanbul Gelişim Üniversitesi	ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S ABILITY TO DIRECT ORGANIZATIONAL AUTONOMY: BEHAVIORAL CONSEQUENCES OF HUMAN-MACHINE INTERACTION IN ORGANIZATIONS	**396-399**
49.	Prof. Dr. Hasan TUTAR & Asst. Prof. Aslı KAYA	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi & İstanbul Gelişim Üniversitesi	THE EVOLUTION OF ORGANIZATIONAL CULTURE WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE POSSIBILITY OF RECONSTRUCTING DIGITAL ETHICS, TRANSPARENCY AND BEHAVIORAL NORMS	**400-404**
50.	Samir K. Deshmukh & Mayur M. Tajane	Jawaharlal Darda Institute of Engineering and Technology (JDIET), Yavatmal, Maharashtra, India	PERFORMANCE ENHANCEMENT OF MEMBRANE DISTILLATION PROCESS IN FRUIT JUICE CONCENTRATION BY MEMBRANE SURFACE MODIFICATION	**405**
51.	Keivan Beheshti Maal & Rasoul Shafiei & Noushin Kabiri	Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Falavarjan Branch, Isfahan, Iran	PRODUCTION OF APRICOT VINEGAR USING AN ISOLATED ACETOBACTER STRAIN FROM IRANIAN APRICOT	**406**
52.	Marzieh Moosavi- Nasab & Safoora Pashangeh & Maryam Rafsanjani	Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran	EFFECT OF FERMENTATION TIME ON XANTHAN GUM PRODUCTION FROM SUGAR BEET MOLASSES	**407**
53.	Yose Rizal & Maria Endo Mahata & Mira Andriani & Guoyao Wu	Faculty of Animal Science, University of Andalas,Padang, West Sumatra, Indonesia	UTILIZATION JUICE WASTES AS CORN REPLACEMENT IN THE BROILER DIET	**408**

ISBN: 978-625-6997-65-3

54.	Sahar Dehyouri & Seyed Jamal Farajollah Hosseini	Islamic azad university of Science and research branch Tehran – Iran	SURVEY OF IMPACT OF PRODUCTION AND ADOPTION OF NANOCROPS ON FOOD SECURITY	**409**
55.	Vita Levkane & Sandra Muizniece-Brasava & Lija Dukalska	Faculty of Food Technology, Latvia University of Agriculture, Jelgava, Latvia	SOUS VIDE PACKAGING TECHNOLOGY APPLICATION FOR SALAD WITH MEAT IN MAYONNAISE SHELF LIFE EXTENSION	**410**
56.	Marzieh Moosavi-Nasab & Ali R. Yousefi	Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran	INVESTIGATION OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE BACTERIAL CELLULOSE PRODUCED BY GLUCONACETOBACTER XYLINUS FROM DATE SYRUP	**411**
57.	Mehran Pourgholi & Amin Lotfi Eghlim	University of mohaghegh ardabili Ardabil , Iran	ASSESSING THE EFFECTS OF EXPLOSION WAVES ON OFFICE AND RESIDENTIAL BUILDINGS	**412**
58.	Dulal Acharjee & Punyaban Patel	Department of Information Technology of Purushottam Institute of Engineering and Technology, Mandiakudar, Kansbahal, Rourkela, India	MULTIPATH ROUTING SENSOR NETWORK FOR FINDING CRACK IN METALLIC STRUCTURE USING FUZZY LOGIC	**413**
59.	Padmanabhan Balasubramanian & Bashetty Raghavendra	University of Manchester, Oxford Road, United Kingdom	ANALYSIS OF EFFECT OF PRE-LOGIC FACTORING ON CELL BASED COMBINATORIAL LOGIC SYNTHESIS	**414**
60.	Seyed Erfan Hosseini & Mohammad K. Alizadeh & Amir Mesbah	Shiraz University, Shiraz, Iran	EVALUATION OF SHEAR STRENGTH PARAMETERS OF AMENDED LOESS THROUGH USING COMMON ADMIXTURES IN GORGAN, IRAN	**415**
61.	Byung-Kon Kim	ICT Convergence and Integration Research Division, SOC Research Institute, Korea Institute of Construction Technology, Senior Researcher	A STUDY ON THE DEVELOPING METHOD OF THE BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) SOFTWARE BASED ON CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT	**416**
62.	Siti Hamidah & Lee Nian Yian & Azizi Mohd	Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Teknologi Malaysia	COMPARISON OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND FATTY ACID COMPOSTION OF ELATERIOSPERMUM TAPOS (BUAH PERAH), PALM OIL AND SOYBEAN OIL	**417**

ISBN: 978-625-6997-65-3

63.	Nor Hayati Ibrahim & Shamini Nair Achudan	Department of Food Science, Faculty of Agrotechnology and Food Science, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia	PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY OF EMULSIONS AS AFFECTED BY NATIVE AND MODIFIED YAM STARCHES	**418**
64.	V.Bharathi & Jamila Patterson & R.Rajendiran	Suganthi Devadason Marine Research Institute, Tuticorin, TamilNadu, India	OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM AVICENNIA MARINA (FORSSK.)VIERH USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY	**419**
65.	Abdelatief S. & H. El-Jasser	Department of Nutrition, Riyadh 11488, P.O Box 35047, Saudi Arabia	CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF LOCAL COWPEA SEEDb PROTEIN GROWN IN GIZAN REGION	**420**
66.	A. Molee & N. Duanghaklang & P. Mernkrathoke	University of Technology, Nakhon Ratchasima Thailand	INTERACTION EFFECT OF DGAT1 AND COMPOSITE GENOTYPE OF BETA-KAPPA CASEIN ON ECONOMIC MILK PRODUCTION TRAITS IN CROSSBRED HOLSTEIN	**421**
67.	Raza Hussain & Claire Gaiani & Joël Scher	Nancy Université, Laboratoire d'Ingénierie des biomolécules (LIBio), Nancy, France	REVEA LING CASEIN MICELLE DISPERSION UNDER VARIOUS RANGES OF NACL: EVOLUTION OF PARTICLES SIZE AND STRUCTURE	**422**
68.	Pattama Ratana-Arporn & Pongtep Wilaipun	Assistant Professor in Faculty of Fisheries, Kasetsart University , Thailand.	PROCESS DEVELOPMENT OF SAFE AND READY-TO-EAT RAW OYSTER MEAT BY IRRADIATION TECHNOLOGY	**423**
69.	Ruta Galoburda & Zanda Kruma & Karina Ruse	Latvia University of Agriculture, Faculty of Food Technology, Latvia	EFFECT OF PRETREATMENT METHOD ON THE CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS, VITAMIN C AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DRIED DILL	**424**
70.	Saead Negahdari & Davood Jalali Vahid	Department of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran	OPTIMIZING OF GAS CONSUMPTION IN GAS-BURNER SPACE HEATER	**425**
71.	Geun-Mo Kim & Young-Jae Ryoo	Department of Control System Engineering, Mokpo Nat'l University , Korea	DEVELOPMENT OF AUTOMATIC GUIDED MOBILE ROBOT USING MAGNETIC POSITION METER	**426**

ISBN: 978-625-6997-65-3

72.	Fotis N. Koumboulis & Maria P. Tzamtzi	Department of Automation, Halkis Institute of Technology, 34400, Psahna, Evia, Greece.	A SUPERVISORY SCHEME FOR STEP-WISE SAFE SWITCHING CONTROLLERS	**427**
73.	Miloš Šeda	Institute of Automation and Computer Science, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology, Czech Republic	FLEXIBLE HEURISTICS FOR PROJECT SCHEDULING WITH LIMITED RESOURCES	**428**
74.	Roozbeh Keshmiri & Alireza Mohamad Shahri	Electronic Research Center, Iran University of Science and Technology, Narmak, Tehran, 16844, Iran	INTELLIGENT ABS FUZZY CONTROLLER FOR DIVERSE ROADSURFACES	**429**
75.	Ardeshir Karami Mohammadi	Department of Mechanical Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran	A VARIABLE STRUCTURE MRAC FOR A CLASS OF MIMO SYSTEMS	**430**
76.	Ahmad T. Al-Taani	Faculty of Information Technology, Department of Computer Sciences, Yarmouk University, Irbid, Jordan.	AN EXPERT SYSTEM FOR CAR FAILURE DIAGNOSIS	**431**
77.	Tianchai Suksri & Satean Tunyasrirut	Department of Instrumentation Engineering, Pathumwan Institute of Technology, Thailand.	T-DOF PI CONTROLLER DESIGN FOR A SPEED CONTROL OF INDUCTION MOTOR	**432**
78.	Ventzas Dimitrios & Petropoulos George	Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece	INDUSTRIAL COMPRESSOR ANTI-SURGE COMPUTER CONTROL	**433**
79.	T.C. Manjunath	Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece	DESIGN OF MOVING SLIDING SURFACES IN A VARIABLE STRUCTURE PLANT AND CHATTERING PHENOMENA	**434**
80.	Sasho Guergov	Department at Technical University of Sofia, St. Kliment Ohridski Blvd 8, Sofia, Bulgaria	INFORMATION SYSTEM FOR DATA SELECTION AND NEW INFORMATION ACQUISITION FOR RECONFIGURABLE MULTIFUNCTIONAL MACHINE TOOLS	**435**
81.	Nazar Zaki, Safaai Deris, Hany Alashwal	Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor, Malaysia	PROTEIN-PROTEIN INTERACTION DETECTION BASED ON SUBSTRING SENSITIVITY MEASURE	**436**
82.	Usha Chouhan, K. R. Pardasani	Maulana Azad National Institute of and Technology, Bhopal, MP-462051 INDIA	A MAXIMUM PARSIMONY MODEL TO RECONSTRUCT PHYLOGENETIC NETWORK IN HONEY BEE EVOLUTION	**437**

ISBN: 978-625-6997-65-3

83.	Ertuğrul CEVAHİR Assoc. Prof. Cantürk CANER	Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı & Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü	MUNICIPAL PRACTICES AS A FORM OF DIPLOMACY: A STUDY ON MUNICIPAL APPROACHES IN THE WESTERN BALKANS	**438-439**

ISBN: 978-625-6997-65-3

LYCOSA TARANTULA VE *CALLILEPIS NOCTURNA* TÜRLERİNİN SİTOGENETİK ANALİZLERİ

CYTOGENETIC ANALYSIS OF *LYCOSA TARANTULA* AND *CALLILEPIS NOCTURNA* SPECIES

Prof. Dr. Zübeyde KUMBIÇAK
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
ORCID ID: 0000-0001-5949-1092

Assoc. Prof. Ümit KUMBIÇAK
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
ORCID ID: 0000-0002-1294-3706

Mustafa ERDAĞ
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü
ORCID ID:0009-0009-3437-2746

ÖZET

Lycosidae ve Gnaphosiade familyasına ait örümcek türleri ülkemizde birçok türle temsil edilmektedir. Bu çalışmada Lycosidae familyasına ait *Lycosa tarantula* (Linnaeus, 1758) ve Gnaphosidae familyasına ait *Callilepis nocturna* (Linnaeus, 1758) türlerinin sitogenetik özellikleri araştırılmıştır. Kromozom preparatlarının hazırlanmasında Pekár ve Král (2001) yayma metodu uygulanmıştır. Buna göre erkek örümceklerden elde edilen gonadlar sırasıyla hipotonik çözelti, fiksatif ve asetik asit uygulamalarından geçirilerek yayma preparatlar hazırlanmıştır. Mikroskop analizlerinde mitoz ve mayoz bölünme evreleri incelenmiştir. Mitotik metafazlar karyotip yapılmasında, mayoz bölünme evreleri ise türlerin eşey kromozom sistemlerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Buna göre her iki türde diploid kromozom sayısı 2n=22 (X_1X_20) şeklinde bulunmuştur. *Lycosa tarantula*'da otozomal relatif kromozom uzunlukları % 10,98 ve % 6,88 arasında, *Callilepis nocturna*'da ise % 9,92 ve % 6,79 arasında bulunmuştur. Her iki türde de kiyazmatik mayoz özellikleri görülmüştür. Diploten, diyakinez ve metafaz I evrelerinde kiyazma oluşumları ve tipleri belirlenmiştir. Bu evrelerde 10 otozomal bivalent ve iki univalent eşey kromozomu tespit edilmiştir. Eşey kromozomlarının relatif uzunlukları *Lycosa tarantula*'da X_1= % 7,29 ve X_2= % 5,83 olarak; *Callilepis nocturna*'da ise X_1= % 7,01 ve X_2= % 6,43 olarak bulunmuştur. Eşey kromozomları mayoz I evrelerinde pozitif heteropiknotik iken mayoz II evrelerinde izopiknotik özellik göstermiştir. Çalışma sonuçları ülkemiz örümcek populasyonlarına ait türlerin karyolojik özelliklerini ortaya koyması açısından önemlidir.

Anahtar Kelimeler: sitogenetik, karyotip, örümcek

ABSTRACT

Spider species belonging to the families Lycosidae and Gnaphosiade are represented by many species in our country. In this study, the cytogenetic characteristics of *Lycosa tarantula* (Linnaeus, 1758), which belongs to the family Lycosidae, and *Callilepis nocturna* (Linnaeus, 1758), which belongs to the family Gnaphosidae, were investigated. The spread method of Pekár and Král (2001) was used to prepare the chromosome preparations. Accordingly, the gonads of male spiders were treated with hypotonic solution, fixative and acetic acid and the slides were made. The stages of mitosis and meiosis were examined under the microscope. Mitotic metaphases were used to establish karyotypes and meiosis stages were used to determine the sex chromosome systems of the species. Accordingly, the diploid chromosome number was determined to be 2n=22 (X_1X_20) in both species. The autosomal relative chromosome lengths were between 10.98% and 6.88% in *Lycosa tarantula* and between 9.92% and 6.79% in *Callilepis nocturna*. Features of chiasmatic meiosis were observed in both species. Chiasm formation and types were determined in the diplotene, diakinesis and metaphase I stages. 10 autosomal bivalent and two univalent sex chromosomes were detected in these stages. The relative lengths of the sex chromosomes were found to be X_1= 7.29% and X_2= 5.83% in *Lycosa tarantula* and X_1= 7.01% and X_2= 6.43% in *Callilepis nocturna*. The sex chromosomes were positively heteropycnotic at meiosis I stage, while they were isopycnotic at meiosis II stage. The results of the study are important for revealing the karyological characteristics of species belonging to the spider populations of our country.

Keywords: cytogenetics, karyotype, spider

GİRİŞ

Arachnida sınıfının en önemli takımlarından biri olan örümcekler, dünyanın birçok ekosisteminde yayılış göstermektedir. Ülkemizin sahip olduğu zoocoğrafik yapı, habitat ve bitki örtüsü gibi özellikler, örümceklerin çeşitliliğinin artmasına katkı sağlamış [1] ve günümüzde 57 familyaya 1282 örümcek türünün yaşadığı bilinmektedir [2].

Örümceklerde vücut prosoma ve opistosoma olamk üzere iki ana kısımdan oluşmakta olup bu iki kısım birbirine pedisel adı verilen bir yapı ile bağlanır. Prosoma bölgesinden ilk çift keliser ve ikinci çift pedipal olmak üzere 6 çift üye çıkar. Geriye kalan dört çift üyeyi ise yürüme bacakları oluşturur [3]. Prosomada bulunan ve sayısı değişmekle beraber genellikle 6-8 adet olan gözler örümceklerin familya teşhisinde kullanılmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Çalışmada Kullanılan Örümceklerin Toplanması

Bu çalışmada Lycosidae ve Gnaphosidae familyalarına ait örnekler 2024 yılında Nevşehir ili ve çevresinden toplanmıştır. Arazi çalışmaları erkek örümceklerin sayıca daha fazla örneklemlenmesi amacıyla Mart-Haziran ayları arasında gerçekleştirilmiştir. Örnek

çeşitliliğinin artırılması için arazi çalışmaları farklı habitat ve yükseklikler dikkate alınarak yapılmıştır. Canlı olarak toplanan örümceklere arazi çalışması sırasında hiçbir işlem uygulanmadan örümcekler laboratuvara aktarılmış ve hafta iki kez sirke sineği ile beslenmiştir.

Kromozom preparatlarının hazırlanması

Örümceklere ait kromozom preparatlarının hazırlanmasında yayma metodu uygulanmıştır. Buna göre örümceklere ait gonadlar fizyolojik çözelti içerisinde çıkarılmıştır. Ardından hipotonik uygulama ve iki kez fiksasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Fiksasyon işlemi tamamlandığında gonadlar asetik asit ile eritilerek lam üzerinde yayma işlemi yapılmıştır. Hazırlanan preparatlar fosfat tamponu içeren % 5'lik Giemsa çözeltisi ile boyanmıştır.

Preparatların mikroskop analizleri ve karyotip hazırlanması

İyi kalitede preparatların seçilebilmesi için hazırlanan preparatlar BX53 ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Elde edilen preparatlardaki mitoz ve mayoz bölünmelerine ait evreler, ışık mikroskobuna bağlı DP25 kamera sistemi (Olympus) ile CellSens software kullanılarak çekilmiştir.

Karyotiplerin oluşturulmasında her bir tür için 10 metafaz evresi fotoğraflanarak kromozom uzunlukları elde edilmiştir. Buna göre homolog kromozom çiftlerinin oransal boy değerleri hesaplanmış ve kromozom çiftleri bu uzunluklara göre büyükten küçüğe doğru yerleştirilmiştir. Eşey kromozomları uzunluklarına bakılmaksızın otozomal çiftlerin sonuna eklenmiştir. Karyotiplerin hazırlanmasında Adobe Photoshop CS3 prograrlanılmıştır.

BULGULAR

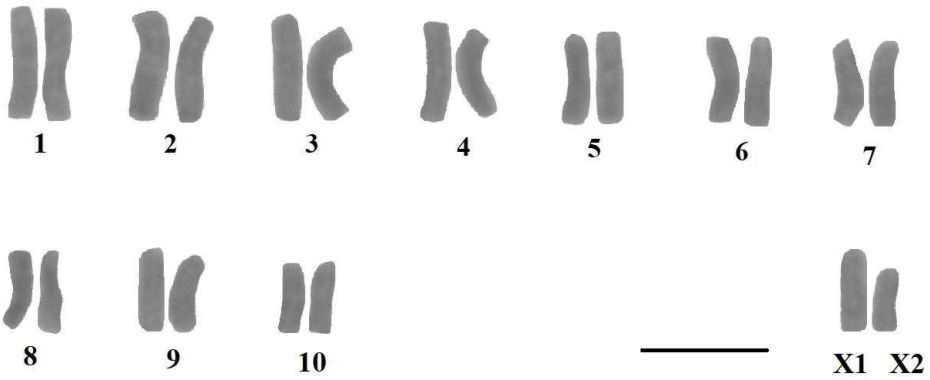
***Lycosa tarantula* Türüne Ait Sitogenetik Bulgular**

Türün diploid kromozom sayısı 2n =22 ($20+X_1X_2$) ve eşey kromozom sistemi X_1X_2'dır. Otozomal kromozomların relatif uzunlukları % 10.98-% 6.88 arasında değişmektedir. X_1 ve X_2'nin relatif uzunlukları sırasıyla %7.3 ve %5.85'dir. Eşey kromozomları karyotipte X_1 orta büyüklükte X_2 ise küçük kategoride bulunmuştur. Bütün kromozomların morfolojileri telosentrik tipte tespit edilmiş ve kromozomların relatif uzunluklarının kademeli olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 1).

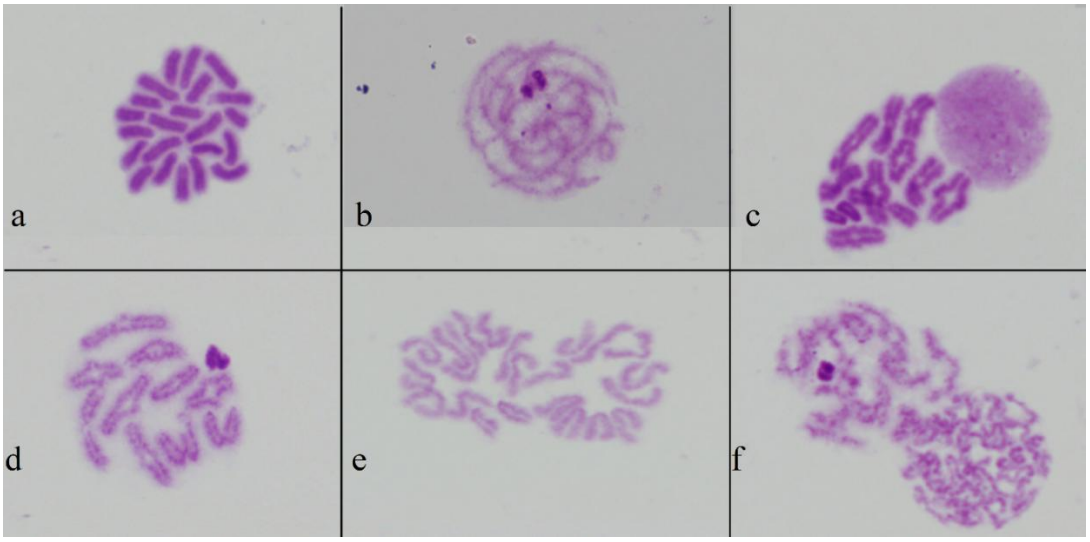
Hücre Bölünmelerinin Değerlendirilmesi

Metafaz evresinde kromozomlar belirgin ve sayılabilmektedir (20 otozomal + X_1X_2 eşey kromozomları) (Şekil 2a). Metafaz sonunda kromatitler ayrılmaya başlamıştır (Şekil 2b). Pakiten evresinde eşey vezikülleri pozitif hetoropiknotik olup otozomlardan ayırt edilebilir. Otozomlar kısalıp kalınlaşmalarını bitirmediği için tam olarak sayılamazlar (Şekil 2c). Diploten ve diyakinez evrelerinde eşey kromozomları pozitif heteropiknotik özellikte olup birlikte hareket ederek çekirdek periferinde konumlanmıştır. Otozomlar sayılabilir durumdadır (10 otozomal bivalent). Kiyazmalar terminal, interstitial ve distal tiptedir (Şekil 2 d, e). Anafaz I evresinde iki yeni çekirdek bulunur. Kromozomlar sayılabilir halde ve V şekildedir. Eşey kromozomları izopiknotik olur birlikte hareket ederek aynı çekirdekte konumlanmıştır (Şekil 2

f). Profaz II evresinde otozomlar sayılamazlar. İki yeni çekirdek bulunur. Eşey kromozomları pozitif heteropiknotik özelliktedir (Şekil 2 g).



Şekil 1. *L. tarantula* erkek bireye ait karyotip (Skala: 10 µm)



Şekil 2. *L. tarantula* türüne ait bölünme evreleri a.metafaz b.pakiten c.diploten d.diyakinez e.anafaz I f.profaz II

***Callilepis nocturna* Türüne Ait Sitogenetik Bulgular**

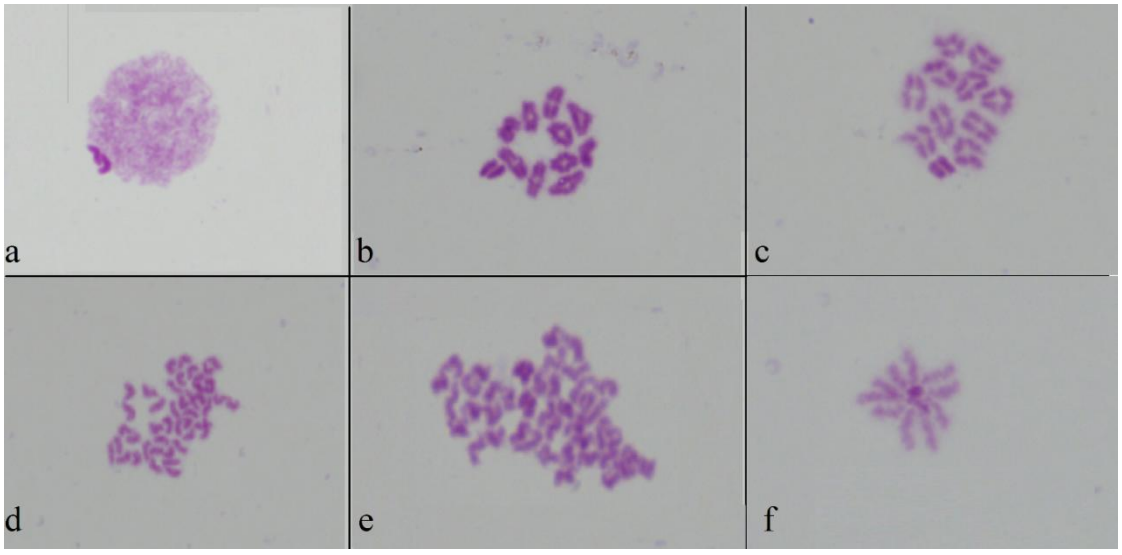
Türün diploid kromozom sayısı 2n =22 (20+X1X2) ve eşey kromozom sistemi X_1X_2'dır. Otozomal kromozomların relatif uzunlukları %9,92 ve %6,79 arasında değişmektedir. X_1 ve X_2'nin relatif uzunlukları sırasıyla %7,01 ve %6,43 'dir. Eşey kromozomları karyotipte X_1 orta büyüklükte X_2 ise küçük kategoride bulunmuştur. Bütün kromozomların morfolojileri telosentrik tipte tespit edilmiş ve kromozomların relatif uzunluklarının kademeli olarak azalış gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 3).

Hücre Bölünmelerinin Değerlendirilmesi

Metafaz evresinde kromozomlar kısalıp kalınlaşarak belirgin hale gelmiştir (20 otozomal + X_1X_2 eşey kromozomları). Leptoten evresinde eşey kromozomları pozitif heteropiknotik özellikte olup otozomlara göre daha koyu boyanmıştır ve beraber hareket etmişlerdir. Kromatin

iplikleri henüz kısalıp kalınlaşmamıştır (Şekil 4 a). Diploten, diyakinez ve metafaz I evrelerinde 10 otozomal bivalent ve 2 pozitif heteropiknotik eşey kromozomu görülmektedir. Eşey kromozomları beraber çekirdek yüzeyinde konumlanmıştır. Kiyazma tipleri terminal ve interstitialdir (Şekil 4 b, c). Anafaz I evresinde kromozomlar telosentirik tipte oldukları için bu evrede v şeklinde görülmektedir. Bu evrede 10 otozomal bivalent ve 2 pozitif heteropiknotik eşey kromozomu görülmektedir. Eşey kromozomları beraber çekirdek yüzeyinde konumlanmıştır (Şekil 4 d). Profaz II ve Anafaz II evrelerinde ise kromozomlar I şeklinde görülmektedir. n=10 ve n=12 olan iki çeşit gamet bulunmaktadır (Şekil 4 e, f).

Şekil 3. *C. nocturna* erkek bireyine ait karyotip (Skala: 10 µm)



Şekil 4. *C. nocturna* türüne ait bölünme evreleri a.leptoten b.diploten c.metafaz I d.anafaz I e.profaz II f. anafaz II

TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde dünya genelinde yaklaşık 53 bin türle temsil edilen örümceklerin çok az bir kısmı sitogenetik olarak incelenebilmiştir. Bu çalışmalarda örümceklerin diploid sayıları, eşey sistemleri, kromozom davranışları, sentromer bantlama, NOR boyama ve FISH uygulamaları yapılmıştır. Çalışılan örneklerin sayıca çok az olmasındaki temel etmenler, erkek örümceklerin

doğal habitatlarından çok kısa bir sürede toplanabilmesi, gonadların diseksiyonla çıkarılmasındaki güçlükler, bölünme frekanslarının bazı türler için çok düşük olması ve kromozom elde edilememesi şeklinde sıralanabilir. Bununla birlikte ergin olmayan örümceklerin ergin hale gelene kadar laboratuvar ortamında bekletilmesi aşamasında bazı örümceklerin canlı kalamamasıdır.

Dünyada Lycosidae familyasının bilinen 135 cins ve 2490 türü; Gnaphosidae familyasının ise 153 cins ve 2487 türü mevcuttur. Lycosa cinsine ait 5 türün, Callilepis cinsine ait 3 türün ait ülkemizde yaşadığı bilinmektedir. Likosit örümceklerle yapılan sitogenetik çalışmalarda diploid sayının genellikle 2n =18-28 şeklinde olduğu; gnafozit örümceklerde ise diploid sayının 2n =21-30 şeklinde olduğu tespit edilmiştir [4]. Çalışmamızda elde edilen diploid sayı ve eşey kromozom sistemleri familya sonuçları ile uygunluk göstermektedir.

Mesothelae ve Mygalomorphae örümceklerde genellikle iki kollu (metasentrik, submetasentrik) ve tek kollu (akrosentrik, telosentrik) kromozomlar bulunurken Araneomorphae örümceklerde genellikle tek kollu (akrosentrik, telosentrik) kromozomlar tespit edilmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarda Araneneomoprhae grubunda yer alan likosit ve gnafozit örümceklerde de kromozom morfolojisi akrosentrik yada telosentrik olarak tespit edilmiştir. Böylece çalışmamızda elde edilen telosentrik kromozomlar, familya özellikleri ile uyumludur.

Lycosidae ve Gnaphosidae familyalarına ait sitogenetik olarak henüz araştırılmamış çok sayıda tür bulunmaktadır. Çalışmamızda karyotip ve bölünme özellikleri belirlenen türler ülkemiz popülasyonu açısından ilk kez ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

Harmanşah İ. 2024. Kütahya İli Örümcek (Arachnıda: Araneae) Faunası, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Niğde

https://www.spidersofturkey.info/spidersofturkey.htm

Üstün E. 2019. Ali Dağı (Kayseri) Örümcek Faunası, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Niğde

https://arthropodacytogenetics.bio.br/

A NEW FLUORESCENT STYRENE COPOLYMER

Assoc. Prof. Mesut GÖRÜR
Bursa Uludağ University, Faculty of Science and Arts, Chemistry Department
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5502-6561

Recep AKGÜL
Bursa Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Polymer Materials
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0006-9173-1969

Ahd JADOUH
Bursa Uludağ University, Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Polymer Materials
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2053-6481

Abstract

Fluorescein derivatives are among the most widely used fluorescent dyes to produce chemical probes for biochemical, biomedical, and environmental studies due to their alluring photophysical characteristics, such as high extinction coefficient, high fluorescence quantum yield, biocompatibility, and availability at low cost [1]. Absorption and fluorescence properties of these fluorescent dyes are closely dependent on the electron distribution around them. Thus, the polarity and hydrogen bonding power of the species, as well as the pH of the analytical environment, affect the wavelength and the intensity of spectral bands [2]. The well-being of biological systems depends on delicate pH regulation. Due to the non-invasive optical properties of fluorescein derivatives, they have been utilized to measure the pH of biological systems [3].

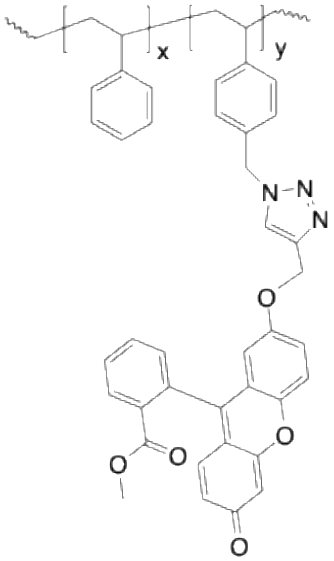


Figure 1. Fluorescein functional styrene copolymer (**P3**)

The fluorescein side-functional fluorescent styrene copolymer (Figure 1) was prepared through a four-step synthetic process. The procedure started with the synthesis of the chloride side-functional styrene copolymer (**P1**) via nitroxide-mediated polymerization of styrenic monomers [4]. Then, the chloride functional units of P1 were reacted with sodium azide to yield the azide functional copolymer (**P2**). Meanwhile, the alkyne-functional fluorescein derivative (**B1**) was synthesized according to a method reported in the literature [5]. In the last step, the fluorescein side-units were attached through Cu(I)-catalyzed alkyne azide cycloaddition reaction (CuAAC) between the azide and alkyne functional units of **P2** and the fluorescein derivative, respectively, giving the fluorescein side-functional fluorescent styrene copolymer (**P3**) in quantitative yields.

The chemical structures of the polymers were confirmed via FTIR and ^{1}H NMR spectral analysis. Electronic transitions of the fluorescent styrene copolymer (**P3**) were investigated by means of UV-vis spectroscopy. Fluorescence properties of **P3** were examined via fluorescence spectroscopic methods. Besides, the fluorescence spectra of **P3** provided further proof for the functionalization of the copolymer with fluorescein.

References

[1] X. Xiong, F. Song, J. Wang, Y. Zhang, Y. Xue, L. Sun, N. Jiang, P. Gao, L. Tian, X. Peng, Thermally Activated Delayed Fluorescence of Fluorescein Derivative for Time-Resolved and Confocal Fluorescence Imaging, J. Am. Chem. Soc. 136 (2014) 9590–9597. https://doi.org/10.1021/ja502292p.

[2] F. Naderi, A. Farajtabar, Solvatochromism of fluorescein in aqueous aprotic solvents, Journal of Molecular Liquids 221 (2016) 102–107. https://doi.org/10.1016/j.molliq.2016.05.071.

[3] F. Le Guern, V. Mussard, A. Gaucher, M. Rottman, D. Prim, Fluorescein Derivatives as Fluorescent Probes for pH Monitoring along Recent Biological Applications, International Journal of Molecular Sciences 21 (2020) 9217. https://doi.org/10.3390/ijms21239217.

[4] A. Senthamizhan, A. Celebioglu, S. Bayir, M. Gorur, E. Doganci, F. Yilmaz, T. Uyar, Highly Fluorescent Pyrene-Functional Polystyrene Copolymer Nanofibers for Enhanced Sensing Performance of TNT, ACS Appl. Mater. Interfaces 7 (2015) 21038–21046. https://doi.org/10.1021/acsami.5b07184.

[5] A.E. Daugaard, S. Hvilsted, T.S. Hansen, N.B. Larsen, Conductive Polymer Functionalization by Click Chemistry, Macromolecules 41 (2008) 4321–4327. https://doi.org/10.1021/ma702731k.

METİLEN MAVİSİ GİDERİMİNDE AKILLI HİDROJELLERİN KULLANIMI

THE USE OF SMART HYDROGELS FOR METHYLENE BLUE REMOVAL

Fadime MENTEŞ
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya ABD, Sivas, Türkiye
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0000-2915-9857

Prof. Dr. Yasemin IŞIKVER
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü, Sivas, Türkiye
ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0001-6481-188X

Özet

Dış uyaranlara hacim değişiklikleri olarak tersinir tepki veren hidrojellere akıllı veya duyarlı hidrojeller denir. Bu hidrojeller sıcaklık, pH, manyetik alan, elektriksel alan, ışık, vb. gibi uyarılar karşısında şişme davranışlarında, örgü yapılarında, geçirgenlik özelliklerinde veya mekanik dayanımlarında değişiklikler gösterirler.

Akıllı hidrojellerin yüksek seçicilik, kullanım kolaylığı ve çevreye olan güvenirliği nedeniyle, adsorban olarak kullanımının su kirleticilerinin gideriminde etkili bir yöntem olduğu düşünülmektedir.

Bu çalışmada N-izopropil akrilamid monomerinin (NIPAM) sıcaklık duyarlılığı ve 2-akrilamido-2-metil-1-propansülfonik asit monomerinin (AMPSA) anyonik özelliklerinin birleştiği bir akıllı polimerin sentezlenmesi, karakterizasyonu ve metilen mavisinin adsorpsiyonunda kullanılabilirliğinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Hazırlanan hidrojelin ATR/FTIR ile spektroskopik, TGA ile ısısal, SEM ile yüzey görüntü analizleri yapılmıştır. Hidrojelin şişme davranışları şişme kinetiği ve denge şişme çalışmaları ile araştırılmıştır. Hidrojelin *şişme kinetiği* çalışmaları 25 ^{o}C ve 40 ^{o}C' de damıtık su ile 20 mg L^{-1} derişimindeki metilen mavisi çözeltisinde yapılmıştır. Hidrojelin *denge şişme* çalışmaları ise 20-40 ^{o}C aralığındaki sıcaklıklarda damıtık su ve pH=2-9 tampon çözeltilerde yapılmıştır. Hidrojelin tüm sıvılardaki şişme kinetiğinin sözde birinci derece ile uyumlu olduğu belirlenmiş ve hız parametreleri yardımıyla damıtık su ve metilen mavisi çözeltisindeki difüzyon katsayıları 0.309×10^{-7}- 0.440×10^{-7} cm^2 s^{-1} arasında bulunmuştur.

Hazırlanan hidrojele metilen mavisi çözeltisinden boyarmadde adsorpsiyonu spektroskopik, kinetik ve denge olmak üzere üç ana grupta incelenmiştir.

Adsorpsiyon öncesi ve sonrası polimerlerin ATR/ FTIR spektrumlarının karşılaştırılması sonucunda metilen mavisi ile hidrojeldeki sülfonik asit grupları arasında bir elektrostatik etkileşim ile adsorpsiyonun gerçekleştiği önerilmiştir.

25 ^{o}C sıcaklıkta 250 mL 80 mg L^{-1} derişimindeki metilen mavisi çözeltisinden hazırlanan hidrojele adsorpsiyonun zamanla değişimi incelenmiş ve adsorpsiyonun sözde ikinci derece adsorpsiyon kinetiğine uyduğu belirlenmiştir.

Metilen mavisi derişiminin adsorpsiyona etkisinin incelenmesi amacıyla çizilen izotermlerin Giles sınıflandırmasına göre S-tipine uygun olduğu belirlenmiştir. Bu izotermlere Freundlich adsorpsiyon izoterm modeli ile Saraydın'ın yaklaşımı uygulanmış ve doğrusal olmayan model denklemlerinden hesaplanan adsorpsiyon parametreleri belirlenmiştir.

Metilen mavisi giderimi için adsorban kütlesinin etkisinin incelenmesi amacıyla 0.05-0.4 g aralığındaki kütlelerde hidrojel kullanılarak % Giderim verimleri belirlenmiştir. Hazırlanan hidrojelde 0.1 g adsorplayıcı kütlesine kadar adsorplanan metilen mavisi miktarının arttığı daha sonra çok fazla değişmediği bulunmuştur.

Anahtar kelimeler: Akıllı hidrojel, Sıcaklık duyarlı, Metilen mavisi, Adsorpsiyon.

Abstract

Hydrogels that react reversibly to external stimuli as volume changes are called smart or responsive hydrogels. These hydrogels show changes in their swelling behavior, lattice structure, permeability properties or mechanical strength in response to stimuli such as temperature, pH, magnetic field, electrical field, light, etc.

Due to the high selectivity, ease of use and environmental safety of smart hydrogels, their use as adsorbents is considered to be an effective method for the removal of water pollutants.

The aim of this study was to synthesize and characterize a smart polymer combining the temperature sensitivity of N-isopropyl acrylamide monomer (NIPAM) and the anionic properties of 2-acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic acid monomer (AMPSA) and to investigate its suitability for the adsorption of methylene blue.

The prepared hydrogel was analyzed spectroscopically by ATR/FTIR, thermally by TGA and surface image analysis by SEM. The swelling behavior of the hydrogel was investigated by swelling kinetics and equilibrium swelling studies. The swelling kinetics studies of the hydrogel were carried out at 25 ^{o}C and 40 ^{o}C in distilled water and methylene blue solution at a concentration of 20 mg L^{-1}. Equilibrium swelling studies of the hydrogel were carried out in distilled water and pH=2-9 buffer solutions at temperatures between 20-40 ^{o}C. The swelling kinetics of the hydrogel in all liquids were found to be compatible with the pseudo-first order and the diffusion coefficients in distilled water and methylene blue solution were found between 0.309×10^{-7}- 0.440×10^{-7} cm^2 s^{-1} with the help of the rate parameters.

Methylene blue adsorption on the prepared hydrogel was investigated in three main groups: spectroscopic, kinetic and equilibrium.

As a result of the comparison of ATR/FTIR spectra of the polymers before and after adsorption, it was suggested that adsorption occurs by an electrostatic interaction between methylene blue and sulfonic acid groups in the hydrogel.

The kinetics of adsorption from 250 mL of 80 mg L^{-1} methylene blue solution to the hydrogel at 25 ^{o}C was investigated and it was found that the adsorption followed the so-called second order adsorption kinetics.

The isotherms plotted to investigate the effect of methylene blue concentration on adsorption were found to be S-type according to Giles classification. Freundlich adsorption isotherm model and Saraydın's approach were applied to these isotherms and adsorption parameters calculated from the nonlinear model equations were determined.

In order to investigate the effect of adsorbent mass for methylene blue removal, hydrogel was used at masses ranging from 0.05-0.4 g and Removal efficiency % was determined. It was found that the amount of methylene blue adsorbed in the prepared hydrogel increased up to 0.1 g adsorbent mass and then did not change much.

Keywords: Smart hydrogel, Temperature sensitive, Methylene blue, Adsorption.

GİRİŞ

Çapraz bağlı polimerler uygun bir çözücüde bir süre bekletildiğinde *şişme özelliği* gösterirler. Böyle şişebilen çapraz bağlı, ağ yapılı polimerler jel olarak tanımlanır. Suda şişme özelliği gösteren polimerler ise hidrojeller olarak bilinirler. Hidrojeller yapılarına kendi kütlelerinin en az % 20 si kadar su alma yeteneğine sahiptirler [Flory, 1953].

Hacim değişiklikleri olarak dış uyaranlara geri dönüşümlü olarak yanıt veren hidrojellere *akıllı* veya *duyarlı jeller* denir. *Sıcaklık duyarlı hidrojeller* ya hidrofobik gruplar içeren polimer zincirlerinden oluşur ya da hidrofilik ve hidrofobik zincirlerin karışımını içerirler. Düşük sıcaklıklarda su molekülleri ile polimer zincirindeki hidrofilik birimler arasında oluşan hidrojen bağı çözünmeyi başlatacaktır. Sıcaklık artışıyla hidrojeldeki hidrofobik etkileşimler artar ve polimer zincirinin birleşmesi nedeniyle büzülür. *pH'a duyarlı hidrojeller* zayıf asidik veya bazik gruplar içerir, pH'a bağlı şişme/büzülme davranışı sergiler. Bu tür uyarılara karşı sergiledikleri davranışların bir sonucu olarak, hidrojellerin şişme oranları ve adsorpsiyon kapasiteleri çevresel koşullardaki değişikliklerle kontrol edilebilir [Qiu, 2001; Saraydın, 2022; Işıkver, 2021; Işıkver; 2014; Kubilay, 2021; Mohd Amin, 2013; Bera, 2016; Banerjee, 2016].

Hidrojeller su saflaştırma, boyarmadde/ağır metal uzaklaştırılması, iyon değişim uygulamaları, kromatografik uygulamalar, petrol ve yağ içerikli endüstriyel atık karışımlardan suyun uzaklaştırılması gibi alanlarda adsorban olarak kullanılırlar [Haag, 2017; Rajan, 2023; Durmuş, 2022; Lipin, 2022a; Lipin, 2022b; Singha, 2017; Sharma, 2022].

Atık sulardaki renklenme, sağlık, tekstil, boya, kağıt ve baskı endüstrilerinde kullanılan renkli organik maddelerden oluşur. Boyaların nötralleşme, yükseltgenme-indirgenme gibi bazı tepkimeleri sonucunda sulardaki oksijen dengesi bozulur, böylece su mikroorganizmalarında ölümlere rastlanır. Kirletilmiş suların arıtılmasında mekanik arıtmadan sonra uygunluğuna göre biyolojik ya da kimyasal arıtma da yapılabilir. Kimyasal arıtmada, yükseltgenme-indirgenme ve nötralleştirme, çöktürme, özütleme, yüzdürme ve adsorpsiyon gibi yöntemler kullanılır. Bu yöntemler arasında adsorpsiyon en yaygın kullanıma sahiptir. Son yıllarda adsorban olarak

akıllı polimerler özellikle de akıllı hidrojeller kullanılmaktadır [Luo, 2023; Song, 2023; Akl, 2021; Karmakar; 2019].

Bu çalışmada, su kirleticilerden biri olan metilen mavisinin gideriminde akıllı polimerlerin hazırlanması ve kullanımı amaçlanmaktadır. Akıllı polimerler, sıcaklık duyarlı N-izopropil akrilamid (NIPAM) ve anyonik 2-akrilamido-2-metil-1-propansülfonik asit (AMPSA) monomerleri çözeltide radikalik katılma tepkimesi ile sentezlenmiştir. Hazırlanan N,N'-metilenbisakrilamid (NNMBA) ile çapraz bağlı P(NIPAM-AMPSA) akıllı hidrojellerin karakterizasyonu ve metilen mavisi adsorpsiyonunda kullanımı araştırılmıştır.

YÖNTEM

HİDROJELİN HAZIRLANMASI

Bu çalışmada, N, N'- metilenbis akrilamid ile çapraz bağlı P(NIPAM-AMPSA) kopolimeri sulu çözeltide serbest radikalik katılma polimerleşmesiyle sentezlenmiştir.

0.085 mol/ 9.6186 g NIPAM, 0.015 mol/ 3.1087 g AMPSA ve 0.002 mol/0.3083 g NNMBA 56.6 mL suda çözüldükten sonra 3.10^{-4} mol/ 0.0684 g APS ve 8.10^{-3} mol/ 1.2 mL TEMED eklenerek kalıplara doldurulmuştur. Jelleşen örnekler kalıplardan çıkarılarak çift damıtık su ile yıkanmış ve kurutulmuştur. Şişme denemeleri için bu silindirik örnekler, adsorpsiyon çalışmalarında ise bu örneklerin öğütülmüş toz formları kullanılmıştır.

HİDROJELİN KARAKTERİZASYONU

Spektroskopik Analiz: Hidrojelin ATR/FTIR spektrumları Bruker-Tensor II ATR model infrared spektrofotometresi ile 4000-400 cm^{-1} dalga sayısı aralığında alınmıştır.

Isısal Analiz: Hidrojelin TG termogramları Shimadzu TG-60 model alet ile ~5 mg kuru örnek azot gazı ortamında (25 mL dk^{-1}) ve 10 ^oC dk^{-1} ısıtma hızında alınmıştır.

Yüzey Görüntü Analizi: Liyofilizasyon işlemi sonrası yüzeyleri altın ile kaplanmış hidrojelin Tescan-Mira 3 model taramalı elektron mikroskobu ile mikrografları alınmıştır.

Şişme Denemeleri: Hidrojelin şişme denemeleri kütle ölçümü yöntemi ile yapılmıştır. Şişme çalışmalarında ± 0.0001 g duyarlılıkla ölçüm yapan Sartorius-BA 110S marka elektrikli terazi ve Shaking JSSI-100C model inkübatör kullanılmıştır. Hidrojelin şişme çalışmaları şişme kinetiği ve denge şişme denemeleri olmak üzere iki kısımda incelenmiştir.

Şişme kinetiği çalışmaları: Hidrojel 25 ^oC ve 40 ^oC' de damıtık su, 20 mg L^{-1} metilen mavisi (MB) boya çözeltilerinde dengeye gelinceye kadar belirli zaman aralıklarıyla tartılmış ve dengedeki çapları mikrometre ile ölçülmüştür.

D*enge şişme çalışmaları:* Hidrojel 20-40 ^oC aralığındaki sıcaklıklarda damıtık su ve pH=2-9 asetat tamponu çözeltilerinde 24 saat bekletildikten sonra tartılmıştır.

HİDROJELE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU

Hidrojele metilen mavisi adsorpsiyonu spektroskopik, kinetik ve denge olmak üzere üç ana grupta incelenmiştir.

Adsorpsiyon çalışmalarında sıcaklık ve çalkalama (150 rpm) işlemleri Shaking JSSI-100C model inkübatör ile sağlanmıştır. Metilen mavisi çözeltilerinin derişimleri spektroskopik yöntemle (664 nm'de) belirlenmiştir.

Hidrojele Metilen Mavisi Adsorpsiyonunun Spektroskopik İncelenmesi: Adsorpsiyon mekanizmasının aydınlatılması amacıyla MB ile etkileştirilmiş hidrojelin Bruker-Tensor II ATR model İnfrared Spektrofotometresi kullanılarak 4000-400 cm^{-1} dalga sayısı aralığında spektrumları alınmıştır.

Hidrojele Metilen Mavisi Adsorpsiyonunun Zamanla Değişimi: 25 ^{o}C' de 0.3 g kuru hidrojel 80 mg L^{-1} 250 mL MB çözeltisine konulmuş ve belirli zaman aralıklarında çözeltilerden alınan örneklerin derişimleri belirlenmiştir.

Hidrojele Metilen Mavisi Adsorpsiyonu Dengesi: Hidrojele MB adsorpsiyonuna derişim ve adsorplayıcı kütlesi etkileri incelenmiştir.

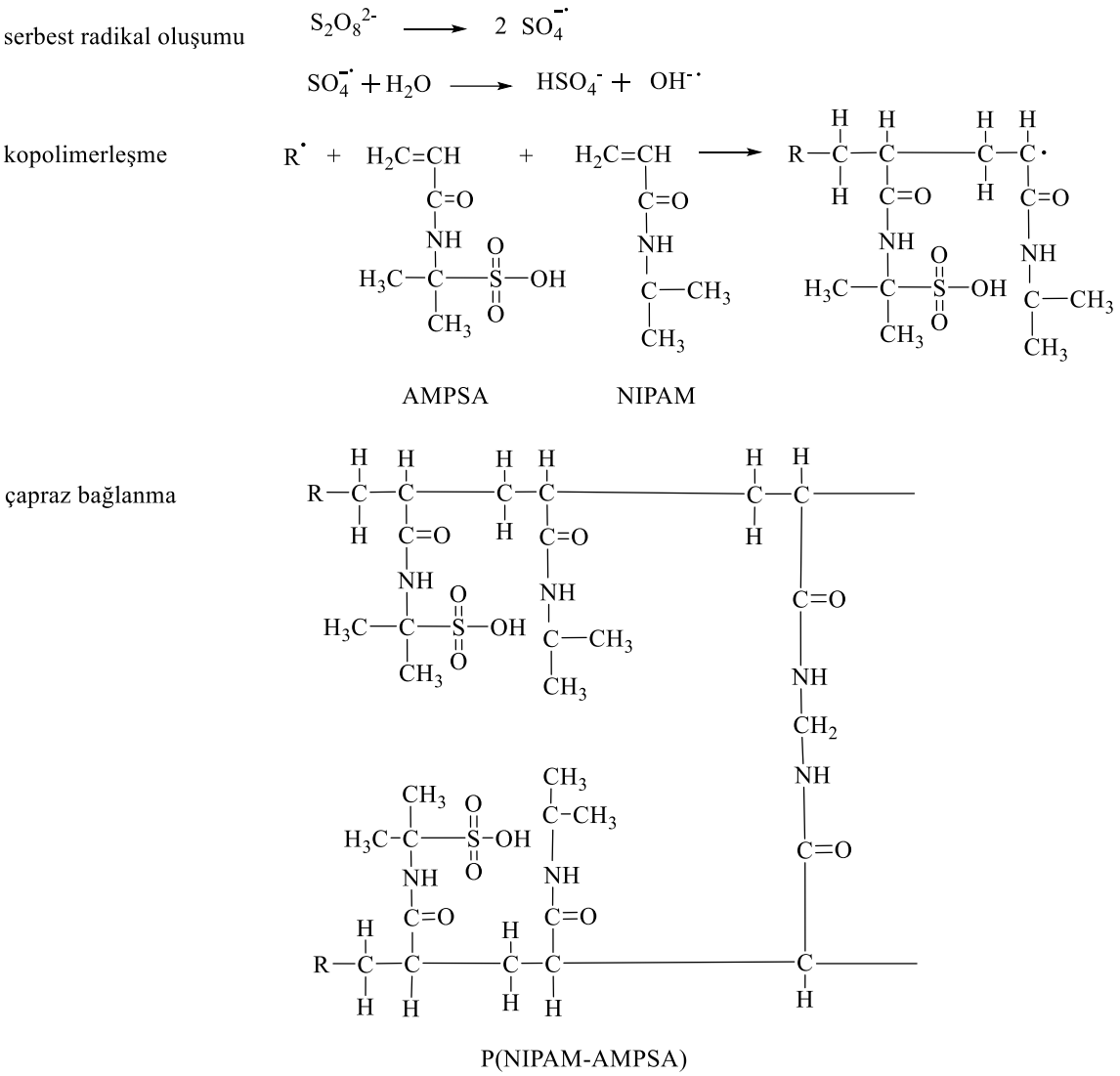
Derişim Etkisi: 25 ^{o}C' de 0.1 g kuru hidrojel 5-100 mg L^{-1} 50 mL MB çözeltilerinde 24 saat çalkalandıktan sonra denge derişimleri belirlenmiştir.

Adsorplayıcı Kütlesi Etkisi: 25 ^{o}C' de 0.05-0.40 g aralığındaki kütlelerde kuru hidrojel 100 mg L^{-1} 50 mL MB çözeltilerinde 24 saat çalkalandıktan sonra denge derişimleri belirlenmiştir.

BULGULAR

HİDROJELİN HAZIRLANMASI

Sıcaklık duyarlı N-izopropil akrilamid (NIPAM) ile anyonik özellikteki 2-akrilamido-2-metil-1-propansülfonik asit (AMPSA) monomerleri ve N,N'-metilenbisakrilamid (NNMBA) çapraz bağlayıcısı kullanılarak sulu çözeltide serbest radikalik katılma polimerleşmesi ile P(NIPAM-AMPSA) kopolimeri hazırlanmıştır. Olası polimerleşme mekanizması Şekil 1' de sunulmuştur.



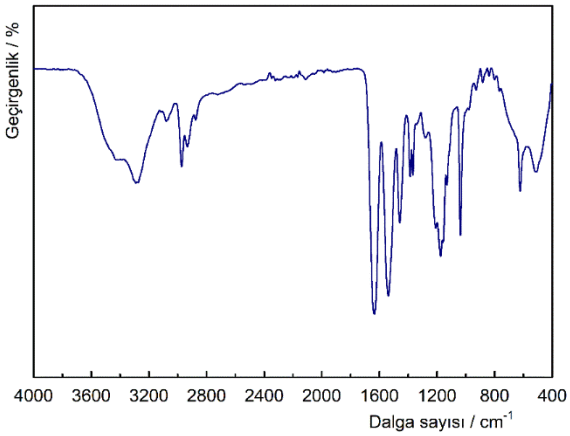
Şekil 1. P(NIPAM-AMPSA) kopolimerinin olası polimerleşme mekanizması.

Sulu ortamda, başlatıcıdan hidroksil ve/veya sülfat radikalleri oluşmuştur. Bu radikaller daha sonra NIPAM ve AMPSA'nın kopolimerleşmesine ve NNMBA ile çapraz bağlanmasına yol açmıştır [Işıkver, 2014].

Hazırlanan P(NIPAM-AMPSA) hidrojeli kuru iken şeffaf ve sert yapıdadır. Suda ya da boya çözeltilerinde şişirildiklerinde parçalanmadan yumuşamaktadır.

HİDROJELİN KARAKTERİZASYONU

Spektroskopik Analiz: Hidrojelin ATR/FTIR spektrumları Şekil 2' de sunulmuştur.

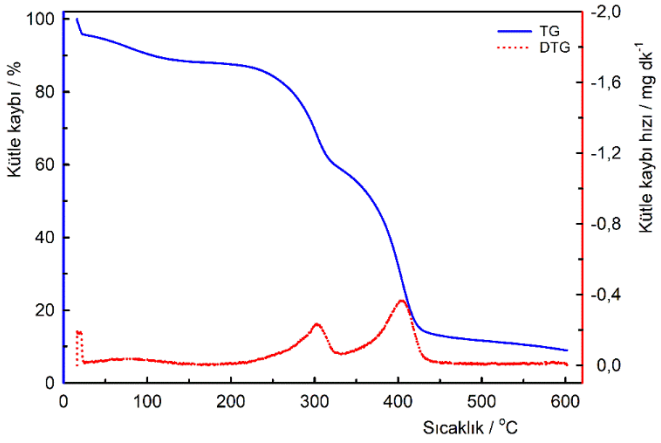


Şekil 2. Hidrojelin ATR/FTIR spektrumları.

P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin ATR/FTIR spektrumunda 3100-3400 cm^{-1} dalga sayısı aralığındaki geniş bantlar amid gruplarındaki N–H gerilme titreşimine aittir. 2930 cm^{-1}' deki absorpsiyon bandı ana zincirdeki alifatik C–H gerilme (–CH, $–CH_2$, $–CH_3$) titreşimlerine atfedilmiştir. 1635 cm^{-1}' deki absorpsiyon bandı birincil amid ($–C=O–NH_2$) grubuna özgü kuvvetli C=O gerilme titreşimine aittir. 1538 cm^{-1}' deki absorpsiyon bandı N–H bükülme ve C–N gerilme (amide II bandı) titreşimine aittir. 1386 cm^{-1} ve1367 cm^{-1}' deki bandlar ise $–CH(CH_3)_2$ izopropil grubunun simetrik ve asimetrik bükülmesidir. Sülfonik asit ($–SO_3H$) grubuna ait 1209 cm^{-1}' de S=O asimetrik gerilme, 1042 ve 1037 cm^{-1}' de ise S=O simetrik gerilme titreşimleridir. 623 cm^{-1}' deki absorpsiyon bandı C–S bükülmesine aittir [Jamwal, 2023; Bhuyan, 2023; Işıkver, 2014; Işıkver, 2019].

Bu karakteristik bantların varlığı ve monomerik çift bağların bulunmaması NIPAM ve AMPSA monomerlerinin kopolimerleştiğinive çapraz bağlı bir ağ yapı oluşturduğunu göstermektedir.

Isısal Analiz: Hidrojelin TG termogramı Şekil 3' te sunulmuştur.



Şekil 3. Hidrojelin TG ve DTG termogramları.

Termogramda nemin buharlaşması, yan grupların molekül içi ve moleküller arası tepkimeleri, ana zincire bağlı yan grupların ayrılması ve ana zincir kesilmesi gibi bozunma tepkimeleri için farklı bölgeler görülmektedir. Yaklaşık 100 ºC' de gözlenen ve % 10' luk bir kütle kaybının

eşlik ettiği ilk aşama, AMPSA ve NIPAM' ın $–SO_3H$, NH ve C=O gruplarına hidrojen bağlarıyla bağlanan su moleküllerinin buharlaşmasıyla açıklanabilir. Yaklaşık 235-325 ^oC sıcaklık aralığında gerçekleşen ve % 25' lik kütle kaybına karşılık gelen ikinci aşama, akrilamidin yan gruplarının bir kısmının bozunması olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca AMPSA' nin içerdiği sülfonil gruplarının desülfonasyonu da bu sıcaklık aralığındaki kütle kaybına katkı sağlamaktadır. 350 ^oC' nin üzerindeki sıcaklıklardaki % 40' lık üçüncü kütle kaybı ise ana zincir kırılması olarak değerlendirilmiştir. 600 ^oC' deki kalıntı miktarı %11' dir [Sobhanimatin, 2016; Gola, 2023].

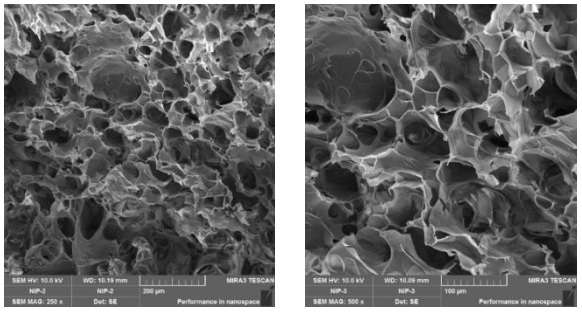
Hidrojelin ısısal kararlılığına ilişkin T_i (ısısal bozunmanın başlama sıcaklığı), T_m (maksimum bozunma sıcaklığı), m_m (maksimum hızda geriye kalan madde miktarı), r_m (maksimum bozunma hızı), T_h (tepkime yarı ömür sıcaklığı) ve T_f (tepkime sonu sıcaklığı) bulunarak Çizelge 1' de sunulmuştur.

Çizelge 1. Hidrojelin termogravimetrik parametreleri

T_i / ^oC	T_m / ^oC	m_m / %	r_m / mg dk^{-1}	T_h / ^oC	T_f / ^oC
274.7	302.7	68.44	0.23	373.6	457.5

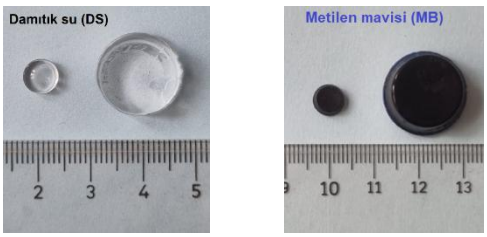
P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin ısısal kararlılığını gösteren yarı ömür sıcaklığı T_h= 373.6 ^oC olup oldukça yüksektir. Ayrıca hidrojelin ısısal bozunmaya başladığı sıcaklık da 274.7 ^oC' dir.

Yüzey Görüntü Analizi: Hidrojelin liyofilizasyon işlemi sonrası 250 ve 500x büyütme değerlerinde alınan SEM görüntülerinden (Şekil 4) düzenli bir yüzey yapısı ve çeşitli büyüklüklerde kaviteler olduğu görülmektedir.



Şekil 4. Hidrojelin SEM görüntüleri.

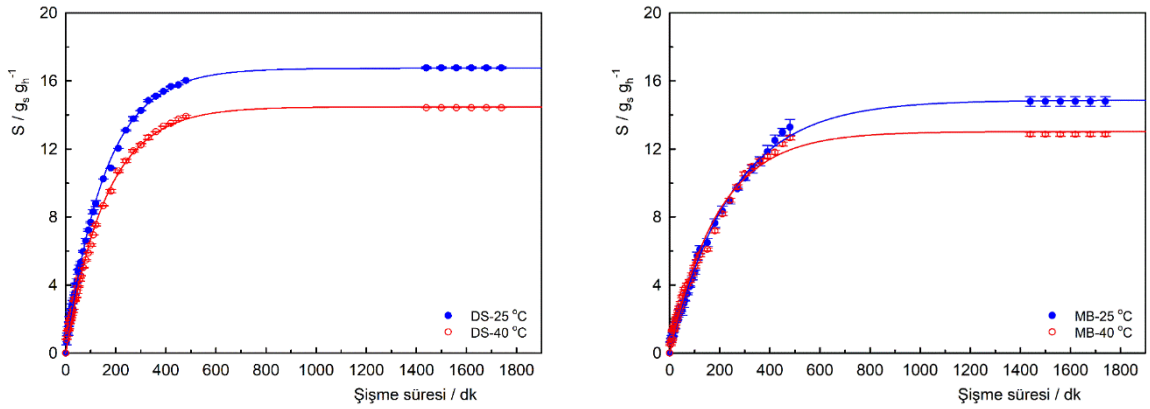
Şişme Denemeleri: Hidrojelin damıtık su ve MB çözeltilerinde oldukça şişmiş, silindirik şekillerini korumuş ve parçalanmamıştır. Suda bekletilen hidrojelin renksiz, MB çözeltisindekilerin ise koyu mavi renkte olduğu gözlenmiş ve fotoğrafları Şekil 5' de sunulmuştur.



Şekil 5. Damıtık su ve MB çözeltisinde kuru ve şişmiş hidrojellerin fotoğrafları.

Şişme kinetiği denemeleri

Hidrojelin 25 ^{o}C ve 40 ^{o}C' de damıtık su ve 20 mg L^{-1} derişimindeki MB boya çözeltilerindeki şişme değerlerinin (S, g_s $g^{-1}{}_h$) zamanla değişimini veren dinamik şişme izotermleri Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Hidrojelin dinamik şişme izotermleri (noktalar: deneysel veriler, düz çizgi: model eğrisi).

Hidrojeller yaklaşık 600 dakikada şişme dengesine ulaşmaktadır. Hidrojelin yapısında bulunan hidrofilik gruplar yüksek şişme derecesine neden olmuştur.

Katyonik MB moleküllerinin hidrojeldeki anyonik sülfonat gruplarıyla elektrostatik etkileşimleri nedeniyle, hidrojel MB çözeltilerinde damıtık suya göre daha az şişmektedir.

Ayrıca hidrojelin denge şişme değerlerinin 25 ^{o}C'de 40 ^{o}C'dekine göre daha yüksek olduğu yani sıcaklık duyarlı şişme davranışı sergilediği görülmektedir.

Şekil 6' daki dinamik şişme verileri Voigt-based bir denkleme uyarlanmıştır [Saraydin, 2018; Benmessaoud, 2019].

$$S = p\left(1 - e^{-\frac{1}{\tau}t}\right) \qquad 1$$

Burada p denge şişmesi (güç parametresi, $g_s g_h^{-1}$) ve τ hız parametresidir (dk). Hız parametresinin değeri, su penetrasyonuna karşı direncin bir ölçüsüdür.

Güç parametresinin değerinin yüksek olması şişmenin çok yüksek olduğunu, oran parametresinin değerinin küçük olması ise şişmenin hızlı olduğunu gösterir. Güç

parametresinin hız parametresine oranı τ zamanında şişme hızını (SR, $g_s g_h^{-1}$ dk^{-1}) verirken, hız parametresinin tersi hız sabitini (k, dk^{-1}) verir. Hız parametresinin değeri SR' nin bir ölçüsüdür (yani τ değeri ne kadar düşükse şişme oranı o kadar yüksektir).

Parametreleri hesaplamak için Eşitlik 1'e doğrusal olmayan regresyon uygulanmıştır. Korelasyon katsayılarının 1'e oldukça yakın olması önerilen modelin uygun olduğunu göstermektedir. Hesaplanan p-değerleri deneysel S-değerlerine çok yakındır. Hidrojelin tüm sıvılardaki şişme kinetiğinin sözde birinci derece ile uyumlu olduğu söylenebilir.

Hız parametreleri difüzyon katsayısını bulmak için kullanılmıştır. Boya veya su molekülleri gibi penetrantların hidrojelin içine veya dışına difüzyonu hidrojelin şişmesine neden olur.

Silindirik hidrojelin difüzyon katsayıları Eşitlik 2'den hesaplanmıştır.

$$D = \frac{k.r^2}{\pi^2} \qquad 2$$

Burada D difüzyon katsayısı (cm^2 s^{-1}) ve r şişmiş silindirik hidrojelin yarıçapıdır [Yavari, 2022].

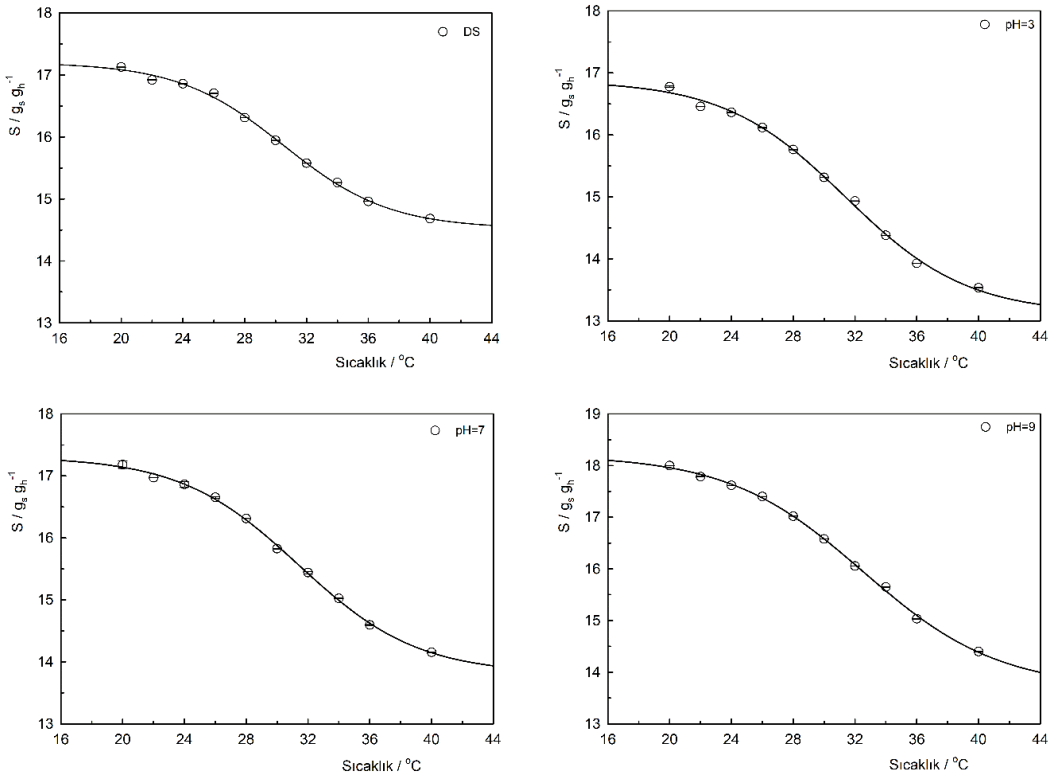
Hidrojelin damıtık su ve boya çözeltilerindeki şişme parametreleri Çizelge 2' de sunulmuştur.

Çizelge 2. Hidrojelin damıtık su ve MB çözeltilsindeki şişme parametreleri

Parametre	***Damıtık su (DS)***		***Metilen mavisi (MB)***	
	25 ºC	**40 ºC**	**25 ºC**	**40 ºC**
$S_{deneysel}$ / g_s g_h^{-1}	16.77	14.42	14.79	12.86
p ± SE / g_s g_h^{-1}	16.75	14.48	14.87	13.02
1/τ ± SE (k) / dk^{-1}	0.006	0.006	0.004	0.005
r^2	0.998	0.998	0.997	0.994
τ / dk	166.7	166.7	250.0	200.0
SR x10^3/ g_s g_h^{-1} s^{-1}	1.68	1.45	0.99	1.09
$t_{1/2}$ / dk	115.5	115.5	173.2	138.6
D x10^7 / cm^2 s^{-1}	0.44	0.42	0.27	0.31

Hidrojelin damıtık su ve MB çözeltilsindeki difüzyon katsayıları 0.27×10^{-7}-0.440×10^{-7} cm^2 s^{-1} arasında değişmektedir. Silindirik hidrojeller söz konusu olduğunda, difüzyon katsayıları genellikle 10^{-7} cm^2 s^{-1} mertebesindedir [Saraydın, 2018], mevcut durumda da difüzyon katsayıları bu düzeyde bulunmuştur.

Denge şişme denemeleri: Hidrojelin şişme davranışının sıcaklık duyarlı olup olmadığını belirlemek amacıyla 20-40 ºC aralığındaki damıtık su ve pH=2-9 asetat tamponu çözeltilerinde denge şişme çalışmaları yapılmıştır. Denge şişme değerlerinin (S, g_s $g^{-1}{}_h$) sıcaklıkla değişimini veren örnek eğriler Şekil 7' de sunulmuştur.



Şekil 7. Hidrojelin şişme davranışının sıcaklık ile değişimi (noktalar: deneysel veriler, düz çizgi: model eğrisi).

Şekil 7' deki eğrilerden P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin sıcaklık duyarlı davranış sergilediği görülmektedir. Hidrojelin sıcaklık duyarlılığı, hidrojen bağı ve hidrofobik etkileşimlerin sıcaklık bağımlı olmasından kaynaklanır. Düşük sıcaklıklarda, hidrofobik polimer zincirlerinin çevresindeki su molekülleri oldukça fazla hidrojen bağı yaptığından polimer zincirleri şişer. Yüksek sıcaklıklarda, hidrojen bağları zayıflarken hidrofobik etkileşimler artar ve polimer zincirleri büzülür. Bu davranış sonucunda, sıcaklık artışı ile polimer zincirleri kritik bir sıcaklıkta (LCST) şişme davranışından büzülmeye doğru bir geçiş gösterir.

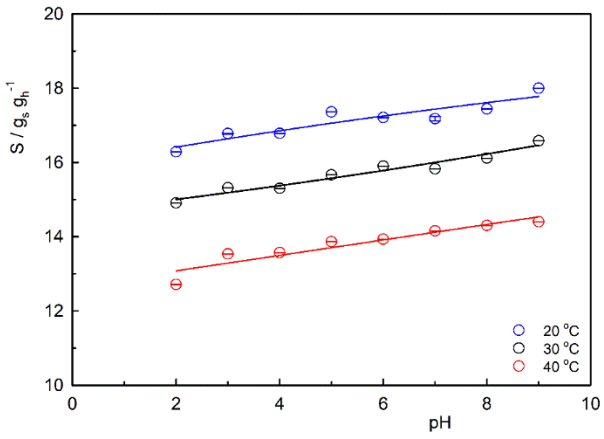
Hidrojelin sıcaklık duyarlı şişmesinin geçiş noktalarını (LCST, ^{o}C) belirlemek için sigmoidal 4 parametre ilişkisi kullanılmış ve bulunan değerler Çizelge 3' te sunulmuştur.

Çizelge 3. Hidrojelin sıcaklık duyarlı şişmesinin geçiş noktaları (LCST, ^{o}C)

DS	pH=2	pH=3	pH=4	pH=5	pH=6	pH=7	pH=8	pH=9
30.5	31.6	31.4	31.1	31.8	31.8	31.4	31.7	32.5

P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin damıtık sudaki LCST değeri tampon çözeltilerdeki LCST değerinden biraz düşük bulunmuştur. Buna polimer zincirindeki sülfonat gruplarının ortam pH' sına bağlı iyonizasyonunun artmasının neden olduğu söylenebilir.

Hazırlanan hidrojelin 20, 30 ve 40 ^{o}C' deki denge şişme değerlerinin (S, g_s $g^{-1}{}_h$) pH ile değişimini veren eğriler Şekil 8'de sunulmuştur.



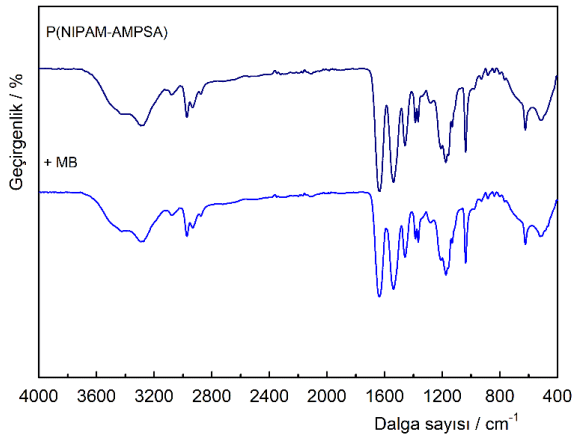
Şekil 8. Hidrojelin şişme davranışlarının pH ile değişimi.

Şekil 8' den P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin denge şişme değerlerinin tüm pH' larda sıcaklık uyaranına duyarlı olduğu ancak pH uyaranına belirgin bir geçiş noktası sergilemeksizin duyarlı olduğu görülmektedir.

Hem sıcaklığa hem de pH'a duyarlı monomerlerin polimer zincirlerine dahil edilmesi, şişme davranışının çözelti koşullarıyla kontrol edilmesi için avantaj sağlar. Zayıf iyonize olabilen (karboksilat grubu içeren) monomerler içeren sıcaklığa duyarlı jeller için, sıcaklığa bağlı jel şişme-büzülme davranışının büyüklüğü, çözelti pH' ının değiştirilmesiyle önemli ölçüde değiştirilebilir [Işıkver, 2021; Beltran, 1991; Tong, 1994]. Ancak güçlü iyonize olabilen (sülfonat grubu içeren) yapısal birimler tüm pH' larda iyonlaştığından geniş bir pH aralığında tamamen ayrışmış halde kalır ve pH' dan pek fazla etkilenmezler [Bera, 2016].

HİDROJELE METİLEN MAVİSİ ADSORPSİYONU

Hidrojele MB Adsorpsiyonunun Spektroskopik İncelenmesi: Bağlanma mekanizmasının açıklanması için MB ile etkileştirilmiş hidrojelin spektrumu hidrojelinki ile karşılaştırmalı olarak Şekil 9'da sunulmuştur.

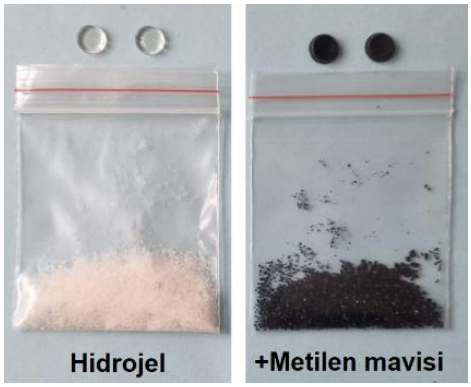


Şekil 9. Hidrojele MB adsorpsiyon öncesi ve sonrası ATR/ FTIR spektrumları.

Adsorpsiyon öncesi ve sonrası ATR/ FTIR spektrumları birbirine benzemektedir. Yeni bir band oluşumu ya da kayması gözlenmemiştir. Bu durumda metilen mavisi moleküllerinin hidrojel tarafından adsorpsiyonunda kovalent olmayan bazı etkileşimler olabilir.

- Katyonik MB molekülleri ile hidrojeldeki anyonik sülfonat grupları arasında güçlü bir elektrostatik etkileşim en olası baskın etkileşimdir.
- MB' deki elektron alıcı N atomları ile hidrojeldeki amid (–CONH–) grupları arasında oluşabilecek hidrojen bağları da adsorpsiyona orta düzeyde bir katkı sağlayabilir.
- MB'nin apolar bölgeleri ile hidrojelin hidrofobik alanları arasında orta düzeyde hidrofobik etkileşimler de olabilir.

Hidrojele MB adsorpsiyonu öncesi ve sonrası fotoğrafları Şekil 10' da sunulmuştur.



Şekil 10. Hidrojelin boyarmadde adsorpsiyonu öncesi ve sonrası fotoğrafları.

Hidrojel MB adsorpsiyonu öncesi renksiz iken adsorpsiyon sonrası koyu mavi renk almıştır. Bu renklenme P(NIPAM-AMPSA) hidrojelinin metilen mavisini adsorpladığını göstermektedir.

Hidrojele MB Adsorpsiyonunun Zamanla Değişimi: Hidrojele 25 ^{o}C sıcaklıkta 250 mL 80 mg L^{-1} derişimindeki MB çözeltisinden adsorpsiyonun zamanla değişimi incelenmiştir.

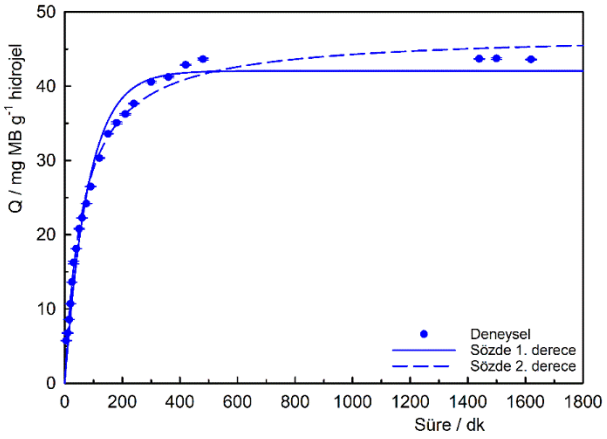
Adsorpsiyon hızının uygunluk gösterdiği kinetik model, sözde birinci derece (Lagergren denkliği, Eşitlik 3) ve sözde ikinci derece (Eşitlik 4) hız ifadesi modelleri ile açıklanabilir [Choudhary, 2020; Işıkver, 2024].

$$Q = Q_d(1 - e^{-k_1 t}) \quad (3)$$

$$\frac{t}{Q} = \frac{1}{k_2 Q_d^2} + \frac{t}{Q_d} \quad (4)$$

Q ve Q_d ($mg_s\ g_h^{-1}$), hidrojele t anında ve dengede adsorplanan MB miktarlarıdır. k_1 (dk^{-1}), birinci derece adsorpsiyon hız sabiti, k_2 ($mg_s\ g_h^{-1}\ dk^{-1}$), ikinci derece adsorpsiyon hız sabitidir.

Q-t eğrilerine uygulanan sözde birinci derece ve sözde ikinci derece hız ifadesi modelleri Şekil 11' de sunulmuştur.



Şekil 11. Hidrojele metilen mavisi adsorpsiyonuna ilişkin adsorpsiyon kinetiği modelleri.

Hidrojele MB adsorpsiyonunun sözde birinci ve ikinci derece hız modeli için başlangıç hızı (r, mg g^{-1} dk^{-1}) ve yarılanma süreleri ($t_{1/2}$), Eşitlik 5 ve 6 ile hesaplanmıştır.

$$r_1 = k_1 Q_d \qquad (t_{1/2})_1 = \frac{\ln 2}{k_1} \qquad 5$$

$$r_2 = k_2 Q_d^2 \qquad (t_{1/2})_2 = \frac{1}{k_2 Q_d} = \frac{Q_d}{r_2} \qquad 6$$

Hidrojele MB adsorpsiyonunun sözde birinci ve ikinci derece hız modellerine uyumundan hesaplanan değerler Çizelge 4' te sunulmuştur.

Çizelge 4. Sözde birinci ve ikinci derece hız modeli kinetik parametreleri

Model	**Parametre**	**MB**
dengede adsorplanan deneysel miktar, $Q_{d,den}$ / mg_s g_h^{-1}		43.720
Sözde birinci derece $Q = Q_d(1 - e^{-k_1 t})$ $(t_{1/2})_1 = \frac{\ln 2}{k_1}$	hız sabiti, k_1 / dk^{-1}	0.012
	dengede adsorplanan miktar, Q_d/ mg_s g_h^{-1}	42.057
	başlangıç hızı, r_1 / mg_s g_h^{-1} dk^{-1}	0.505
	yarılanma süresi, $(t_{1/2})_1$ / dk^{-1}	57.8
	korelasyon katsayısı, r^2	0.979
Sözde ikinci derece $Q = \frac{t}{k_2 Q S_e^2 + Q_d t}$ $(t_{1/2})_2 = \frac{1}{k_2 Q_d}$	hız sabiti, k_2 x10^3/ mg_s g_h^{-1} dk^{-1}	0.330
	dengede adsorplanan miktar, Q_d/ mg_s g_h^{-1}	47.619
	başlangıç hızı, r_2 / mg_s g_h^{-1} dk^{-1}	0.748
	yarılanma süresi, $(t_{1/2})_2$ / dk^{-1}	63.6
	korelasyon katsayısı, r^2	0.992

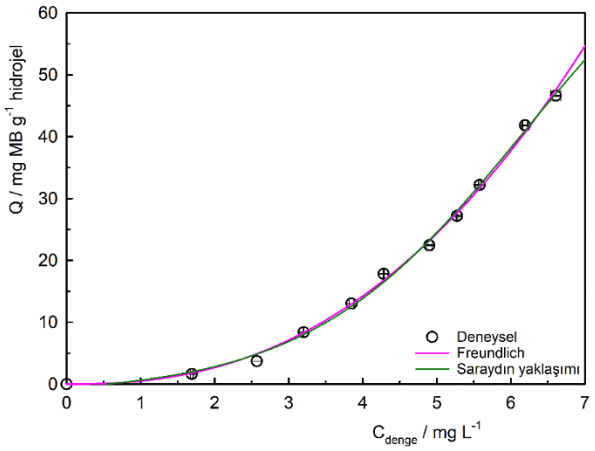
Hidrojele MB adsorpsiyonunda da, kinetik modellerin deneysel değerlere uyumluluğu ve korelasyon katsayılarının (r^2) dikkatli analizi sözde ikinci derece kinetiğin en iyi model

olduğunu göstermektedir. Bir adsorpsiyon kinetiğinin ikinci dereceden olması, adsorpsiyonun derişime bağımlı olduğunu ve hız belirleyen basamağın iyon değişimi ya da kompleks oluşumu ilgili olduğunu göstermektedir.

Hidrojele MB adsorpsiyonunun yaklaşık 400 dakikada adsorpsiyonun dengeye geldiği bulunmuştur. Yine yarılanma süresi değerinden de adsorpsiyonun hızlı bir şekilde gerçekleştiği görülmektedir [Işıkver, 2024].

Hidrojele MB Adsorpsiyonu Dengesi: Hidrojele MB adsorpsiyonuna etki eden derişim ve adsorplayıcı kütlesi etkileri incelenmiştir.

Derişim Etkisi: Adsorplanan MB miktarının denge derişimlerine karşı grafiğe geçirilmesi ile elde edilen eş sıcaklık eğrilerine Freundlich adsorpsiyon izoterm modeli ile Saraydın'ın yaklaşımı uygulanmış ve Şekil 12' te sunulmuştur.



Şekil 12. Hidrojele metilen mavisi adsorpsiyonu izoterm modelleri.

Giles izoterm sınıflandırmasına göre, metilen mavisinin hidrojel üzerindeki adsorpsiyon izotermleri S tipi eğrilere benzemektedir [Giles, 1960]. Eğride görülen ilk bükülme, artan derişimle adsorpsiyonun daha kolay olduğunu göstermektedir. Hidrojeldeki merkezler için su molekülleri metilen mavisi ile kuvvetli bir yarışmaya girmektedir. Hidrojelin yüksek denge şişme değerleri de bu durumu desteklemektedir.

Ayrıca Freundlich izoterm modelinden bulunan n değerinden izoterm tipi belirlenebilmektedir. Hidrojele MB adsorpsiyonuna ilişkin Freundlich sabiti n < 1'dir ve bu da izoterm tipinin S tipi olduğunu göstermektedir [Saraydın, 2018; Saraydın, 2022].

S-Tipi izoterm eğrilerinde, geçiş noktasından (TP, iç bükeyliğin yön değiştirdiği nokta) önce su molekülleri, metilen mavisinden daha güçlü bir şekilde hidrojel üzerine adsorplanırken, bu kritik nokta aşıldıktan sonra MB, su moleküllerinden daha güçlü bir şekilde hidrojele adsorplanır. Böylece adsorpsiyon eğrisi TP öncesinde yatay eksen yönünde artarken, TP sonrasında dikey eksen yönünde artmaktadır. TP' de ise su ve MB' nin adsorpsiyonu eşit güçtedir.

Adsorban-çözünen-çözücü sisteminin S-tipi adsorpsiyon izotermlerinin geçiş noktaları (TP), bağlanma oranı (Q) ve çözünenin denge derişimi (C) için Saraydın'ın yaklaşımıyla uyarlanan sigmoidal 4 parametreli ilişki [Saraydın, 2022] kullanılarak Eşitlik 7' den hesaplanabilir.

$$Q = Q_o + \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{C-TP}{b}\right)}} \qquad 7$$

Burada Q_o ($mg_s\ g_h^{-1}$)ve Q_m ($mg_s\ g_h^{-1}$) bağlanma oranının asimptotik alt ve üst değerleridir. Q_m bu uyarlanmış denklemde N_m değeri olarak da gösterilebilir ve N_m varsayımsal alan yoğunluğudur, yani "tek tabakalı" kaplanma için Q' nun sınırlayıcı değeridir. a ($mg_s\ g_h^{-1}$) değeri adsorbanın adsorplayabilirliğinin büyüklüğüdür ve Q_m - Q_o' ya eşittir. TP izotermin geçiş noktasıdır. Eğim parametresi b, iki asimptotik değer arasındaki noktalar bölgesinin genişliğidir ve aynı zamanda eğrinin dikliğini tanımlar.

Doğrusal olmayan model denklemlerinden hesaplanan adsorpsiyon parametreleri Çizelge 5' de sunulmuştur.

Çizelge 5. Adsorpsiyon parametreleri

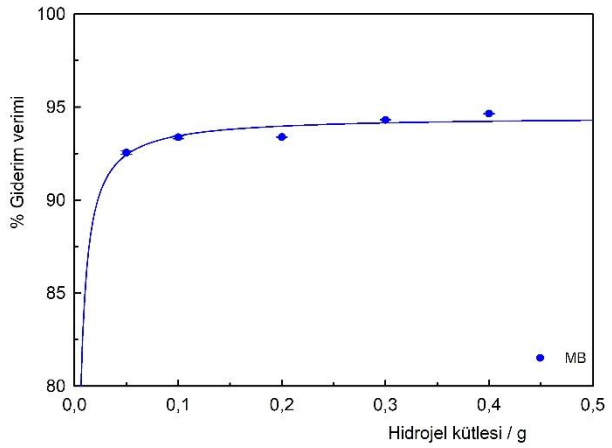
İzoterm modelleri	**Eşitlikler**	**MB**
Freundlich	$Q = K_F C_d^{1/n}$	
Freundlich sabiti, K_F [$(mg\ g^{-1})(L\ mg^{-1})^{1/n}$]		0.507
Heterojenite faktörü, n		0.416
Korelasyon katsayısı, r^2		0.998
İzoterm tipi		S-tipi
Saraydın'ın yaklaşımı	$Q = Q_o + \frac{a}{1 + e^{-\left(\frac{C-TP}{b}\right)}}$	
a ($mg_s\ g_h^{-1}$)		84.344
b		1.452
TP		6.156
Q_o ($mg_s\ g_h^{-1}$)		-1.726
Korelasyon katsayısı, r		0.998
Q_m($mg_s\ g_h^{-1}$)		86.070
Q_{TP} ($mg_s\ g_h^{-1}$)		41.100

$Q_{m,den}(mg_s\ g_h^{-1})$		46.619
Dolum oranı yüzdesi (% FO)	$\%FO = \frac{Q_{m,den}}{Q_m} x100$	54

Önerilen denkleme göre çizilen grafiklerin korelasyon katsayıları 0.998' dir ve bu da sigmoidal 4 parametreli denklemin hidrojel-MB sistemlerinin adsorpsiyon parametrelerini belirlemek için kullanılabileceğini göstermektedir. %FO değerine göre, hidrojelin aktif bağlanma bölgelerinin %54' ü MB tarafından doldurulmuştur ve henüz aktif bağlanma bölgelerinin yaklaşık yarısı boştur. Çalışmada kullanılan maksimum MB derişimi olan 100 mgL^{-1}' nin üzerindeki MB çözeltilerinden giderimi sağlayacak aktif merkezler bulunmaktadır.

Adsorplayıcı Kütlesi Etkisi: Giderme verimi yüzdesi Eşitlik 8 ile hesaplanmış ve adsorplayıcı kütlesi ile değişimini gösteren grafikler Şekil 13' te sunulmuştur.

$$\%\ \text{Giderim verimi} = \frac{C_b}{C} x100 \qquad 8$$



Şekil 13. Hidrojele MB adsorpsiyonuna adsorplayıcı kütlesi etkisi.

Bilindiği gibi adsorplayıcı kütlesi artışı ile adsorplayıcı yüzeyde bulunan aktif merkezlerin sayısı artacağından adsorplanan madde miktarı artacaktır.

Giderim için gerekli adsorplayıcı miktarları maliyet açısından önemlidir. Bu çalışmada hazırlanan hidrojelin yüksek verim ve düşük maliyetle MB gideriminde kullanılabileceği görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, NNMBA ile çapraz bağlanmış P(NIPAM-AMPSA) akıllı hidrojeli çözeltide serbest radikal polimerizasyonu ile hazırlanmıştır. SEM değerlendirmesi hidrojelin sahip olduğu kavitelerin adsorpsiyonda avantaj sağlayabileceğini göstermiştir. Hidrojelin şişmesi ve MB moleküllerinin bağlanması kinetik modellerle değerlendirilmiştir. Şişme ve adsorpsiyon kinetiğinde dengeye ulaşma süreleri oldukça kısadır. MB molekülleri ile etkileşimler nedeniyle hidrojel MB çözeltilerinde damıtılmış suya göre daha az şişmiştir. P(NIPAM-AMPSA)

hidrojelinin denge şişme davranışının sıcaklık uyaranına duyarlı olduğu (LCST değerleri 31 ^{o}C) ancak pH uyaranına belirgin bir geçiş noktası sergilemeksizin duyarlı olduğu görülmüştür. ATR/FTIR analizi ile MB ile hidrojelin olası bağlanmasının elektrostatik etkileşimlerden kaynaklanabileceği belirlenmiştir. Hidrojele MB adsorpsiyonun sözde ikinci derece adsorpsiyon kinetiğine uyduğu yani adsorpsiyonun derişime bağımlı olduğunu belirlenmiştir. MB'nin hidrojele adsorpsiyonu S tipi bir sorpsiyon izotermidir. % FO değerine göre, hidrojelin aktif bağlanma bölgelerinin %54' ü MB tarafından doldurulduğu ve henüz aktif bağlanma bölgelerinin yaklaşık yarısının boş olduğu belirlenmiştir. *Sonuç olarak*, bu çalışmada hazırlanan P(NIPAM-AMPSA) akıllı hidrojelinin metilen mavisi adsorpsiyonu için elverişli olduğu belirlenmiştir. Hazırlanan bu hidrojel katyonik organik/inorganik kimyasal türlerin giderilmesi ya da zenginleştirilmesinde model bir adsorplayıcı olarak önerilebilir.

KAYNAKLAR

Akl ZF, Zaki EG, ElSaeed SM (2021) Green Hydrogel-biochar composite for enhanced adsorption of uranium. ACS Omega 6(50):34193–34205.

Banerjee SL, Khamrai M, Kundu PP, Singha NK (2016) Synthesis of a self-healable and pH responsive hydrogel based on an ionic polymer/clay nanocomposite. RSC Adv 6(85) 81654–81665.

Beltrán, S., Baker, J.P., Hooper, H.H., Blanch, H.W., Prausnitz, J.M. (1991). Swelling equilibria for weakly ionizable, temperature-sensitive hydrogels. Macromolecules, 24, 549-551.

Benmessaoud N, Hamri S, Bouchaour T, Maschke U (2019) Swelling and thermal behavior of a cross-linked polymer networks poly(2-phenoxyethyl acrylate): exploitation by the Voigt viscoelastic model. Polym Bull 77(10):5567–5588.Yavari N, Azizian S (2022) Mixed diffusion and relaxation kinetics model for hydrogels swelling. J Mol Liq 363:119861.

Bera R, Dey A, Chakrabarty D (2016) Tuning of the swelling and dye removal efficacy of poly(acrylamide-AMPS)-based smart hydrogel. Sep Sci Technol 52(4) 743–755.

Bhuyan, M., Jeong, J. (2023). Gamma Radiation-Induced Advanced 2,3-Dimethylacrylic Acid-(2-Acrylamido-2-methyl-1-propanesulfonic Acid) Superabsorbent Hydrogel: Synthesis and Characterization. Gels, 9, 426.

Choudhary, S., Sharma, K., Kumar, V., Bhatia, J. K., Sharma, S., Sharma, V. (2019). Microwave-assisted synthesis of gum gellan-cl-poly(acrylic-co- methacrylic acid) hydrogel for cationic dyes removal. Polymer Bulletin, 77(9), 4917–4935.

Durmus S, Ozay O (2022) Synthesis and characterization of methacrylic acid based amphoteric hydrogels: use as a dual drug delivery system. J Macromol Sci A 59(10): 646–656.

Flory, P. J., 1953. Principles of Polymer Chemistry. George Banta Compant Inc., Menasha, Wisconsin.

Giles CH, MacEwan TH, Nakhwa SN, Smith D (1960) 786. Studies in adsorption. Part XI. A system of classification of solution adsorption isotherms, and its use in diagnosis of

adsorption mechanisms and in measurement of specific surface areas of solids. J Chem Soc (Resumed) 3973.

Gola, A. A., Knysak, T., Karolewicz, B., & Musiał, W. (2023). Synthesis, Thermogravimetric Analysis, and Kinetic Study of Poly-N-Isopropylacrylamide with Varied Initiator Content. Polymers, 15(11), 2427.

Haag S, Bernards M (2017) Polyampholyte Hydrogels in Biomedical Applications. Gels 3(4): 41.

Işikver Y, Saraydin D (2014) Environmentally sensitive hydrogels: N-isopropyl acrylamide/Acrylamide/ Mono-, Di-, Tricarboxylic acid crosslinked polymers. Polym Eng Sci 55(4) 843–851.

Işıkver, Y., Saraydın, D. (2019). Stimuli Responsive Hydrogels: NIPAM/AAm/Carboxylic Acid Polymers. Acta Chemica Iasi, 27, 155 - 184.

Işıkver Y, Saraydın D (2021) Smart Hydrogels: Preparation, Characterization, and Determination of Transition Points of Crosslinked N-Isopropyl Acrylamide/Acrylamide/Carboxylic Acids Polymers. Gels 7(3) 113.

Işıkver, Y., Alkan, N. (2024) Chemically functionalized poly(AAm-AMPSA) superadsorbent hydrogels for removal of uranyl from aqueous solutions. Polym. Bull. 81, 1019–1042.

Jamwal, P., Chauhan, G.S., Kumar, P., Kumari, B.D., Kumar, K., Chauhan, S.S. (2023). A study in the synthesis of new Pinus wallichiana derived spherical nanocellulose hydrogel and its evaluation as malachite green adsorbent. Sustainable Chemistry and Pharmacy 32, 100950.

Karmakar M, Mondal H, Mahapatra M, Chattopadhyay PK, Chatterjee S, Singha NR (2019) Pectin-grafted terpolymer superadsorbent via N–H activated strategic protrusion of monomer for removals of cd(II), hg(II), and pb(II). Carbohydr Polym 206:778– 791.

Kubilay Ş, Selçuk K, Saraydın, D. (2021) Synthesis and characterization of p (N-isopropylacrylamide) hydrogels with tunable swelling behavior using different crosslinkers. HJBC 49(1) 93–106.

Lipin VA, Poshvina TA, Petrova Yu A (2022a) Sorption of heavy metal ions by polyampholyte hydrogels. Plast Massy 7–8: 33–36.

Lipin VA, Evdokimov AN, Alekseev VG, Sustavova TA, Petrova Yu A (2022b) Sorption of Anionic Dyes by Polyampholyte Hydrogels Based on Hydrolized Polyacrylamide Modified with Aliphatic Diamines. Russ J Phys Chem A 96(2): 387–390.

Luo H, Yao H, Li M, Meng F, Zhao H, Yu C, Liang X, Liu H (2023) Fabrication of novel pectin-based adsorbents for extraction of uranium from simulated seawater: synthesis, performance and mechanistic insight. Sep Purif Technol 311:123283.

Mohd Amin MCI, Ahmad N, Pandey M, Jue Xin C (2013) Stimuli-responsive bacterial cellulose-g-poly(acrylic acid-co-acrylamide) hydrogels for oral controlled release drug delivery. Drug Dev Ind Pharm 40(10) 1340–1349.

Rajan R, Kumar N, Zhao D, Dai X, Kawamoto K, Matsumura K (2023) Polyampholyte-Based Polymer Hydrogels for the Long-Term Storage, Protection and Delivery of Therapeutic

Proteins. Adv Healthc Mater 12: 2203253.

Saraydın D, Işıkver Y, Karadağ E (2018) A study on the correlation between adsorption and swelling for poly(hydroxamic acid) hydrogels-triarylmethane dyes systems. J Polym Environ 26(9):3924–3936.

Saraydın, D., & Işıkver, Y. (2022). Calculations of the magnitude of responsivities in pH-, temperature- and ion- responsive hydrogels. Materials Today Communications, 31, 103253.

Saraydın D, Işıkver Y, Karadağ E (2022) An evaluation on S-type adsorption isotherm in the model of crosslinked polyhydroxamates/oxazine dyes/water interactions. Adsorption 28(5–6) 249–260.

Sharma S, Sharma G, Kumar A, AlGarni TS, Naushad Mu, ALOthman ZA, Stadler FJ (2022) Adsorption of cationic dyes onto carrageenan and itaconic acid-based superabsorbent hydrogel: synthesis, characterization and isotherm analysis. J Hazard Mater 421:126729.

Singha NR, Karmakar M, Mahapatra M, Mondal H, Dutta A, Roy C, Chattopadhyay PK (2017) Systematic synthesis of pecting-(sodium acrylate-co-N-isopropylacrylamide) interpenetrating polymer network for superadsorption of dyes/M(II): determination of physicochemical changes in loaded hydrogels. Polym Chem 8(20):3211–3237.

Sobhanimatin, M. B., & Pourmahdian, S. (2016). Study on the inverse emulsion copolymerization of microgels based on acrylamide/2-acrylamido-2-methylpropane sulfonic acid. Iranian Polymer Journal, 25(5), 405–413.

Song Y, Li H, Shan T, Yang P, Li S, Liu Z, Liu C, Shen C (2023) MOF-implanted poly (acrylamide-co-acrylic acid)/chitosan organic hydrogel for uranium extraction from seawater. Carbohydr Polym 302:120377.

Tong, Z., Liu, X. (1994). Swelling equilibria and volume phase transition in hydrogels with strongly dissociating electrolytes. Macromolecules, 27, 844-848.

Qiu, Y., & Park, K. (2001). Environment-sensitive hydrogels for drug delivery. Advanced Drug Delivery Reviews, 53(3), 321–339.

PGE/PPy-NiO ELEKTRODUNUN FARKLI ELEKTROLİTLERDE KAPASİTİF DAVRANIŞLARI

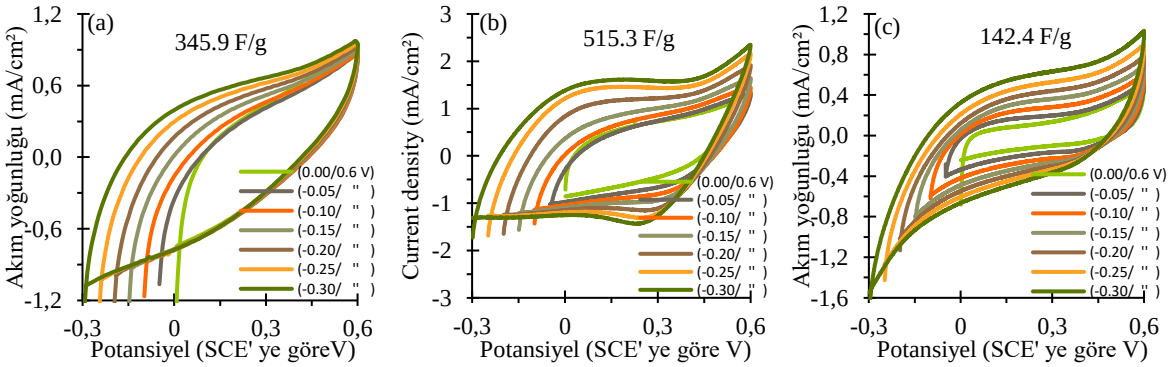
CAPACITIVE BEHAVIOR OF PGE/PPy-NiO ELECTRODE IN DIFFERENT ELECTROLYTES

Dr. Dilek VATANSEVER
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4983-3129

Özet

Polipirol-Nikel oksit (PPy-NiO) ince filmler bir kalem ucu grafit elektrodu (PGE) üzerine elektrodepozisyonla üretildi. İlk olarak, 200 nm kalınlığında, 1 M pirol monomeri ve 0.5 M H_2SO_4 içeren bir çözeltiden PPy elektropolimerizasyonu gerçekleştirildi. Ardından, $Ni(NO_3)_2$ içeren 0.5 M' lık bir çözeltiden 14 mC/cm^2 yük yoğunluğunda $Ni(OH)_2$ elektrodepozisyonu yapıldı. Ni oksit elde edilebilmesi için elektrot 300 °C' de tavlandı. Elektrokimyasal karakterizasyon ve kapasitif özelliklerin incelenmesi için nötr tuz (Na_2SO_4), bitkisel biyopolimer (KCl/NaCl-aloe vera) ve hayvansal biyopolimer (KCl/NaCl-yumurta beyazı) elektrolitleri üretildi. PGE/PPy-NiO elektrotlarının kapasitans davranışı bu elektrolitler içinde döngüsel voltametri (CV) ile incelendi. İlk devride potansiyel, 0-0.6 V aralığında tutuldu. Sonraki devrilerde 0 V, -0.3 V'a kadar kademeli olarak değiştirildi. Bu CV eğrilerinden (Şekil 1) spesifik kapasitans değerleri hesaplandı ve en yüksek değerler grafik üzerine yazıldı. En yüksek spesifik kapasitans değeri, NaCl-aloe vera içinde alınan PGE/PPy-NiO elektrot için 30 mV/s tarama hızında 515. F/g olarak bulundu (Şekil 1.(b)). Elektrokimyasal davranış elektrokimyasal empedans spektrometresi (EIS) ile incelendi. Bu elektrodun farklı elektrolitlerde Bode eğrisinde tespit edilen maksimum faz açısının kapasitif davranışa yaklaştığı kanıtlandı. Ayrıca PGE/PPy-NiO elektrodun taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile morfolojik yapısı araştırıldı. Haritalama ve enerji dağılımlı X-ışını spektrometresi (EDX) ile kimyasal içeriği belirlendi. Analizlerin sonuçlarına göre PGE/PPy-NiO elektrodunun süperkapasitör yapımında farklı elektrolitler ile kullanılabilir olduğu kanıtlandı. PGE/PPy-NiO//KCl-yumurta beyazı//PPy-NiO/PGE süperkapasitör cihazı üretildi.

Anahtar Kelimeler: Pirol, Ni oksit, Süperkapasitör, Elektrot, Kapasitans



Şekil 1. PGE/PPy-NiO elektrodun (a) Na_2SO_4, (b) NaCl-aloe vera ve (c) KCl-yumurta beyazı içinde elde edilen CV eğrileri

Abstract

Polypyrrole-nickel oxide (PPy-NiO) thin films were produced by electrodeposition onto a pencil-tip graphite electrode (PGE). First, PPy electropolymerization was performed from a solution containing 1 M pyrrole monomer and 0.5 M H_2SO_4 with a thickness of 200 nm. Then, $Ni(OH)_2$ was electrodeposed from a 0.5 M solution containing $Ni(NO_3)_2$ at a charge density of 14 mC/cm^2. The electrode was annealed at 300 ºC to obtain Ni oxide. Neutral salt (Na_2SO_4), plant biopolymer (KCl/NaCl-aloe vera), and animal biopolymer (KCl/NaCl-egg white) electrolytes were produced for electrochemical characterization and investigation of capacitive properties. The capacitance behavior of PGE/PPy-NiO electrodes was investigated in these electrolytes using cyclic voltammetry (CV). In the first cycle, the potential was kept in the 0-0.6 V range. In the following cycles, 0 V was gradually changed to -0.3 V. Specific capacitance values were calculated from these CV curves (Figure 1), and the highest values were written on the graph. The highest specific capacitance value was found to be 515. F/g at a scanning speed of 30 mV/s for the PGE/PPy-NiO electrode taken in NaCl-aloe vera (Figure 1. (b)). The electrochemical behavior was investigated by electrochemical impedance spectrometry (EIS). It was proven that the maximum phase angle detected in the Bode plot of this electrode in different electrolytes approached the capacitive behavior. In addition, the morphological structure of the PGE/PPy-NiO electrode was investigated by scanning electron microscope (SEM). Its chemical content was determined by mapping and energy-dispersive X-ray spectrometry (EDX). According to the analysis results, PGE/PPy-NiO electrodes can be used with different electrolytes in supercapacitor production. PGE/PPy-NiO//KCl-egg white//PPy-NiO/PGE supercapacitor device was fabricated.

Keywords: Pyrrole, Ni oxide, Supercapacitor, Electrode, Capacitance

YAPAY SİNİR AĞLARI İLE ÖZEL SERMAYELİ BANKALARIN KARLILIĞIN TAHMİNİ

ESTIMATION OF PROFITABILITY OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS AND PRİVATELY OWNED BANKS

Assoc. Prof. Fatih ÇEMREK
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstatistik Bölümü
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6528-7159

Muhammet KÜÇÜK
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-4744-5038

ÖZET

Bu çalışmada, Türkiye'de faaliyet gösteren özel sermayeli mevduat bankalarının dönemsel kârlılık performanslarının tahmin edilmesi amacıyla yapay sinir ağları temelli bir zaman serisi modelleme yaklaşımı uygulanmıştır. Özellikle LSTM (Long Short-Term Memory) mimarisi kullanılarak geliştirilen model, 2015–2024 yılları arasındaki çeyreklik net dönem kâr/zarar verilerine dayalı olarak eğitilmiş ve bankaların kısa vadeli finansal eğilimlerini öngörmeyi hedeflemiştir.

Çalışmada Akbank, Şekerbank, TEB, Anadolubank ve Türkiye İş Bankası olmak üzere beş farklı bankanın verileri kullanılmış; model çıktıları grafiksel analizler ve hata ölçütleri (MSE, RMSE, R^2) ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar, LSTM modelinin genel eğilimleri başarıyla takip edebildiğini, özellikle pozitif yönlü kâr artışlarını öngörme konusunda güçlü bir potansiyele sahip olduğunu ortaya koymuştur. RMSE değerlerinin çoğunlukla kabul edilebilir düzeylerde gerçekleşmesi, modelin öngörüsel güvenilirliğini desteklemiştir. Ayrıca, gelecek çeyreğe ilişkin yapılan tahminlerin stratejik planlama ve karar destek sistemlerine entegre edilebilecek nitelikte olduğu görülmüştür.

Çalışma bu yönüyle, yapay zekâ tabanlı modelleme yaklaşımlarının bankacılık sektöründe öngörü gücünü artıran, esnek ve uygulanabilir araçlar sunduğunu göstermektedir. Ayrıca, YSA'nın finansal tahminlerdeki başarımını somut verilerle ortaya koyarak, ileride yapılacak olan benzer akademik araştırmalar için metodolojik bir referans niteliği taşıyacaktır. Gelecekte derin öğrenme, hibrit modeller (YSA + karar ağaçları) veya LSTM tabanlı zaman serisi analizleri gibi ileri düzey tekniklere geçilmesinin de önünü açabilecektir.

Sonuç olarak bu çalışma, banka karlılığı gibi kritik bir finansal göstergenin daha doğru ve etkili biçimde öngörülebilmesi için YSA temelli yeni bir yaklaşım önermektedir. Bu yaklaşımın akademik alanda yeni bir pencere açması, uygulayıcılar açısından da değerli içgörüler sunması beklenmektedir. Nitekim, bu çalışmada Türkiye'de banka kârlılığının tahminine yönelik hem literatürdeki hem de sektördeki boşluklara karşılık gelen, yüksek doğruluk potansiyeli taşıyan ve güncel veri temelli bir yapay zekâ modeli sunmayı hedeflemektedir. Bu hedef doğrultusunda yürütülecek olan analizler, bankacılık sektörüne yeni bir bakış açısı kazandıracağı gibi, akademik alanda da yenilikçi bir metodolojik yaklaşım örneği teşkil edecektir.

Anahtar Kelimeler: Yapay Sinir Ağları, LSTM, Banka Kârlılığı, Zaman Serisi Tahmini, Finansal Analiz

ABSTRACT

This study aims to forecast the quarterly profitability performance of privately owned deposit banks operating in Türkiye by utilizing an artificial neural network-based time series modeling approach. Specifically, an LSTM (Long Short-Term Memory) architecture was employed to predict banks' net profit/loss figures over the period of 2015 to 2024. The primary objective is to develop a data-driven model that can provide short-term financial projections based on past performance trends.

The dataset includes five major banks—Akbank, Şekerbank, TEB, Anadolubank, and Türkiye İş Bankası. The model was trained and evaluated using standard performance metrics such as Mean Squared Error (MSE), Root Mean Squared Error (RMSE), and the coefficient of determination (R^2). The findings reveal that the LSTM model effectively captures the general trends in profitability and exhibits strong forecasting ability, particularly in identifying upward financial movements. In many cases, the RMSE values remained within acceptable limits, suggesting the model's reliability. Furthermore, the forecasted figures for upcoming quarters demonstrate the potential for integration into real-world decision-making and early warning systems in the banking sector.

In conclusion, the study confirms that artificial intelligence-based predictive modeling can offer flexible, scalable, and insightful tools to support financial planning, risk analysis, and strategic decision-making in modern banking environments.

In addition, this study will serve as a methodological reference for similar academic research to be conducted in the future by demonstrating the success of ANN in financial forecasting with concrete data. It may also pave the way for advanced techniques such as deep learning, hybrid models (ANN + decision trees) or LSTM-based time series analysis in the future.

As a result, this study proposes a new approach based on ANN for more accurate and effective prediction of a critical financial indicator such as bank profitability. It is expected that this approach will open a new window in the academic field and provide valuable insights for practitioners. In fact, this thesis aims to present an artificial intelligence model based on high accuracy potential and up-to-date data that addresses the gaps in both the literature and the sector for the prediction of bank profitability in Turkey. The analyses to be conducted in line with this goal will provide a new perspective to the banking sector and will also constitute an example of an innovative methodological approach in the academic field.

Keywords: Artificial Neural Networks, LSTM, Bank Profitability, Time Series Forecasting, Financial Modeling

EPİDEMİK SIS MODELİNİN YAKLAŞIK ÇÖZÜMLERİ İÇİN KULLANIŞLI MORGAN-VOYCE SIRALAMA YÖNTEMİ

A USEFUL MORGAN-VOYCE COLLOCATION METHOD FOR APPROXIMATE SOLUTIONS OF THE EPIDEMIC SIS MODEL

Seda BABACAN ADAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik Ana Bilim Dalı, Menteşe, Muğla.
ORCID NO: 0000-0003-4933-8013

Asst. Prof. Özgül İLHAN
Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Fen Fakültesi, Matematik Bölümü, Menteşe, Muğla.
ORCID NO: 0000-0003-2199-1301

ÖZET

SIS (Susceptible-Infected-Susceptible) modeli, bulaşıcı hastalıkların bir popülasyon içinde nasıl yayıldığını anlamak için kullanılan temel bir epidemiyolojik modeldir. Bu modelde, bireyler iki kategoriye ayrılır: duyarlı (S) ve enfekte (I). Duyarlı bireyler, enfekte bireylerle temas ettikten sonra hastalığı kapabilir ve enfekte bireyler hastalıktan iyileştiklerinde bağışıklık kazanmadan tekrar duyarlı gruba geri döner. SIS modeli, enfeksiyon sonrası bağışıklık kazanmayan ve yeniden enfekte olabilen hastalıkların incelenmesi için özellikle yararlıdır. Bu model, duyarlı ve enfekte popülasyonlarının zaman içindeki değişim dinamiklerini tanımlayan diferansiyel denklemlerle temsil edilir. Bu model, soğuk algınlığı, grip, gonore ve sıtma gibi hastalıklara yaygın olarak uygulanır. Bundan dolayı modelin yaklaşık çözümlerini bulmak önemlidir. Bu çalışma, başlangıç koşulları ile birlikte epidemik SIS modelinin yaklaşık çözümlerini tahmin etmek için Morgan-Voyce polinomlarını kullanarak bir sıralama (collocation) yöntemi sunmaktadır. Bu yaklaşım, problemi doğrusal olmayan cebirsel denklem sistemine dönüştürmek için sıralama noktalarından faydalanır. Yaklaşık çözümün bilinmeyen katsayıları daha sonra bu sistemi çözerek bulunur. Önerilen yöntemin doğruluğu ve verimliliğini değerlendirmek için çalışma, bunu çeşitli problemlere uygular ve performansını rezidü hata fonksiyonları kullanarak değerlendirir.

Anahtar Kelimeler: Morgan-Voyce Sıralama Metodu, Rezidü hata, SIS modeli, Epidemi

ABSTRACT

The SIS (Susceptible-Infected-Susceptible) model is a fundamental epidemiological model used to understand how infectious diseases spread within a population. In this model, individuals are classified into two categories: susceptible (S) and infected (I). Susceptible individuals can contract the disease after coming into contact with infected individuals, and infected individuals, once they recover from the disease, return to the susceptible group without acquiring immunity. The SIS model is particularly useful for studying diseases where immunity is not gained after infection, allowing for reinfection. This model is represented by differential equations that describe the dynamic changes in the susceptible and infected populations over time. The model is commonly applied to diseases such as the common cold, influenza, gonorrhea, and malaria. Therefore, finding approximate solutions to the model is important. This study presents a collocation method using Morgan-Voyce polynomials to approximate solutions to the epidemic SIS model, including initial conditions. This approach utilizes collocation points to transform the problem into a system of nonlinear algebraic equations. The unknown coefficients of the approximate solution are then determined by solving this system. To evaluate the accuracy and efficiency of the proposed method, the

study applies it to several problems and assesses its performance using residual error functions.

Keywords: SIS (Susceptible-Infected-Susceptible) Model, Residual Error, Morgan-Voyce Collocation Method, Epidemic

GİRİŞ

Doğada meydana gelen pek çok olay ve olgu, biyoloji, fizik, mühendislik, matematik ve ekonomi gibi çeşitli disiplinlere ait kavramlarla ilişkili olarak diferansiyel denklemler aracılığıyla modellenebilmektedir. Bu diferansiyel denklemler için çeşitli çözüm yöntemleri bulunmakta olup, elde edilen tam veya yaklaşık çözümler ilgili alanlarda yorumlanarak disiplinler arası çalışmalarda kullanılmaktadır. Ancak doğadaki birçok modelleme, doğrusal diferansiyel denklemler yerine doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerle ifade edilmekte olup, doğrusal diferansiyel denklemlerle oluşturulan modeller daha nadir görülmektedir. Doğrusal olmayan diferansiyel denklemlerin çözümüne yönelik yoğun araştırmalar yapılmakta ve bu çalışmalar sonucunda çeşitli yeni yöntemler geliştirilmiştir.

Son yıllarda küresel bir krize dönüşen epidemiler nedeniyle, virüslerin anlaşılması ve hastalar için etkili tedavilerin geliştirilmesi amacıyla tüm kaynaklar seferber edilmektedir. Her ne kadar bu çalışmalar esasen epidemiyoloji ve tıp biliminin alanına girse de, salgın hastalıkların toplum üzerindeki yayılma dinamiklerinin, sosyo-ekonomik etkilerinin ve buna yönelik toplu önlemlerin öngörülmesi büyük ölçüde matematiksel modelleme yoluyla, matematikçiler tarafından ele alınmaktadır. Bu bağlamda matematikçilerin başvurduğu temel araçlardan biri diferansiyel denklemlerdir.

Literatürde SIR modeli, yalnızca duyarlı, enfekte ve iyileşmiş bireylerin dikkate alındığı epidemik hastalıkların incelenmesinde yaygın olarak kullanılan temel bir modeldir (Kudryashov, 2021). Ancak Covid-19 pandemisi, farklı aşı türlerinin (mRNA, viral vektör veya protein alt birimi aşıları) söz konusu nüfus grupları (S, I ve R) üzerindeki etkilerinin son derece kritik olduğunu ve bu etkinin modellerde mutlaka temsil edilmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Böylece, salgın hastalıklarla ilgili yapılan analizlerden daha gerçekçi ve güvenilir sonuçlar elde edilebilecektir. SIR modelinin yetersiz kaldığı durumlarda, SIS modeli gibi geliştirilmiş modellerin kullanılması gerekmektedir. SIS modeli, kalıcı bağışıklık oluşturmayan ve iyileşme sonrasında bireylerin yeniden duyarlı hale geldiği durumları temsil eder; bu modele soğuk algınlığı ve grip gibi enfeksiyon hastalıkları örnek verilebilir. Son yıllarda SIS (Hassas-Bulaşık-Hassas) epidemik modeli üzerine çeşitli varyasyonları ve uygulamaları içeren birçok çalışma yapılmıştır. Çoklu gruplar arası etkileşimi modelleyen ve bireylerin enfeksiyon seviyelerine bağlı olarak davranışlarını uyarladığı bir minimal model önerilmiştir. (Chaudhuri vd., 2024). Lojistik kaynak ve doygunluk oranı gibi faktörleri içeren difüzyonlu bir SIS modeli geliştirilmiş ve bu modelde endemik denge koşulları analiz edilmiştir. (Wu, Y vd., 2024).Ayrıca, bireysel varyasyonu dikkate alan bir stokastik SIS modeli incelenmiş ve büyük nüfus limitinde enfeksiyonun endemik hale gelme şartları araştırılmıştır. (Xue vd., 2024). Mekansal heterojenliğin ve doygunluk etkilerinin dahil edildiği bir diğer SIS modeli ise, temel üreme sayısına bağlı olarak küresel dinamiklerin ortaya çıktığını göstermektedir (Guo vd., 2025).Son olarak, klasik SIS modeli ve doyurucu bulaşma oranına sahip varyantlar için seyahat eden ön çözümler (traveling wave solutions) incelenmiş ve enfekte bireylerin yayılma hızları farklı senaryolar altında detaylı şekilde analiz edilmiştir (Wang vd., 2024).

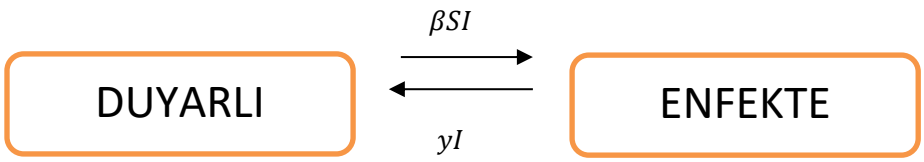
Epidemiyolojik modelleme çalışmalarında yaygın olarak kullanılan SIR modeli, bireyleri sağlık durumlarına göre üç temel gruba ayırmaktadır: duyarlı (S), enfekte (I) ve iyileşmiş (R). Bu gruplarda yer alan birey sayıları zamanla değiştiğinden, her biri zamana bağlı birer

fonksiyon olarak ifade edilir. Buna göre, S(t), I(t) ve R(t) sırasıyla t anındaki duyarlı, enfekte ve iyileşmiş bireylerin sayısını göstermektedir.

Toplam nüfusun sabit olduğu varsayılmakla birlikte, bireylerin sağlık durumlarına bağlı olarak bir kategoriden diğerine geçebilmeleri, bu fonksiyonların zaman içerisinde dinamik bir şekilde değişmesine neden olur. Bu durum, bulaşıcı hastalıkların matematiksel olarak modellenmesi açısından kritik bir öneme sahiptir. SIR modeli, bir enfeksiyonun topluluk içindeki yayılım dinamiklerini anlamaya ve uygun müdahale stratejileri geliştirmeye imkân tanır. Özellikle belirli bir toplumda salgınların öngörülmesi ve etkili bir şekilde kontrol altına alınabilmesi açısından bu fonksiyonlar, epidemiyolojik analizlerin temel araçları arasında yer almaktadır (Yang ve ark., 2003).

Bir salgın sırasında, duyarlı bireylerin sayısı, enfekte bireylerle temas sonucu hastalığın bulaşmasıyla birlikte hızla azalır; bu bireyler zamanla enfekte gruplara geçer. Bu süreç, örneğin duyarlı gruba yeni bireylerin katılmasıyla — doğumlar yoluyla — devam eder ve duyarlı birey sayısı yeniden artana kadar sürer.

Soğuk algınlığı ve grip gibi bazı enfeksiyonlar, bireylerde kalıcı bir bağışıklık oluşturmaz. Bu tür hastalıklar, iyileşme sonrasında yalnızca kısa süreli bir direnç sağladığından, bireyler zamanla tekrar duyarlı hale gelir. Bu durum, enfeksiyonun bireyler arasında sürekli bir döngü içerisinde yayılmasına neden olabilir. Böyle geçici bağışıklık durumlarını modellemek için SIS modeli uygun bir yaklaşımdır; çünkü bu model, enfekte bireylerin iyileştikten sonra yeniden duyarlı hale geldiklerini varsayar.



Bu durumun matematiksel modeli aşağıdaki gibidir,

$$\frac{dS}{dt} = -\frac{\beta SI}{N} + \gamma I$$
$$\frac{dI}{dt} = \frac{\beta SI}{N} - \gamma I$$

Toplam nüfus N ile gösterilir ve aşağıdakiler sağlanır,

$$\frac{dS}{dt} + \frac{dI}{dt} = 0 \Rightarrow S(t) + I(t) = N.$$

Bu çalışmada, Morgan-Voyce sıralama yöntemi yardımıyla, ölümcül olmayan hastalıkların yayılmasını modelleyen (1) denklemi ile verilen SIS modelinin yaklaşık çözümleri bulanacaktır. Bu model matematiksel olarak, lineer olmayan üç boyutlu bir sisteme karşılık gelmektedir.

YÖNTEM

Epidemik Sıs Modelinin Morgan-Voyce Sıralama Metodu İle Çözüm Yöntemi

Bu bölümde, Morgan-Voyce sıralama yöntemi yardımıyla SIS modelinin yaklaşık çözümleri elde edilecekler. Daha önce Secer ve ark. (2018) Hermite polinomları, Şahin (2023) Morgan-Voyce polinomları yardımıyla buna benzer bir metot kullanarak SIR modelinin yaklaşık çözümlerini bulmuşlardır.

Denklem (1), kesikli Morgan-Voyce serisi biçiminde şu şekilde yazılabilir.

$$S_{\mathrm{L}}(\mathrm{t}) = \sum_{\mathrm{I}=0}^{\mathrm{L}} \mathrm{C}_{1,\mathrm{I}} B_{\mathrm{I}}(\mathrm{t}), \qquad I_{\mathrm{L}}(\mathrm{t}) = \sum_{\mathrm{I}=0}^{\mathrm{L}} \mathrm{C}_{2,\mathrm{I}} B_{\mathrm{I}}(\mathrm{t}) \tag{2}$$

Burada;
$L > m$ (m sistemdeki denklem sayısıdır) iken L herhangi bir pozitif sayı, $C_{1,I}, C_{2,I} (I = 0,1,2, \ldots . , L)$ bilinmeyen Morgan-Voyce katsayıları ve $B_I(t),\ I = 0,1,2, \ldots , L$ Morgan-Voyce polinomlarıdır.

$$B_L(t) = \sum_{k=0}^{L} \binom{L+k+1}{L-k} t^k \tag{3}$$

Morgan-Voyce polinomları şeklinde tanımlanır.
Denklem (1)'i matris formunda yazmak için ilk olarak yaklaşık çözümleri aşağıdaki gibi yazabiliriz,

$$S(t) = B(t)C_1$$
$$I(t) = B(t)C_2$$

burada

$$B(t) = [B_1(t) \quad B_2(t) \quad \cdots \quad B_{L-1}(t) \quad B_L(t)], \qquad C_1 = [C_{1,0} \quad C_{1,1} \quad \cdots \quad C_{1,L}]^T$$

$$C_2 = [C_{2,0} \quad C_{2,1} \quad \cdots \quad C_{2,L}]^T$$

$$\underbrace{\begin{bmatrix} B_0(t) \\ B_1(t) \\ B_2(t) \\ \vdots \\ B_L(t) \end{bmatrix}}_{B^T(t)} = \underbrace{\begin{bmatrix} \binom{1}{0} & 0 & 0 & \cdots & 0 \\ \binom{2}{1} & \binom{3}{0} & 0 & \cdots & 0 \\ \binom{3}{2} & \binom{4}{1} & \binom{5}{0} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \cdots & \vdots \\ \binom{L+1}{L} & \binom{L+2}{L-1} & \binom{L+3}{L-2} & \cdots & \binom{2L+1}{0} \end{bmatrix}}_{R} \underbrace{\begin{bmatrix} 1 \\ t \\ t^2 \\ \vdots \\ t^n \end{bmatrix}}_{X^T(t)}$$

$$X(t) = [1 \quad t \quad t^2 \quad \ldots \quad t^L].$$

Bu nedenle, aşağıdaki denklemleri yazabiliriz:

$$S(t) = X(t)R^T C_1 \tag{4}$$

$$I(t) = X(t)R^T C_2 \tag{5}$$

$X(t)$ matrisi ile türevi olan $X^{(1)}(t)$ matrisi arasındaki bağlantı aşağıdaki gibidir.

$$X^{(1)}(t) = X(t)B^T$$

Burada

$$B^T = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & \ldots & 0 \\ 0 & 0 & 2 & \ldots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \ldots & L \\ 0 & 0 & 0 & \ldots & 0 \end{bmatrix}$$

Denklem (4) ve (5)'ten aşağıdaki denklemleri elde ederiz:

$$S^{(1)}(t) = X(t)B^T R^T C_1, \quad I^{(1)}(t) = X(t)B^T R^T C_2 \tag{6}$$

Böylece $v(t)$ matrisini oluşturabiliriz ve $v^{(1)}(t)$ matrisi aşağıdaki gibidir:

$$v(t) = \bar{X}\bar{F}C \text{ ve } v^{(1)}(t) = \bar{X}\bar{B}\bar{F}C \tag{7}$$

$$v(t) = \begin{bmatrix} S(t) \\ I(t) \end{bmatrix}, v^{(1)}(t) = \begin{bmatrix} S^{(1)}(t) \\ I^{(1)}(t) \end{bmatrix}, \bar{X}(t) = \begin{bmatrix} X(t) & 0 \\ 0 & X(t) \end{bmatrix}, \bar{R}(t) = \begin{bmatrix} R^T & 0 \\ 0 & R^T \end{bmatrix}$$

Ve

$$\bar{B} = \begin{bmatrix} B^T & 0 \\ 0 & B^T \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} C_1 \\ C_2 \end{bmatrix}$$

Denklem (1)'i matris formunda ifade edebiliriz.

$v^{(1)}(t) - Kv(t) - Mv_{1,2} = g$

Burada

$$g = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix},\ K = \begin{bmatrix} 0 & \gamma \\ 0 & -\gamma \end{bmatrix},\ M = \begin{bmatrix} -\beta \\ \beta \end{bmatrix},\ v_{1,2} = [S(t)I(t)].$$

Şimdi $C_{1,I}$ ve $C_{2,I}$ bilinmeyen katsayılarını belirlemek için sıralama noktalarını aşağıdaki gibi tanımlayabiliriz.

$$a \le t \le b \text{ aralığı için } t_i = a + \frac{b-a}{L} i, i = 0,1, \dots, L \qquad (9)$$

Denklem (8)'de Denklem (9) ile tanımlanan sıralama noktaları yerine yazılarak, aşağıdaki sistem elde edilir,

$$v^{(1)}(t_i) - Kv(t_i) - Mv_{1,2}(t_i) = g \qquad (10)$$

$$V^{(1)} = \begin{bmatrix} v^{(1)}(t_0) \\ v^{(1)}(t_1) \\ \vdots \\ v^{(1)}(t_L) \end{bmatrix}, \quad \bar{K} = \begin{bmatrix} K & 0 & \dots & 0 \\ 0 & K & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & K \end{bmatrix}_{(L+1)x(L+1)}, \quad v = \begin{bmatrix} v(t_0) \\ v(t_1) \\ \vdots \\ v(t_L) \end{bmatrix},$$

$$G = \begin{bmatrix} g \\ g \\ \vdots \\ g \end{bmatrix}_{(L+1)x1}$$

$$\bar{\bar{V}} = \begin{bmatrix} v_{1,2}(t_0) \\ v_{1,2}(t_1) \\ \vdots \\ v_{1,2}(t_L) \end{bmatrix}, \bar{M} = \begin{bmatrix} M & 0 & \dots & 0 \\ 0 & M & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & M \end{bmatrix}_{(L+1)x(L+1)}$$

Üstteki matrislerin yardımıyla Denklem (1) aşağıdaki matris formunda yazılabilir:

$$V^{(1)} - \bar{K}V - \bar{M}\bar{\bar{V}} = G \qquad (11)$$

Denklem (9)'daki sıralama noktaları Denklem (7)'de yerine yazılarak aşağıdaki bağıntılar elde edilir.

$$v(t_i) = \bar{X}(t_i)\bar{R}C \text{ ve } v^{(1)}(t_i) = \bar{X}(t_i)\bar{B}\bar{R}C$$

$$V = X\bar{R}C \text{ ve } V^{(1)} = X\overline{BR}C \tag{12}$$

Böylece

$$X = [\bar{X}(t_0) \quad \bar{X}(t_1) \quad \dots \quad \bar{X}(t_L)]^T, \qquad \bar{X}(t_i) = \begin{bmatrix} X(t_i) & 0 \\ 0 & X(t_i) \end{bmatrix}$$

Sıralama noktaları $v_{1,2}(t)$ 'de yerine yazılarak aşağıdaki matris formu elde edilir.

$$\tilde{\bar{V}} = \begin{bmatrix} v_{1,2}(t_0) \\ v_{1,2}(t_1) \\ \vdots \\ v_{1,2}(t_L) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} I(t_0) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & I(t_1) & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & I(t_L) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} S(t_0) \\ S(t_1) \\ \vdots \\ S(t_L) \end{bmatrix} = \bar{I}\bar{S} \tag{13}$$

$$\bar{I} = \tilde{X}\tilde{F}\overline{C_2} \text{ ve } \bar{S} = \tilde{\bar{T}}\tilde{\bar{R}}C \tag{14}$$

Böylece

$$\tilde{X} = \begin{bmatrix} X(t_0) & 0 & \dots & 0 \\ 0 & X(t_1) & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & X(t_L) \end{bmatrix}, \qquad \overline{C_2} = \begin{bmatrix} C_2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & C_2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & C_2 \end{bmatrix}_{(L+1)x(L+1)}$$

$$\tilde{R} = \begin{bmatrix} R^T & 0 & \dots & 0 \\ 0 & R^T & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & R^T \end{bmatrix}_{(L+1)x(L+1)}$$

$$\tilde{\bar{X}} = \begin{bmatrix} X(t_0) \\ X(t_1) \\ \vdots \\ X(t_L) \end{bmatrix}, \qquad \tilde{\bar{R}} = [R^T \quad S], \qquad S = \begin{bmatrix} 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix}_{(L+1)x(L+1)}$$

(12)-(14) denklemlerinden temel matris denklemi aşağıdaki gibidir,

$$\left\{X\bar{B}\bar{R} - \bar{K}X\bar{R} - \bar{M}\tilde{X}\tilde{F}\overline{C_2}\tilde{\tilde{X}}\tilde{\tilde{F}}\right\}C = G. \quad (15)$$

Kısaca Denklem (15) şu şekilde yazılabilir,

$$WC = G \text{ veya } [W; G] \quad (16)$$

$$W = X\bar{B}\bar{R} - \bar{K}X\bar{R} - \bar{M}\tilde{X}\tilde{F}\overline{C_2}\tilde{\tilde{X}}\tilde{\tilde{F}}. \quad (17)$$

Denklem (17) bilinmeyen $c_{1,I}$ ve $c_{2,I}$ Morgan-Voyce katsayıları ile $2(L+1)$ lineer olmayan cebirsel denklem sistemine karşılık gelir.
Denklem (4) ve (5) 'te $t \to 0$ için başlangıç koşullarının matris formu aşağıdaki gibi ifade edilebilir,

$$S(t) = X(0)R^T C_1 = [N_S]$$
$$I(t) = X(0)R^T C_2 = [N_I] \quad (18)$$

Böylece, bu matris formları şu şekilde ifade edilebilir,

$$U_1 = S(0) = [c_{1,0} \quad c_{1,1} \quad \dots \quad c_{1,L}]$$
$$U_2 = I(0) = [c_{2,0} \quad c_{2,1} \quad \dots \quad c_{2,L}] \quad (19)$$

Denklem (19)'daki satır matrisleri denklem (16) 'daki matrisin herhangi iki satırı ile değiştirildiğinde başlangıç koşulları altında Denklem (1) için çözüm elde ederiz.

Böylece;

$$\widetilde{W}C = G$$

arttırılmış matrisini elde ederiz.

Bu lineer olmayan denklem sistemi çözüldüğünde bilinmeyen Morgan-Voyce katsayıları olan $c_{i,0}, c_{i,1}, \dots, c_{i,L}, (i = 1,2)$ elde edilir ve bu katsayılar Denklem (2)'de yazıldığında yaklaşık çözüm bulunur.

Çözümün Kontolü ve Hata Hesabı

(1) epidemik SIS modelinin yaklaşık çözümlerinin doğruluğu için, Denklem (2) ile bulunan yaklaşık çözümler Denklem (1)'de yerine yazılır. t_i verilen aralıkların seçilmiş noktaları olmak üzere, (1) modeli için, $0 \le t \le T$ aralığında sırasıyla rezidü hata fonksiyonları aşağıdaki gibi elde edilir,

$$E_{1,N}(t_i) = \left|\frac{dS(t_i)}{dt} + \beta S(t_i)I(t_i) - \gamma I(t_i)\right|$$

$$E_{2,N}(t_i) = \left|\frac{dI(t_i)}{dt} - \beta S(t_i)I(t_i) + \gamma I(t_i)\right|$$

Sıralama noktalarında $E_{i,N}(t) = 0$ $(i = 1,2)$ olması tahmin edilmektedir. $0 \leq t \leq T$ için $y_i(t) \cong y_{i,N}(t)$ ise $E_{i,N}(t) \cong 0$' dır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Bu bölümde, ele alınan Morgan-Voyce sıralama yönteminin uygulanabilirliğini, etkinliğini ve doğruluğunu göstermek için epidemik SIS modelinin örneği verilmiştir. SIS modeli için farklı zaman aralıklarında $N = 5$ değeri için yaklaşık çözümler elde edilmiştir. Metodun doğruluğunu göstermek için rezidü hatalar bulunmuştur. Bu hatalar çizelge ve şekillerde gösterilmektedir. Çizelge ve şekiller verilen bir zaman aralığının belirli noktalarındaki karşılaştırmaları göstermektedir. Örnekteki nümerik hesaplamalar MATLABR2022a programı ile elde edilmiştir.

ÖRNEK

Bu örnekte $0 \leq t \leq T$ zaman aralığında $T = 50, 100, 150, 200$ için Morgan-Voyce sıralama metodu yardımı ile $N = 5$ için (1) ile verilen SIS modelinin $N_S = 0.95$, $N_I = 0.05$ başlangıç koşulları ile birlikte yaklaşık çözümleri elde edilmiştir. $\beta = 0.0003653$ $\gamma = 0.0000548$ için nümerik sonuçlar bulunarak Çizelge 1-4 ve Şekil 1-4 de karşılaştırılmıştır. Bu şekil ve çizelgelerde de görüldüğü gibi hatalar oldukça küçüktür ve sunulan metot bu model için etkili ve uygulanabilir bir metottur.

Çizelge 1. $T = 50$ için SIS modelinin rezidü hataları

T	E_S	E_I
0	$1.8092\text{x}10^{-31}$	$1.8092\text{x}10^{-31}$
10	$3.4164\text{x}10^{-10}$	$3.4164\text{x}10^{-10}$
20	$6.8310\text{x}10^{-10}$	$6.8310\text{x}10^{-10}$
30	$1.0244\text{x}10^{-9}$	$1.0244\text{x}10^{-9}$
40	$1.3654\text{x}10^{-9}$	$1.3654\text{x}10^{-9}$
50	$1.3654\text{x}10^{-9}$	$1.7063\text{x}10^{-9}$

Çizelge 2. $T = 100$ için SIS modelinin rezidü hataları

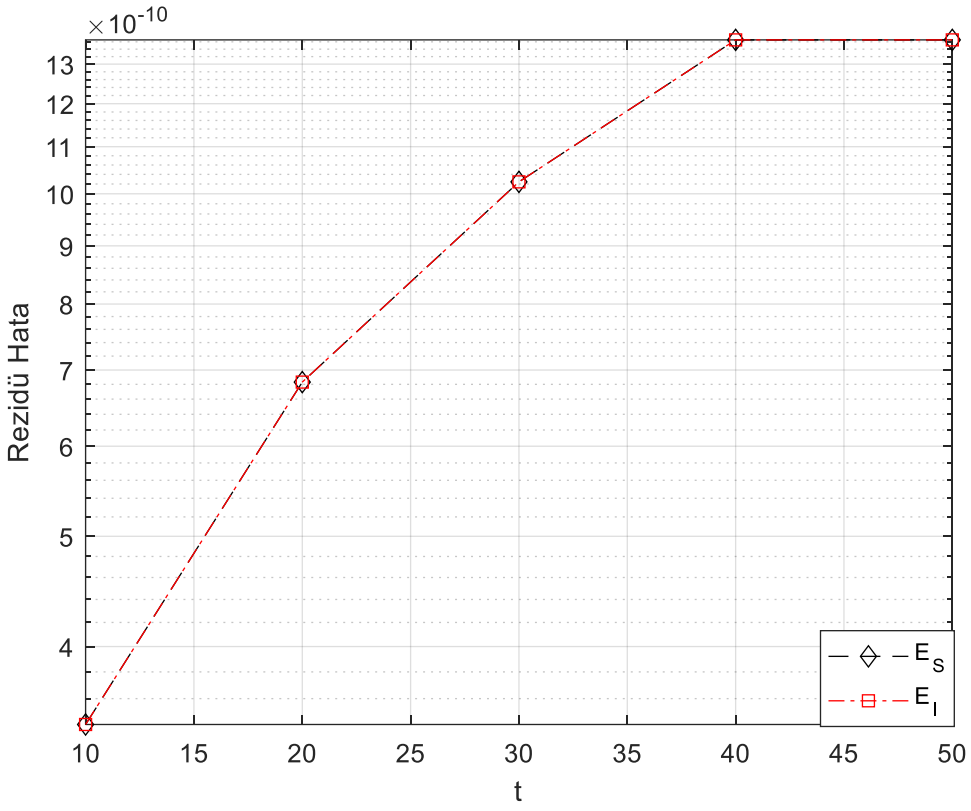
T	E_S	E_I
0	$1.8204\text{x}10^{-31}$	$1.8204\text{x}10^{-31}$
20	$6.9007\text{x}10^{-10}$	$6.9007\text{x}10^{-10}$
40	$1.3794\text{x}10^{-9}$	$1.3794\text{x}10^{-9}$
60	$2.0679\text{x}10^{-9}$	$2.0679\text{x}10^{-9}$
80	$2.7557\text{x}10^{-9}$	$2.7557\text{x}10^{-9}$
100	$3.4428\text{x}10^{-9}$	$3.4428\text{x}10^{-9}$

Çizelge 3. $T = 150$ için SIS modelinin rezidü hataları

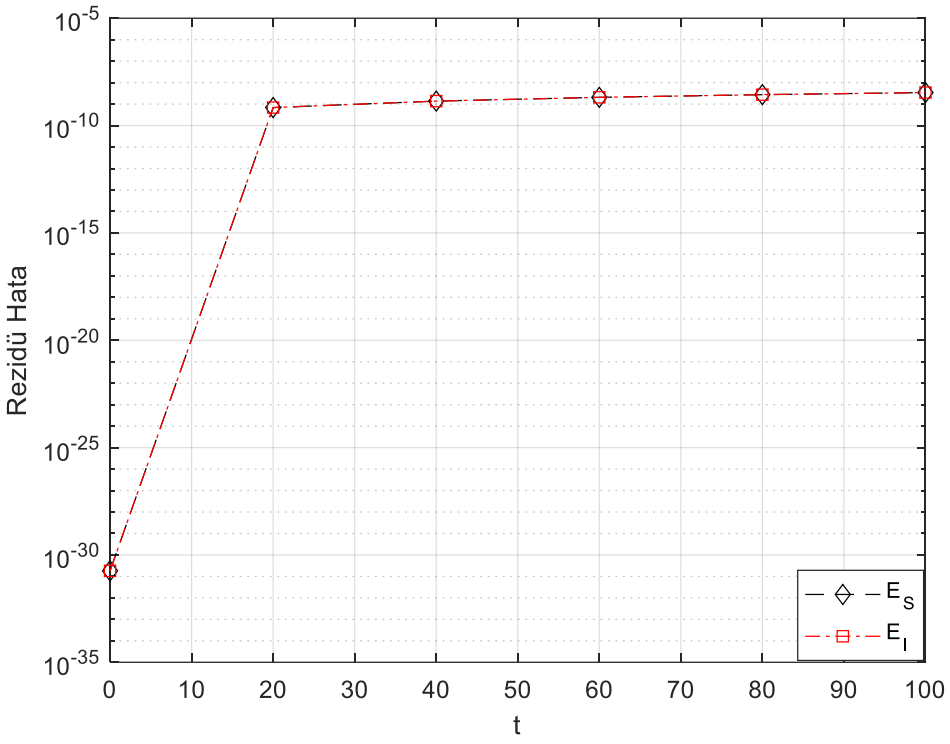
T	E_S	E_I
0	$1.8242\text{x}10^{-31}$	$1.8242\text{x}10^{-31}$
25	$8.6537\text{x}10^{-10}$	$8.6537\text{x}10^{-10}$
50	$1.7296\text{x}10^{-9}$	$1.7296\text{x}10^{-9}$
75	$2.5926\text{x}10^{-9}$	$2.5926\text{x}10^{-9}$
100	$3.4544\text{x}10^{-9}$	$3.4544\text{x}10^{-9}$
125	$4.3151\text{x}10^{-9}$	$4.3151\text{x}10^{-9}$
150	$5.1745\text{x}10^{-9}$	$5.1745\text{x}10^{-9}$

Çizelge 4. $T = 200$ için SIS modelinin rezidü hataları

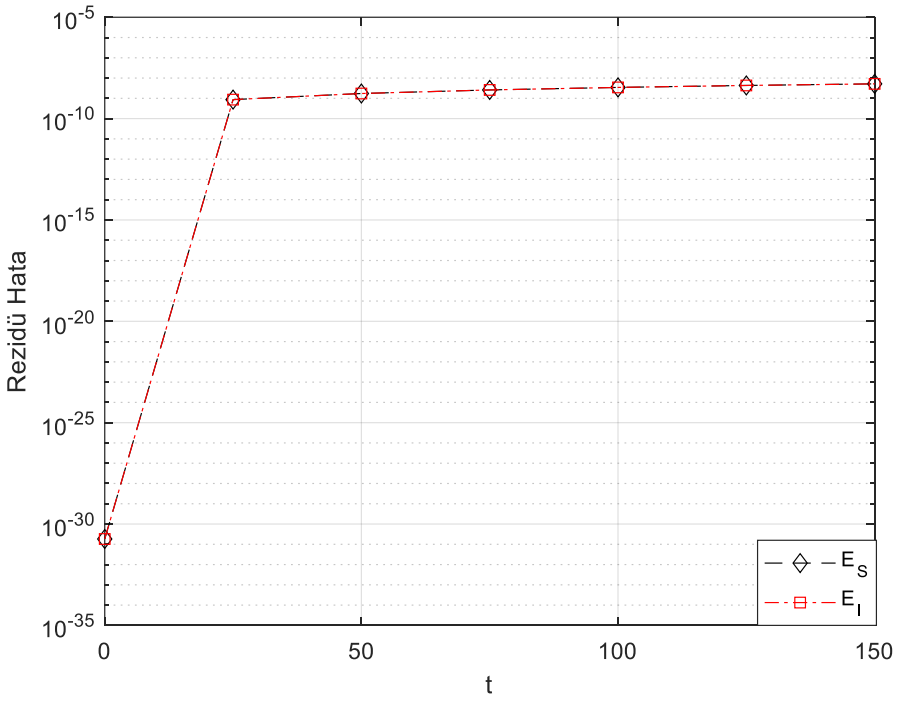
T	E_S	E_I
0	$1.8260\text{x}10^{-31}$	$1.8260\text{x}10^{-31}$
40	$1.3863\text{x}10^{-9}$	$1.3863\text{x}10^{-9}$
80	$2.7697\text{x}10^{-9}$	$2.7697\text{x}10^{-9}$
120	$4.1500\text{x}10^{-9}$	$4.1500\text{x}10^{-9}$
160	$5.5273\text{x}10^{-9}$	$5.5273\text{x}10^{-9}$
200	$6.9015\text{x}10^{-9}$	$6.9015\text{x}10^{-9}$



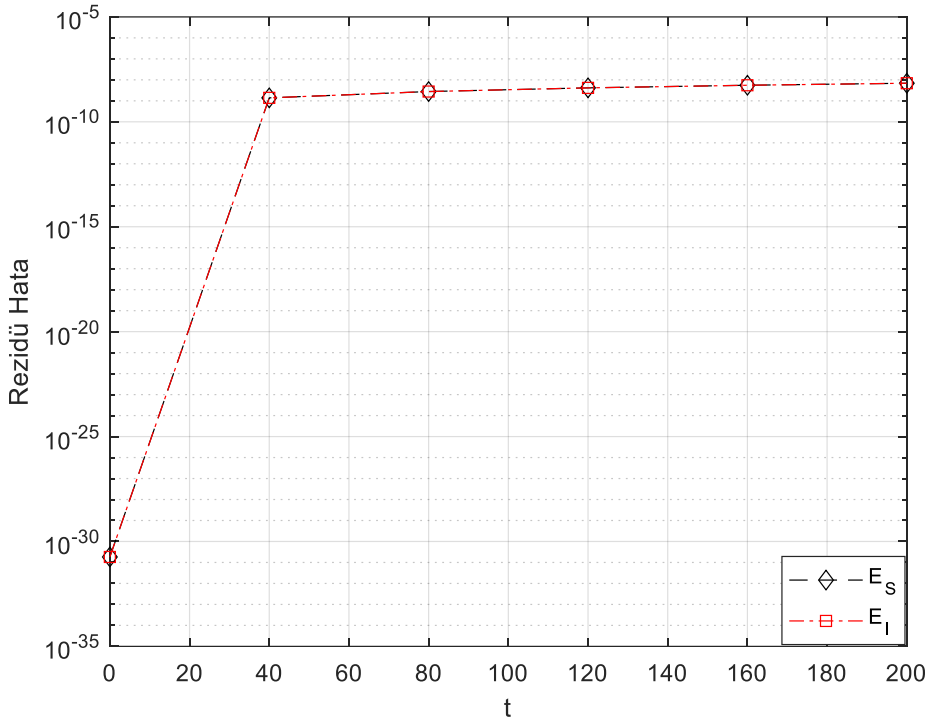
Şekil 1. $T = 50$ için SIS modelinin rezidü hataları



Şekil 2. $T = 100$ için SIS modelinin rezidü hataları



Şekil 3. $T = 150$ için SIS modelinin rezidü hataları



Şekil 4. $T = 200$ için SIS modelinin rezidü hataları

SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada epidemik SIS modelinin Morgan-Voyce sıralama metodu yardımıyla yaklaşık çözümleri bulunmuştur. Bu model matematiksel olarak lineer olmayan adi diferansiyel denklem sistemine karşılık gelir. Bu denklem sistemi salgın hastalıkları modellediğinden yaklaşık çözümlerini bulmak önemlidir. Ayrıca bu çalışmada Morgan-Voyce sıralama metodu yardımıyla yaklaşık çözümlerin doğruluğu ve etkinliği de incelenmiştir. Sunulan modelin tam çözümleri bilinmediğinden yaklaşık çözümlerin doğruluğu rezidü hata ile incelenmiştir.

SIS modelinde $N = 5,\ \beta = 0.00003653,\ \gamma = 0.0000548,\ T = 50,100,150,200, (0 \leq t \leq T)$ değerleri ve $N_S = 0.95,\ N_I = 0.05$ başlangıç koşulları için yaklaşık çözümler bulunmuştur. Sonuçlar çizelgeler ve şekillerle verilmiştir. Bu çizelge ve şekillerden görülebileceği gibi oldukça küçük hatalar elde edilmiştir. Eğer N değeri küçük seçilirse, elde edilen yaklaşık çözümler istenilen doğruluk seviyesine ulaşamayabilir. Buna karşılık, N değeri büyük seçildiğinde çok boyutlu matrisler ortaya çıkar ve bu da bilgisayarda yapılan hesaplamaların süresini önemli ölçüde artırır. Bu nedenle, uygun N değerleri seçilerek oldukça küçük hata oranlarıyla sonuçlar elde edilmiştir. Bu yöntemin en önemli avantajlarından biri, epidemik SIS modelinin tam çözümleri bilinmiyor olsa da rezidü hata analizi sayesinde modelin hatalarının hesaplanabilmesidir. Ayrıca, bu yöntem sayesinde SIS, modelinin yaklaşık çözümleri bilgisayar destekli olarak kolaylıkla elde edilebilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ise Morgan-Voyce sıralama yöntemi, diğer doğrusal

olmayan diferansiyel denklem sistemlerinin yanı sıra kesirli diferansiyel denklemlerin yaklaşık çözümlerini elde etmek amacıyla da kullanılabilir.

KAYNAKÇA

Chaudhuri, S., et al. A minimal model for multigroup adaptive SIS epidemics. Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science, 2024.

Wu, Y., et al. A Diffusive SIS Epidemic Model with Logistic Source, Saturation Rate, and Self-Infection. Mathematics, 2024.

Xue, C., et al. Endemic behavior of a stochastic SIS model with individual heterogeneity. Mathematical Biosciences and Engineering, 2024.

Guo, J., et al. Global dynamics of a spatial SIS epidemic model with saturation incidence and constant total population. Discrete and Continuous Dynamical Systems, 2025.

Wang, Z., et al. Spreading speeds and traveling waves for classical and saturated SIS epidemic models. arXiv preprint, 2024.

Şahin, G. (2023). *Epidemik sır modelinin ve lineer olmayan pantograf diferansiyel denklemlerinin Morgan-Voyce polinomları yardımıyla yaklaşık çözümleri* (Yüksek lisans tezi). Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi.

Yang W, Zhang D, Peng L, Zhuge C, Hong L (2020) Rational evaluation of various epidemic models based on the COVID-19 data of China. arXiv:2003.05666v1 [q-bio.PE].

Kudryashov, N. A., Loguinova, N. B., & Soukharev, M. B. (2020**).** Analytical features of the SIR model and their applications to COVID-19. Mathematics, *8*(8), 1244. https://doi.org/10.3390/math8081244

Seçer, A., Özdemir, N., & Bayram, M. (2018). A Hermite polynomial approach for solving the SIR model of epidemics. Mathematics, *6*(12), 305.https://doi.org/10.3390/math6120305

REZİDÜ KUVVET SERİSİ YÖNTEMİ İLE HİPERBOLİK-ELİPTİK PROBLEMLERİN ÇÖZÜMLERİ ÜZERİNE

ON THE SOLUTIONS OF HYPERBOLIC-ELLIPTIC PROBLEMS WITH THE RESIDUAL POWER SERIES METHOD

Dr. Emad AZ-ZO'Bİ
Mutah Üniversitesi, Matematik ve İstatistik Bölümü
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0003-4914-0461

Dr. Ahmet YILDIRIM
Ege Üniversitesi, Fen Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8989-4271

Dr. Lanre AKİNYEMİ
Lafayette Koleji, Matematik Bölümü
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5920-250X

Özet

Bu çalışma, Riemann başlangıç verisine sahip koruma yasalarının karma hiperbolik-eliptik sistemleri için hızlı ve doğru bir algoritma geliştirmek amacıyla rezidü kuvvet serisi yönteminin teknik uygulamalı bir tanımını sunmaktadır. Teorik olarak, yakınsama hipotezleri tartışılmakta ve üstel oranların hata sınırları türetilmektedir. Sayısal olarak, yaklaşık çözümlerin yakınsaması ve kararlılığı karma tipteki sistemler için elde edilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Rezidü kuvvet serisi yöntemi, hiperbolik-eliptik sistem, Cauchy problemi, hata analizi.

Abstract

This work provides a technical applied description of the residual power series method to develop a fast and accurate algorithm for mixed hyperbolic-elliptic systems of conservation laws with Riemann initial datum. Theoretically, convergence hypotheses are discussed, and error bounds of exponential rates are derived. Numerically, the convergence and stability of approximate solutions are achieved for systems of mixed type.

Keywords: Residual power series method, hyperbolic-elliptic system, Cauchy problem, error analysis.

YEM BEZELYESİ VE BAZI TAHIL TÜRLERİ KARIŞIMLARINDA MAKRO ELEMENT İÇERİKLERİ

MACRO ELEMENT CONTENT IN MIXTURES OF FORAGE PEA AND SOME CEREAL SPECIES

Prof. Dr. Mehmet Salih SAYAR[1*], Burhan EKİN[2]

[1]Dicle Üniversitesi, Bismil Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5834-5277
[2]Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı,
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0003-8149-2683

ÖZET:

Bu çalışma yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarına ait otların makro element içeriklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırmanın tarla denemesi 2023-2024 ekim sezonunda Dicle Üniversitesi Bismil Meslek Yüksekokulu Araştırma ve Uygulama Arazisinde Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada tek yıllık baklagil türü olan yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) türünün saf uygulaması ile tahıl türlerinden tritikale (*X Triticosecale Wittmack*) , iki sıralı arpa (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*), altı sıralı arpa (*Hordeum vulgare* L.), ekmeklik buğday ((*Triticum aestivum* L.) ve makarnalık buğdayın (*Triticum durum* Desf.) saf uygulamaları yer almıştır. Ayrıca yem bezelyesinin (YB) bu beş tahıl türü ile olan üç değişik kombinasyonundan (%30 YB + %70 Tahıl, %50 YB + %50 Tahıl ve %70 YB + %30 Tahıl) oluşan toplam 21 adet uygulama konusu denenmiştir. Araştırmada fosfor (P), kalsiyum (Ca), potasyum (K) ve magnezyum (Mg) içerikleri bakımından uygulamalar arasında çok önemli ($P<0.01$) istatiksel fark tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre, makro element içeriklerinin uygulamalar arasında aşağıdaki şekilde değişim gösterdiği belirlenmiştir; fosfor (P) %0.39-0.52, kalsiyum (Ca) %0.36-1.55, potasyum (K) %2.61-3.08 ve magnezyum (Mg) %0.15-033. Araştırma sonuçlarına göre saf yem bezelyesi uygulamasının tüm makro element içerikleri yönünden tahıl türlerinin saf uygulamalarından daha yüksek içeriklere sahip olduğu ve genel olarak karışımlarda yem bezelyesi oranının artmasına bağlı olarak makro element içeriklerinde de arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmada tahıl türlerine ait saf uygulamaların özellikle magnezyum içeriği bakımından yetersiz olduğu görülmüştür. Buna karşın yem bezelyenin saf uygulaması ve yem bezelyesinin karışımda en az %50 olduğu uygulamalardaki makro element içeriklerinin hayvan gereksinimlerini rahatlıkla karşılayacak düzeylerde olduğu saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, arpa, tritikale, karışımlar, ot makro element içeriği

ABSTRACT:

This study was conducted to determine the macro-element content in mixtures of forage pea (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L.) and some creal species. The field experiment was established according to randomized complete block design with three replications at the Research Area of Bismil Vocational School, Dicle University, Diyarbakır, Turkey, in the 2023–2024 growing season. The study included the sole treatment of forage pea (FP), an annual legume species, along with sole crops of cereal species: triticale (×*Triticosecale* Wittmack), two-row barley (*Hordeum vulgare* conv. *distichon*), six-row barley (*Hordeum vulgare* L.), bread wheat (*Triticum aestivum* L.) and durum wheat (*Triticum durum* Desf.). Accordingly, totally 21 treatments were tested in the study, with 6 sole treatments and 15 mixture treatments, consisting of three different mixture ratios of forage pea (FP) with each of the five cereal species (30% FP + 70% Cereal, 50% FP + 50% Cereal, and 70% FP + 30% Cereal). The study revealed highly significant statistical differences ($P<0.01$) among the treatments in terms of

phosphorus (P), calcium (Ca), potassium (K), and magnesium (Mg) contents. The research findings indicated that macro-element contents varied among treatments as follows: phosphorus (P) 0.39-0.52%, calcium (Ca) 0.36-1.55%, potassium (K) 2.61-3.08% and magnesium (Mg) 0.15-0.33%. The results demonstrated that sole forage pea treatment exhibited significantly higher concentrations of all macro-elements compared to sole treatments of the cereal species. Furthermore, macro-element contents generally increased proportionally with higher forage pea inclusion rates in the mixtures. Results of the study revealed that sole treatment of the creal species exhibited notably deficient in terms of magnesium (Mg) content. In contrast, sole forage pea treatment and mixtures treatments containing ≥50% forage pea had sufficient macro-element concentrations to fully meet livestock macro-elements requirements.

Keywords: Forage pea, barley, triticale, crop mixtures, forage macro-elements content

SELENYUM NANOPARTİKÜLLERİNİN BİYOLOJİK AKTİVİTELERİ

BIOLOGICAL ACTIVITIES OF SELENIUM NANOPARTICLES

Assoc. Prof. Nesibe ARSLAN BURNAZ
Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gümüşhane.
ORCID NO: 0000-0003-1163-4829

Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU
Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gümüşhane.
ORCID NO: 0000-0002-6836-4527

ÖZET

Selenyum (Se), insan ve hayvan sağlığı için eser miktarda gerekli olan ancak fazlası zararlı olan metaloid bir elementtir. Se, insan organizmasının işleyişinde önemli bir rol oynar. Selenoproteinlerin enzimatik aktivitelerinde aktif merkezin en önemli kısmını temsil eden selenosisteinin yapısına katılır. Birçok selenoprotein, oksidoredüktaz aktivitesine sahiptir. Böylece fizyolojik redoks dengesini düzenler, antioksidan savunma sistemlerini destekler. Selenoproteinler tiroid hormonlarının metabolizmasına katılır, üreme fonksiyonlarını kontrol eder ve nöroprotektif etkiler gösterir. Son yıllarda, Se ile ilgili hastalıkların önlenmesi için nüfusun Se alımının optimizasyonu, dünya çapında modern sağlık hizmetlerinde acil bir konu olarak kabul edilmiştir. Besinsel seviyelerinin biraz üzerindeki Se konsantrasyonlarının nörolojik olarak olumsuz etkileri olduğu ve tip-2 diyabet riskini artırdığı bildirilmiştir. Bu nedenle, normal fizyolojik koşullar altında selenyum biyokimyasal yollarının anlaşılması, insan hastalıkları üzerindeki etkisinin aydınlatılması için önemli bir konudur. Öte yandan, düşük selenyum durumu, artan ölüm riski, zayıf bağışıklık fonksiyonu, bilişsel gerileme ve tiroid disfonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir. Se, diyet eksikliği ile toksik seviyeler arasındaki en dar aralıklardan birine sahip elementlerdendir. İnorganik ve organik türler farklı biyolojik özelliklere sahip olduğundan, toksisite seviyesi kimyasal forma bağlı olabilir. Nanopartiküller (NP'ler) toksisiteyi azaltmayı ve biyoaktiviteyi artırmayı hedefler. Nano kürelerin boyuta göre karakterizasyonu hem endüstriyel hem de biyolojik faaliyetlerde büyük önem taşımaktadır. Farklı NP'ler arasında Ag, Au, Ce, Fe, Se, Ti ve Zn gibi metallerin inorganik NP'leri, nano formlardaki benzersiz biyoaktiviteleri nedeniyle önemli bir yere sahiptir. Son zamanlarda, biyolojik sistemler kullanılarak nanopartiküllerin sentezlenmesine ilişkin araştırmalara olan ilgi artmakta ve bu da çeşitli biyoaktivite çalışmalarının geliştirilmesini sağlamaktadır. Se'nin toksisite sınırları çok hassasken Se nanopartikülleri (SeNP'ler) önemli ölçüde azaltılmış toksisiteye sahiptir. Son raporlar, 100 nm'nin altında bir boyuta sahip olan SeNP'lerinin daha fazla biyoyararlanıma sahip olduğunu açıklamaktadır. Bu boyutlarda sentezlenmiş SeNP'ler, insan sağlığıyla ilgili çeşitli biyoaktivite özellikleriyle öne çıkmaktadır. Birçok bitki materyalinde SeNP'lerin artrit, kanser, diyabet gibi çeşitli oksidatif stres aracılı hastalıklarda potansiyel terapötik faydaları olduğu bildirilmiştir. Bu derleme, Se'nin insan sağlığındaki

rolüne ve nano boyutlandırmanın Se'nin biyolojik aktivitesi üzerindeki önemine ilişkin genel bir bakış sunmaktadır.

Anahtar kelimeler: Selenyum, sağlık, nanopartikül, biyoaktivite.

ABSTRACT

Selenium (Se) is a metalloid element that is necessary in trace amounts for human and animal health but is harmful in excess. Se plays an important role in the functioning of the human organism. It participates in the structure of selenocysteine, which represents the most important part of the active center in the enzymatic activities of selenoproteins. Many selenoproteins have oxidoreductase activity. Thus, they regulate physiological redox balance, support antioxidant defense systems. Selenoproteins participate in the metabolism of thyroid hormones, control reproductive functions and show neuroprotective effects. In recent years, optimization of Se intake of the population to prevent diseases related to Se has been recognized as an urgent issue in modern health care worldwide. Se concentrations slightly above dietary levels have been reported to have adverse neurological effects and increase the risk of type-2 diabetes. Therefore, understanding the biochemical pathways of selenium under normal physiological conditions is an important issue for elucidating its effect on human diseases. On the other hand, low selenium status has been associated with increased risk of death, poor immune function, cognitive decline, and thyroid dysfunction. Se is one of the elements with one of the narrowest ranges between dietary deficiency and toxic levels. Since inorganic and organic species have different biological properties, the level of toxicity may depend on the chemical form. Nanoparticles (NPs) aim to reduce toxicity and increase bioactivity. The characterization of nanospheres according to size is of great importance in both industrial and biological activities. Among different NPs, inorganic NPs of metals such as Ag, Au, Ce, Fe, Se, Ti, and Zn have an important place due to their unique bioactivity in nanoforms. Recently, interest in research on the synthesis of nanoparticles using biological systems has increased, providing to the development of various bioactivity studies. While the toxicity limits of Se are very sensitive, Se nanoparticles (SeNPs) have remarkably reduced toxicity. Recent reports have described that SeNPs with a size below 100 nm have greater bioavailability. SeNPs synthesized at these sizes stand out with various bioactivity properties related to human health. SeNPs in many plant materials have been reported to have potential therapeutic benefits in various oxidative stress-mediated diseases such as arthritis, cancer, and diabetes. This review provides an overview of the role of Se in human health and the importance of nanosizing on the biological activity of Se.

Keywords: Selenium, health, nanoparticle, bioactivity.

GİRİŞ

Nanomalzemelerin sentezi son otuz yılda hızla artmıştır. Nanomalzemeler mühendislik, atık bertarafı, spor malzemeleri, elektronik, optik, giyim, gıda, kozmetik gibi günlük yaşamın neredeyse tüm alanları dahil olmak üzere geniş bir uygulama yelpazesine sahiptir (Bayda ve ark., 2019). Nanoteknoloji, bileşenleri nano ölçekte bulunan ve geleneksel olarak 100 nm

boyutuna kadar olan malzemelerin oluşturulması ve kullanılması anlamına gelir. Nanoteknoloji, elektriksel, optik ve manyetik aktivitenin yanı sıra moleküler ve molekül altı düzeyde yapısal davranışı araştırır. Nanoteknoloji, gıda, ilaç, farmakoloji ve tarım endüstrilerinin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunan ileri bir teknolojidir (Shi ve ark., 2021). Bu teknolojiyle üretilen yapılar 'nanopartikül' adını alır. Bu yapılar taşınabilir, daha ucuz, daha güvenli ve daha kolay uygulanabilir olmaları için bir dizi tıbbi ve biyoteknolojik araç ve prosedürde kullanım potansiyeline sahiptir (Khandbahale ve Saudagar, 2017). Nanopartiküller, tıbbi tedavilerden, enerji depolamak için güneş ve oksit yakıt pilleri gibi çeşitli sanayi üretim dallarında kullanılmaya, kozmetik veya giysi, optik cihazlar, katalitik, bakterisidal, elektronik, sensör teknolojisi, biyolojik etiketleme ve bazı kanserlerin tedavisi gibi çeşitli malzemelere geniş bir şekilde dahil edilmeye kadar çeşitli amaçlar için kullanılmaktadır (Jaithliya, 2017). Antibakteriyel aktivite, oksidasyona karşı yüksek direnç (antioksidan aktivite) ve yüksek termal iletkenlik gibi olağanüstü özellikleri nedeniyle nanopartiküller son yıllarda büyük ilgi görmektedir. Nanopartiküller kimyasal, fiziksel veya biyolojik olarak sentezlenebilir (Wang ve ark., 2017; Khandbahale ve Saudagar, 2017).

Nanometre ölçeğindeki nanopartiküllerin benzersiz nitelikleri, tıp alanında biyobelirteçlerin erken tespiti, hücrelerin ve dokuların spesifik hedeflenmesi, sofistike ilaç dağıtım sistemleri, hastalığın evrelenmesi ve değerlendirilmesi ve dejeneratif durumların tedavisi dahil olmak üzere sayısız fırsat sunmaktadır (Ratner, 2019; Contera ve ark., 2020). Ag, Au, Fe, Se, Ti ve Zn gibi metallerin inorganik nanopartikülleri, nano formlardaki benzersiz biyoaktiviteleri nedeniyle önemlidir. Bunlardan selenyum (Se) hem metal hem de ametal özellikler gösteren ve insan sağlığı için gerekli olan iz elementlerden biridir. Son yıllarda selenyumun nanopartikül formu (SeNP'ler), geleneksel Se bileşiklerine kıyasla düşük toksisite, yüksek biyoyararlanım ve çeşitli biyolojik aktiviteler sunması sayesinde önemli bir araştırma konusu olmuştur (Zhang ve ark., 2023; Genchi ve ark., 2023).

Bu çalışma, SeNP'lerin biyolojik aktivitelerini, sentez yöntemlerini ve biyoaktivite özellikleriyle ilişkili terapötik potansiyellerini ele almaktadır.

Nanopartiküller ve Nanoteknolojinin Sağlık Alanındaki Rolü

Nanoteknoloji, partikül boyutunun 100 nm'nin altında olduğu yapılarla ilgilenen teknolojik gelişme için devrim niteliğinde bir yolu temsil etmektedir. Nanoteknoloji, tek tek moleküllerden veya atomlardan mikron altı boyutlara kadar değişen ölçeklerde kimyasal, fiziksel ve biyolojik sistemlerin üretilmesini ve uygulanmasını ve ayrıca ortaya çıkan bu nanomalzemelerin daha büyük sistemlere entegrasyonunu kapsar (Nasrollahzadeh ve ark., 2008; Bhushan, 2017).

Son yıllarda nanoteknoloji, nanoyapıların elektriksel, optik, manyetik ve mekanik özelliklerinin temelden anlaşılmasının, geniş kapsamlı uygulamalara sahip yeni nesil işlevsel malzemeler sunmayı vaat ettiği multidisipliner bir alan olarak ortaya çıkmıştır. Nanoyapılar ayrıca kataliz, tıp, tarım, elektronik, güneş enerjisi dönüşümü ve su arıtma alanlarında teknolojik ve çevresel zorluklara çözümler sağlamaktadır (Nasrollahzadeh ve ark., 2008).

Nano ölçekli (<100 nm) partiküllerin hücresel düzeyde işlevselleştirilmesi oldukça spesifiktir ve minimum yan etkiyle etkili teşhis ve tedavi prosedürleri geliştirmek için kullanılabilir. Nano boyutlu partiküllerin (kuantum noktaları, demir oksit nanokristaller, nanoteller ve nanotüpler) ligandlarla bağlanması, çok değerlilik etkisi yoluyla çeşitli optik, manyetik veya yapısal özellikler oluşturur. Bu özellikler nanopartiküllerin afinitesini ve spesifikliğini belirler. Biyotıpta altın, demir oksit, gümüş, karbon nanotüpler, grafen, çinko oksit, alümina, silika ve titanyum gibi çeşitli nanopartiküller kullanılmaktadır (Zain ve ark., 2022). Nanopartiküller, toksisiteyi azaltmayı ve biyoaktiviteyi artırmayı hedefler (Khurana ve ark., 2019). Nanopartiküller biyolojik sıvıların tüm bileşenleriyle doğrudan temas edebilir. Örneğin; gümüş, altın ve gümüş-altın alaşımlı metalik nanopartiküller benzersiz özellikleriyle kan pıhtısı oluşumunun önlenmesinde, kan pıhtılarının çözülmesinde ve trombüsün (kan pıhtısı) in vivo olarak daha iyi görüntülenmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Zain ve ark., 2022). Altın ve gümüş metal nanopartiküllerin muazzam tıbbi faydaları vardır, ancak sentezlenmeleri daha maliyetlidir, oysa Se nanopartiküllerinin (SeNP'ler) sentezi ekonomiktir ve biyolojik özelliklerini geliştirmek için diğer biyolojik ajanlarla entegre edilebilirler (Bisht ve ark., 2022). Nanopartiküllerin yüzey alanlarının geniş olması, yüzey reaktivitelerini artırır (Khurana ve ark., 2019). Bu özellikleri sayesinde nanopartiküller, ilaç taşıyıcı sistemler, hedefe yönelik tedaviler ve biyosensörler gibi çeşitli biyomedikal uygulamalarda kullanılmaktadır (Zhang ve ark., 2023).

Selenyumun Kimyasal Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkileri

Selenyum (Se), 1818 yılında Jacob Berzelius tarafından keşfedilmiştir ve adı Yunanca Ay tanrıçası anlamına gelen Selene'den gelmektedir (El-Deeb ve ark., 2018). Se, atmosfer, jeosfer, hidrosfer ve biyosfer dahil olmak üzere dünyanın tüm çevresel bölümlerinde bulunmuştur. Selenyum kimyasal olarak sülfüre benzer ve jeosferde sülfür yatakları ve kömür ile ilişkilidir (Sharma ve ark., 2014). Periyodik tablonun 16. (veya 6A) grubundaki kalkojen elementlerden biri olan selenyum, birçok mineral ve sentetik bileşikte yerine geçtiği kükürde kimyasal olarak benzeyen bir yarı iletkendir. Çeşitli oksidasyon durumlarında (Se^{-2}, Se^{+4}, Se^{+6}, Se^{0}) bulunabilir (Butterman ve Brown, 2004; Perrone ve ark., 2015). Doğada selenyum, kısmen sülfürün yerine geçerek cevher minerallerinde bulunur. Selenyum birden fazla allotrop olarak bulunabilir (Butterman ve Brown, 2004), yani farklı fiziksel özelliklere sahip esasen farklı moleküler formlarda bulunabilir. Selenyumun hem amorf (kristal şekli olmayan) hem de kristal formları mevcuttur. Ancak bu formlar mikroskobik düzeyde aynıdır ve farklı görünümleri yalnızca farklı üretim yollarından kaynaklanmaktadır. Kristalin allotroplar, kırmızıdan kahverengiye kadar değişen renklerde birkaç monoklinik çeşidin yanı sıra "metalik" olarak adlandırılan gri veya siyah selenyum içerir. Termodinamik olarak en kararlı allotrop, her iki ana monoklinik formun 110°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda dönüştüğü ve amorf selenyumun 70-120 °C'de kendiliğinden dönüştüğü hekzagonal, kristal formdur (Perrone ve ark., 2015). Selenyumun atomik ve fiziksel özellikleri Tablo 1'de listelenmiştir.

Tablo 1. Selenyumun Atomik ve Fiziksel Özellikleri (Perrone ve ark., 2015).

Atom numarası	34
Atom ağırlığı	78.963 Da
Elektronik konfigürasyon	[Ar] 3d10 4s2 4p4
Atomik yarıçap	103 pm
Kovalent yarıçap	116 pm
Van der Waals yarıçapı	190 pm
Yaygın oksidasyon durumları	-2, 0, +4, +6
M-M bağ enerjisi	44 kcal mol-1
M-H bağ enerjisi	67 kcal mol-1
İyonlaşma potansiyeli	1.: 941.0 kJ mol-1 2.: 2045.0 kJ mol-1 3.: 2973.7 kJ mol-1
Elektron ilgisi	-4.21 eV
Elektronegatiflik (Pauling ölçeği)	2.55
Erime noktası	494 K, 221 °C
Kaynama noktası	958 K, 685 °C

İnsan sağlığı için eser miktarda gerekli olan, temel bir elementtir. Fazlası zararlı olabildiği için dikkatli kullanım gerektirir (EFSA, 2023). Se, insan sağlığının korunmasında ve hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynar. Ortalama selenyum alımı, 1 - 3 yaş arası çocuklarda 15 µg/gün, 3 - 10 yaş arası çocuklarda 20,6 ila 45,9 µg/gün arasında, ergenlerde (15- 17 yaş) 30 ila 65 µg/gün arasında, yetişkinlerde (≥ 18 yaş) 70 µg/gün arasındadır. Emziren kadınlar için, anne sütünde salgılanan Se miktarını karşılamak üzere 15 µg/gün ek Se alımı tahmin edilmiş ve 85 µg/gün AI değeri belirlenmiştir (EFSA, 2014). İnsanlarda yapılan büyük bir randomize kontrollü çalışmada (Selenyum ve E Vitamini Kanser Önleme Çalışması) yetişkin erkekler ve kadınlar (hamile ve emziren kadınlar dahil) için selenyumun üst alım seviyesi (UL: upper limit) 255 µg/gün UL olarak belirlenmiştir (EFSA, 2023).

Se esas olarak tahıllar, et, balık ve yumurta gibi gıdalardan elde edilir (Xie ve ark., 2021). Se, gıdalardan elde edildikten ve karaciğer tarafından alındıktan sonra, redoks aktivitesi ve anti-enflamatuar özellikleriyle en iyi bilinen selenoproteinler şeklinde vücutta çeşitli fizyolojik işlevleri yerine getirir (Zhang ve ark., 2023). Se eksikliği antioksidan savunma sistemlerini, bağışıklık fonksiyonunu ve tiroid hormon metabolizmasını bozabilir ve nörolojik ve endokrin fonksiyonları ve kardiyovasküler sağlığı etkileyen bozuklukların yanı sıra Keshan ve Kashin-Beck hastalığı görülebilir (Shahidin ve ark., 2025).

Selenyumun biyolojik sistemlerdeki en önemli halleri, selenometiyonin ve selenosistein gibi organik formlarıdır. Selenoproteinlerin yapısına katılarak enzimatik aktivitelerde önemli rol oynar. Selenoproteinler oksidoredüktaz aktivitesine sahiptir ve fizyolojik redoks dengesini düzenleyerek antioksidan savunma sistemlerini destekler (Zhang ve ark., 2020). Ayrıca, bağışıklık hücrelerinin aktivasyonunu uyarır ve bağışıklık sisteminin aktivasyonu için önemlidir. Bununla birlikte, beyin fonksiyonlarının sürdürülmesi için de gereklidir. Se takviyeleri lipid metabolizmasını, hücre apoptozunu ve otofajiyi düzenleyebilir ve çoğu kardiyovasküler hastalıkta önemli hafifletici etkiler göstermiştir (Zhang ve ark., 2023).

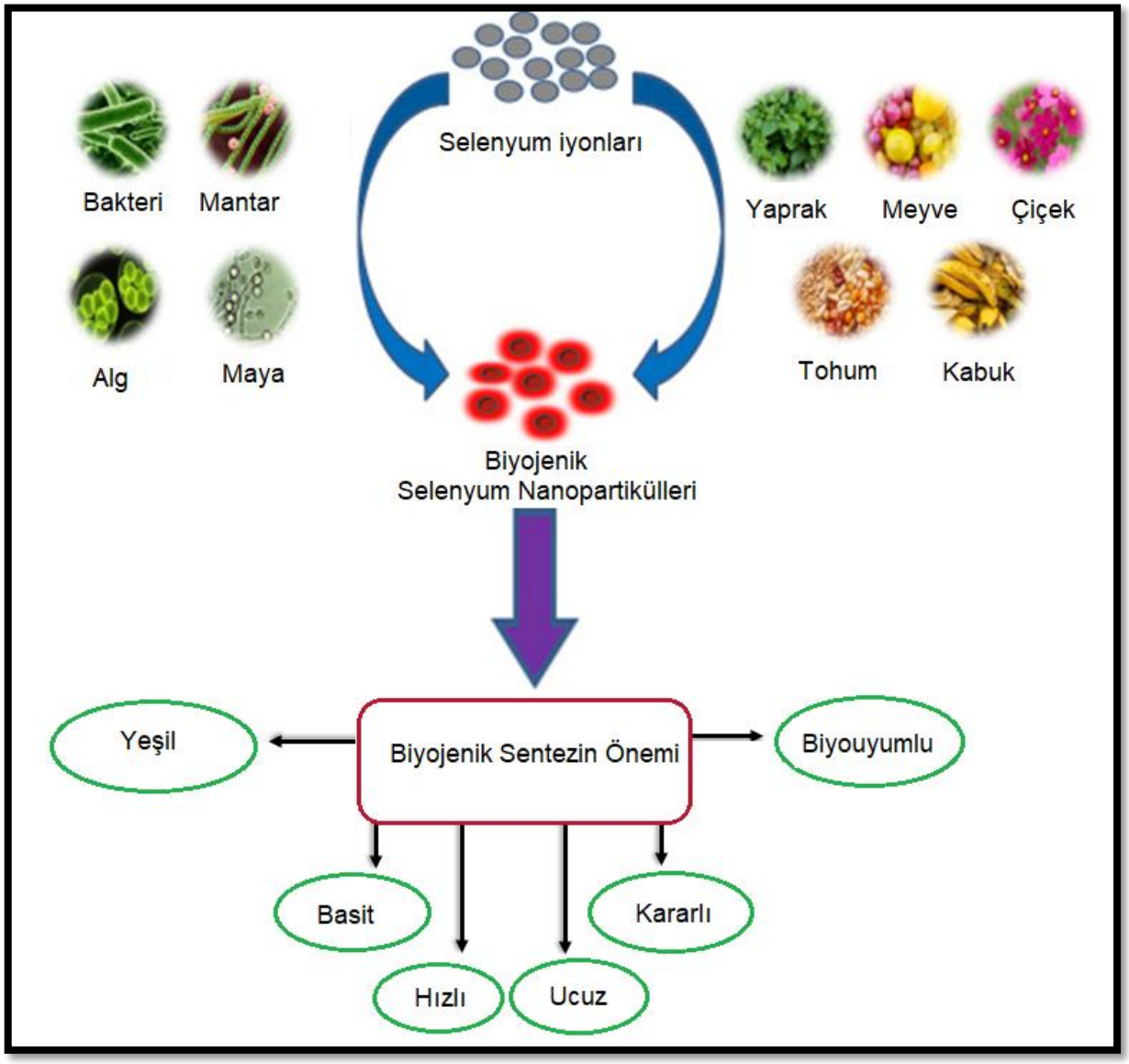
Se eksikliği veya fazlalığı ile ilgili hastalıkların önlenmesi için Se alımı optimize edilmelidir (Kipp ve ark., 2015). Çünkü Se hem temel bir element hem de yüksek seviyelerde toksik bir maddedir. Se içeren amino asitler ve proteinlerin birçok yaşam formunda normal metabolik işlevler için kritik olduğu bilinirken, kronik aşırı Se alımına bağlı zehirlenme olan selenoz nörolojik bozukluklarla ilişkilendirilmiştir (Sharma ve ark., 2015). Se eksikliği, artan ölüm riski, zayıf bağışıklık fonksiyonu, bilişsel gerileme tiroid disfonksiyonu ile ilişkilendirilmiştir (Fordyce, 2012). Selenyum eksikliği, vücudun antioksidan savunma mekanizmalarını zayıflatır (Barchielli, ve ark., 2022). Se fazlalığında ise nörolojik disfonksiyon, tip-2 diyabet riski, toksisite belirtileri (toksisite seviyesi kimyasal forma bağlıdır) görülür (Kohler ve ark., 2018; Genchi ve ark., 2023).

Selenyum Nanopartiküllerinin (SeNP) Sentezi

Benzersiz özelliklere sahip nanopartiküller gıda, tıp, farmakoloji ve tarım endüstrilerinde potansiyel uygulamalara sahiptir. Bu doğrultuda, yeni nanopartiküller geliştirmek için birçok önemli araştırma yapılmıştır. Son zamanlarda giderek artan sayıda çalışma, SeNP'lerin umut verici biyomedikal işlevlere sahip, oldukça biyoaktif ve düşük toksik selenyum ürünleri olduğunu göstermiştir (Shi ve ark., 2021).

SeNP'ler kimyasal, fiziksel ve biyolojik olmak üzere üç temel yöntemle sentezlenebilir. Kimyasal yöntemlerde genellikle indirgen ajan olarak askorbik asit ve stabilizatör olarak polisakkaritler kullanılır (Zhang ve ark., 2023; Shi ve ark., 2021). Fiziksel yöntemler daha çok laboratuvar ortamında lazer ablasyonu gibi tekniklerle gerçekleştirilir. Yeşil sentez olarak da bilinen biyolojik yöntem, SeNP sentezlemek için bitki özleri ve mikroorganizmalar (mantar, bakteri, alg vb.) kullanır ve diğer üretim yöntemlerine kıyasla çevre dostu, daha az toksik ve ekonomik olma avantajını sunar (Ingale ve Chaudhari, 2013; Hariharan ve ark., 2023). Biyolojik olarak sentezlenen SeNP'ler insan organları ve dokuları ile daha fazla uyumluluk göstermektedir. Boyut, şekil ve sentezleri için kullanılan yöntemin biyolojik sistemlerdeki uygulamaları üzerindeki etkisi birçok araştırmacı tarafından araştırılmıştır (Bisht ve ark., 2022).

Selenoprotein formundaki Se, benzersiz bir translokasyon yeniden kodlama yolu ile oluşur ve insan metabolizmasında hayati bir rol oynar. Bitki özünden yeşil sentez kullanılarak sentezlendiğinde SeNP'ler fiziksel ve kimyasal yöntemlerden daha fazla avantaj sunar (Hariharan ve ark., 2023). Yapılan çalışmalar; *Pantoea agglomerans, Yarrowia lipolytica, Camellia sinensis* ve *Ananas comosus* gibi bitkilerin ya da mikroorganizmaların bu süreçte etkin rol oynadığını bildirmiştir (Ahmad ve Sharma, 2012; Torres ve ark., 2012; Lashani ve ark., 2024; Hariharan ve ark., 2023). Şekil 1'de Selenyum Nanopartiküllerinin biyolojik olarak sentezi şematize edilmiştir (Reddy ve Bandi, 2022).



Şekil 1. Selenyum Nanopartiküllerinin Biyosentezi (Reddy ve Bandi, 2022).

SeNP'ler biyolojik uygulamalarda antioksidanlar, kanser terapötik ajanları ve ilaç taşıyıcıları olarak umut verici bir potansiyel göstermektedir (Bisht ve ark., 2022). Çeşitli çalışmalar SeNP'lerin antikanser (Yu ve ark., 2012), antioksidan (Forootanfar ve ark., 2014), antimikrobiyal (Beheshti ve ark., 2013; Hariharan ve ark., 2012), ve anti-biyofilm (Miglani ve

Tani-Ishii, 2021) özelliklerini desteklemiştir. Huntington hastalığının tedavisinde nano-Se ilaçlarının kullanımı umut verici sonuçlar vermiştir (Cong ve ark., 2019).

SeNP'lerin Antioksidan ve Antiinflamatuar Aktiviteleri

SeNP'ler güçlü antioksidan özelliklere sahiptir ve serbest radikallerin neden olduğu hücresel hasarı önleyebilir. Bu özellik, yaşlanma karşıtı uygulamalarda ve oksidatif stresle ilişkili hastalıkların tedavisinde faydalı olabilir (Mikhailova, 2023; Khurana ve ark., 2019; Torres ve ark., 2012). Bu partiküller, glutatyon peroksidaz gibi selenoproteinlerin aktivitesini destekleyerek oksidatif stresin azaltılmasına yardımcı olur (Zhang ve ark., 2023). SeNP'ler, inflamatuar yanıtı modüle edebilir ve artrit gibi inflamatuar hastalıkların tedavisinde kullanılabilir. İnflamatuar sitokinlerin üretimini azaltarak etki gösterirler. Aynı zamanda bazı sinyal yolaklarını baskılayarak inflamasyonu azaltabilirler (Genchi ve ark., 2023). Thymus vulgaris özütü ile güçlendirilmiş SeNp'lerin anti-enflamatuar ve antioksidan ajan olarak bir potansiyele sahip olduğu ve ticari olarak mevcut ürünlere alternatif olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Pandiyan ve ark., 2022). Yapılan bir başka çalışmada, kahverengi deniz yosunu *Polycladia crinita* ekstraktı ve biyosentezlenmiş *P. crinita* selenyum nanopartikülleri (PCSeNPs) antioksidan ve pro-enflamatuar sitokinlerin salınımının inhibitörleri olarak bulunmuştur. Bu sonuçlar, PCSeNP'lerin güçlü antioksidan ve anti-inflamatuar özelliklere sahip olduğunu göstermektedir (Almurshedi ve ark., 2023).

SeNP'lerin Antikanser Aktivitesi

SeNP'ler, normal hücrelere minimal zarar verirken kanser hücrelerinde mitokondriyel yolakları aktive ederek ve ROS (reaktif oksijen türleri) seviyesini artırarak apoptoza (hücre ölümü) yol açabilir (Khurana ve ark., 2019; Cremonini ve ark., 2016). Kanser hücrelerine karşı gösterdiği bu seçici sitotoksisite sayesinde kemoterapi ilaçlarının etkinliğini artırabilirler. Ayrıca, radyasyon tedavisinin yan etkilerini azaltmada yardımcı olabilir (Khurana ve ark., 2019; Cremonini ve ark., 2016; Zhang ve ark., 2023). Çalışmalar, SeNP'lerin prostat, meme, karaciğer ve kolon kanseri üzerinde etkili olduğunu göstermiştir (El-Deeb ve ark., 2018; Zhang ve ark., 2023).

SeNP'lerin Antimikrobiyal ve Antibiyofilm Aktiviteleri

1-100 nm aralığındaki nanopartiküller (NP'ler), daha büyük bir yüzey alanına, yük yoğunluğuna, kimyasal reaktiviteye, bakteri hücreleriyle etkileşime girme yeteneğine ve dolayısıyla serbest metal iyon toksisitesi veya reaktif oksijen türlerinin oluşumu nedeniyle gelişmiş antimikrobiyal aktiviteye sahiptir (Miglani ve Tani-Ishii, 2021). SeNP'ler, çeşitli bakteri, mantar ve virüslere karşı antimikrobiyal aktivite gösterir. Bu özellik, enfeksiyonların tedavisinde ve antimikrobiyal yüzeylerin geliştirilmesinde kullanılabilir (El-Deeb ve ark., 2018; Cremonini ve ark., 2016). Biyolojik yolla üretilen SeNP'ler, hem Gram pozitif hem de Gram negatif bakterilere karşı antimikrobiyal etki gösterir (El-Deeb ve ark., 2018; Cremonini ve ark., 2016). Özellikle biyofilm oluşturan bakterilere karşı antibiyofilm etkisi dikkat çekicidir. *Staphylococcus aureus, Escherichia coli* ve *Salmonella* gibi bakterilerde antibiyofilm

konsantrasyonları 12–20 μg/mL aralığında bulunmuştur (Hariharan ve ark., 2023). SeNP'ler, çoklu antibiyotiklere karşı bakteriyel dirençten kaynaklanan enfeksiyonları önlemek için uygulanan biyouyumlu ajanlar olarak kabul edilir. SeNP'lerin, levofloksasin ile konjugatlarının *Staphylococcus aureus, Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa* ve *Escherichia coli* gibi idrar yolu patojenlerine karşı antibakteriyel ve antibiyofilm özellikleri bildirilmiştir (Bagheri-Josheghani ve Bakhshi, 2022).

SONUÇ

Normal fizyolojik koşullar altında Se biyokimyasal yollarının anlaşılması, hastalıklar üzerindeki etkisinin aydınlatılması açısından önemlidir. Selenyum nanopartikülleri, düşük toksisite ve yüksek biyolojik aktivite sunarak geleneksel selenyum bileşikleri yerine bir alternatif olarak kullanılabilir. Antioksidan, antiinflamatuar, antikanser ve antimikrobiyal etkileri nedeniyle tıptan tarıma kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir. Ancak, SeNP'lerin uzun dönemde etkileri, selenoproteinlerle etkileşimi ve doz yanıt ilişkisi gibi konuların daha fazla araştırılması gerekmektedir. SeNP'lerin sentez yöntemlerinin iyileştirilmesi, karakterizasyonu ve uygulamalarının genişletilmesi, gelecekteki araştırmaların odak noktası olacaktır. Bu araştırma nanopartiküllerin biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi konusunda çalışan uzmanlar, araştırmacılar ve akademisyenler için referans olabilir.

KAYNAKLAR

Ahmad, N., & Sharma, S. (2012). Green synthesis of silver nanoparticles using extracts of Ananas comosus. Green and Sustainable Chemistry, 2(4), 141-147.

Almurshedi, A. S., El-Masry, T. A., Selim, H., El-Sheekh, M. M., Makhlof, M. E., Aldosari, B. N., ... & El-Bouseary, M. M. (2023). New investigation of anti-inflammatory activity of Polycladia crinita and biosynthesized selenium nanoparticles: isolation and characterization. Microbial Cell Factories, 22(1), 173.

Bagheri-Josheghani, S., & Bakhshi, B. (2022). Investigation of the antibacterial and antibiofilm activity of selenium nanoparticles against Vibrio cholerae as a potent therapeutics. Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology, 2022(1), 3432235.

Barchielli, G., Capperucci, A., & Tanini, D. (2022). The role of selenium in pathologies: an updated review. Antioxidants, 11(2), 251.

Bayda, S., Adeel, M., Tuccinardi, T., Cordani, M., & Rizzolio, F. (2019). The history of nanoscience and nanotechnology: from chemical–physical applications to nanomedicine. Molecules, 25(1), 112.

Beheshti, N., Soflaei, S., Shakibaie, M., Yazdi, M. H., Ghaffarifar, F., Dalimi, A., & Shahverdi, A. R. (2013). Efficacy of biogenic selenium nanoparticles against Leishmania major: in vitro and in vivo studies. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 27(3), 203-207.

Bhushan, B. (2017). Introduction to nanotechnology. In Springer handbook of nanotechnology (pp. 1-19). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Bisht, N., Phalswal, P., & Khanna, P. K. (2022). Selenium nanoparticles: A review on synthesis and biomedical applications. Materials Advances, 3(3), 1415-1431.

Butterman, W. C., & Brown Jr, R. D. (2004). Mineral Commodity Profiles: Selenium. Open-File Report (No. 2003-18).

Cong, W., Bai, R., Li, Y. F., Wang, L., & Chen, C. (2019). Selenium nanoparticles as an efficient nanomedicine for the therapy of Huntington's disease. ACS Applied Materials & Interfaces, 11(38), 34725-34735.

Contera, S., Bernardino de la Serna, J., & Tetley, T. D. (2020). Biotechnology, nanotechnology and medicine. Emerging Topics in Life Sciences, 4(6), 551-554.

Cremonini, E., Zonaro, E., Donini, M., Lampis, S., Boaretti, M., Dusi, S., ... & Vallini, G. (2016). Biogenic selenium nanoparticles: characterization, antimicrobial activity and effects on human dendritic cells and fibroblasts. Microbial Biotechnology, 9(6), 758-771.

EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). (2014). Scientific opinion on dietary reference values for selenium. EFSA Journal, 12(10), 3846.

EFSA Panel on Nutrition, Novel Foods and Food Allergens (NDA), Turck, D., Bohn, T., Castenmiller, J., de Henauw, S., Hirsch-Ernst, K. I., ... & Naska, A. (2023). Scientific opinion on the tolerable upper intake level for selenium. EFSA Journal, 21(1), e07704.

El-Deeb, B., Al-Talhi, A., Mostafa, N., & Abou-Assy, R. (2018). Biological synthesis and structural characterization of selenium nanoparticles and assessment of their antimicrobial properties. American Scientific Research Journal for Engineering, Technology and Sciences, 45(1), 135-170.

Fordyce, F. M. (2012). Selenium deficiency and toxicity in the environment. In *Essentials of medical geology: Revised edition* (pp. 375-416). Dordrecht: Springer Netherlands.

Forootanfar, H., Adeli-Sardou, M., Nikkhoo, M., Mehrabani, M., Amir-Heidari, B., Shahverdi, A. R., & Shakibaie, M. (2014). Antioxidant and cytotoxic effect of biologically synthesized selenium nanoparticles in comparison to selenium dioxide. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, 28(1), 75-79.

Genchi, G., Lauria, G., Catalano, A., Sinicropi, M. S., & Carocci, A. (2023). Biological activity of selenium and its impact on human health. International Journal of Molecular Sciences, 24(3), 2633.

Hariharan, H., Al-Harbi, N., Karuppiah, P., & Rajaram, S. (2012). Microbial synthesis of selenium nanocomposite using Saccharomyces cerevisiae and its antimicrobial activity against pathogens causing nosocomial infection. Chalcogenide Letter, 9(12), 509-515.

Hariharan, S., Chauhan, S., Velu, K., Dharmaraj, S., CM, V. K., & Ganesan, S. (2023). Biological activities of selenium nanoparticles synthesized from *Camellia sinensis* (L) Kuntze leaves. Applied Biochemistry and Biotechnology, 195(10), 5823-5837.

Jaithliya, T. (2017). A Review on Nanotechnology: Nanopartcles. Journal of Pharmaceutical Science: JPPS, 127(10), 2574-7711.

Khandbahale, S. V., & Saudagar, R. B. (2017). Nanoparticle-A review. Asian Journal of Research in Pharmaceutical Science, 7(3), 162-172.

Khurana, A., Tekula, S., Saifi, M. A., Venkatesh, P., & Godugu, C. (2019). Therapeutic applications of selenium nanoparticles. Biomedicine & Pharmacotherapy, 111, 802-812.

Kipp, A. P., Strohm, D., Brigelius-Flohé, R., Schomburg, L., Bechthold, A. E., Leschik-Bonnet, E., ... & German Nutrition Society (DGE. (2015). Revised reference values for selenium intake. Journal of Trace Elements in Medicine and Biology, *32*, 195-199.

Kohler, L. N., Foote, J., Kelley, C. P., Florea, A., Shelly, C., Chow, H. S., ... & Jacobs, E. T. (2018). Selenium and type 2 diabetes: systematic review. Nutrients, 10(12), 1924.

Lashani, E., Moghimi, H., Turner, R. J., & Amoozegar, M. A. (2024). Characterization and biological activity of selenium nanoparticles biosynthesized by Yarrowia lipolytica. Microbial Biotechnology, 17(10), e70013.

Miglani, S., & Tani-Ishii, N. (2021). Biosynthesized selenium nanoparticles: characterization, antimicrobial, and antibiofilm activity against Enterococcus faecalis. Peer Journal, 9, e11653.

Mikhailova, E. O. (2023). Selenium nanoparticles: green synthesis and biomedical application. Molecules, 28(24), 8125.

Nasrollahzadeh, M., Sajadi, S. M., Sajjadi, M., & Issaabadi, Z. (2019). An introduction to nanotechnology. In Interface science and technology (Vol. 28, pp. 1-27). Elsevier.

Pandiyan, I., Sri, S. D., Indiran, M. A., Rathinavelu, P. K., Prabakar, J., & Rajeshkumar, S. (2022). Antioxidant, anti-inflammatory activity of Thymus vulgaris-mediated selenium nanoparticles: An: in vitro: study. Journal of Conservative Dentistry and Endodontics, *25*(3), 241-245.

Perrone, D., Monteiro, M., & Nunes, J. C. (2015). In Selenium: Chemistry, Analysis, Function and Effects, Chapter 1: The chemistry of selenium, ed. V. R. Preedy, The Royal Society of Chemistry, pp. 3-15.

Ratner, B. D. (2019). Biomaterials: been there, done that, and evolving into the future. Annual Review of Biomedical Engineering, 21(1), 171-191.

Reddy, B., & Bandi, R. (2022). Synthesis of selenium nanoparticles by using microorganisms and agri-based products. In Agri-waste and microbes for production of sustainable nanomaterials (pp. 655-683). Elsevier.

Shahidin, Wang, Y., Wu, Y., Chen, T., Wu, X., Yuan, W., ... & Zi, C. (2025). Selenium and Selenoproteins: Mechanisms, Health Functions, and Emerging Applications. Molecules, 30(3), 437.

Shahverdi, A. R., Fakhimi, A., Mosavat, G., Jafari-Fesharaki, P., Rezaie, S., & Rezayat, S. M. (2010). Antifungal activity of biogenic selenium nanoparticles. World Applied Sciences Journal, 10(8), 918-922.

Sharma, V. K., McDonald, T. J., Sohn, M., Anquandah, G. A., Pettine, M., & Zboril, R. (2015). Biogeochemistry of selenium. A review. Environmental Chemistry Letters, 13, 49-58.

Shi, X. D., Tian, Y. Q., Wu, J. L., & Wang, S. Y. (2021). Synthesis, characterization, and biological activity of selenium nanoparticles conjugated with polysaccharides. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 61(13), 2225-2236.

Torres, S. K., Campos, V. L., León, C. G., Rodríguez-Llamazares, S. M., Rojas, S. M., González, M., ... & Mondaca, M. A. (2012). Biosynthesis of selenium nanoparticles by Pantoea agglomerans and their antioxidant activity. Journal of Nanoparticle Research, 14, 1-9.

Wang, L., Hu, C., & Shao, L. (2017). The antimicrobial activity of nanoparticles: present situation and prospects for the future. International Journal of Nanomedicine, 1227-1249.

Xie, M., Sun, X., Li, P., Shen, X., & Fang, Y. (2021). Selenium in cereals: Insight into species of the element from total amount. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 20(3), 2914-2940.

Yu, B., Zhang, Y., Zheng, W., Fan, C., & Chen, T. (2012). Positive surface charge enhances selective cellular uptake and anticancer efficacy of selenium nanoparticles. Inorganic Chemistry, 51(16), 8956-8963.

Zain, M., Yasmeen, H., Yadav, S. S., Amir, S., Bilal, M., Shahid, A., & Khurshid, M. (2022). Applications of nanotechnology in biological systems and medicine. In Nanotechnology for hematology, blood transfusion, and artificial blood (pp. 215-235). Elsevier.

Zhang, T., Qi, M., Wu, Q., Xiang, P., Tang, D., & Li, Q. (2023). Recent research progress on the synthesis and biological effects of selenium nanoparticles. Frontiers in Nutrition, 10, 1183487.

Zhang, Y., Roh, Y. J., Han, S. J., Park, I., Lee, H. M., Ok, Y. S., ... & Lee, S. R. (2020). Role of selenoproteins in redox regulation of signaling and the antioxidant system: a review. Antioxidants, 9(5), 383.

GIDA BİLİMİNDE MOLEKÜLER YERLEŞTİRME UYGULAMALARI

MOLECULAR DOCKING APPLICATIONS IN FOOD SCIENCE

Assoc. Prof.Nesibe ARSLAN BURNAZ
Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gümüşhane.
ORCID NO: 0000-0003-1163-4829

Asst. Prof. Tuba Eda ARPA ZEMZEMOĞLU
Gümüşhane Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Gümüşhane.
ORCID NO: 0000-0002-6836-4527

ÖZET

UV-vis spektroskopisi, floresan spektroskopisi, elektron spin rezonans spektroskopisi, elektrokimyasal yöntemler gibi geleneksel in vitro deneysel yöntemler, biyoaktif bileşiklerin etkileşim mekanizmasının incelenmesinde uzun süredir uygulanmaktadır. Ancak, bu yöntemler atom seviyesindeki etkileşimi doğrudan gösterememektedir. Moleküler kenetlenme/yerleştirme, kararlı bir kompleks oluşturmak için moleküler etkileşimi uyararak bir molekülün diğerine tercih edilen bağlanma yöneliminin tahminini kolaylaştıran biyoinformatiğe dayalı bilgisayar tabanlı teorik bir simülasyon yöntemi olup en son teknolojidir. Moleküler yerleştirme simülasyon yöntemleri, atom düzeyinde bağlanma modlarını doğru ve görsel olarak tahmin edebilmekte ve in vitro deneylerle yakalanması zor olan mekanizma ayrıntılarına ışık tutmaktadır. Bu teknoloji ilk olarak bilgisayar destekli ilaç tasarımında kullanılmıştır. Aynı zamanda disiplinler arası araştırmaların büyümesiyle birlikte günümüzde gıda bilimi araştırma alanında da odak noktası olmuştur. Gıdalar vücudumuza proteinler, lipidler, karbonhidratlar ve vitaminler gibi temel besinleri sağlar, dolayısıyla moleküler yerleştirme bu özel alanda uygulanabilir. Ayrıca, fonksiyonel makromoleküllerin daha yüksek verimlilikle yeniden tasarlanmasına yardımcı olabilir ve milyonlarca molekül içeren büyük veri tabanlarından biyoaktif bileşikleri hızlı bir şekilde tarayabilir. Son zamanlarda bu yöntemin gıda biliminde uygulanmasına yönelik çalışmalarda artış olduğu görülmüştür. Gıda matrislerinin genellikle karmaşık ve reaksiyonlarının da çeşitli olduğu düşünüldüğünde; moleküler yerleştirme, etki modunu tahmin etme ve deneylerin maliyetini düşürmeyi kolaylaştırma bakımından gıda bilimi çalışmalarında büyük bir potansiyel gösterir. Bu da bu yöntemin gıda biliminde kapsamlı bir şekilde uygulanmasını haklı çıkarır. İnsan sağlığı üzerinde tedavi edici faydaları olan gıda biyoaktif bileşenler, beslenme yoluyla diyet kaynaklarından elde edilen doğal maddelerdir. Moleküler kenetlenme hastalık yönetiminde de gıda bileşenlerinin moleküler hedeflerini doğrulamak için kullanılmaktadır. Günümüzde, moleküler yerleştirme tekniği, verimliliği büyük ölçüde artırabildiğinden ve araştırma maliyetini azaltabildiğinden önemli bir araç haline gelmiştir. Bu yönüyle, gıda matrisinde biyomoleküler etkileşimi içeren çeşitli temel çalışmaların yürütülmesinde gıda bilimcilerinin giderek daha çok ilgisini çekmektedir.

Bu çalışmada, moleküler kenetlenme teorisinin temel ilkeleri, çalışma mekanizmaları ve gıda bilimi alanındaki uygulamalarına ilişkin çalışmalar özetlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Moleküler kenetlenme, etkileşim, gıda, teknoloji, biyoaktif bileşen.

ABSTRACT

Traditional in vitro experimental methods such as UV-vis spectroscopy, fluorescence spectroscopy, electron spin resonance spectroscopy, electrochemical methods have long been applied in studying the interaction mechanism of bioactive compounds. However, these methods cannot directly show the interaction at the atomic level. Molecular docking is a state-of-the-art bioinformatics-based computer-based theoretical simulation method that facilitates the prediction of the preferred binding orientation of one molecule to another by stimulating molecular interaction to form a stable complex. Molecular docking simulation methods can accurately and visually predict binding modes at the atomic level, shedding light on mechanistic details that are difficult to capture with in vitro experiments. This technology was first used in the computer-aided drug design. At the same time, with the growth of interdisciplinary research, it has also become a focus of food science research today. Since foods provide essential nutrients such as proteins, lipids, carbohydrates, and vitamins to our body, molecular docking can be applied in these specialized areas. They can also help redesign functional macromolecules with higher efficiency and quickly screen bioactive compounds from large databases containing millions of molecules. Recently, there has been an increase in the studies on the application of this method in food science. Considering that food matrices are usually complex and their reactions are diverse, molecular docking shows great potential in food science studies in terms of facilitating the prediction of the mode of action and reducing the cost of experiments. This justifies the extensive application of this method in food science. Food bioactive compounds that have therapeutic benefits on human health are natural substances obtained from dietary sources through nutrition. Molecular docking is also used to confirm the molecular targets of food components in disease management. Today, molecular docking technique has become an important tool because it can greatly increase the efficiency and reduce the research cost. In this respect, it has attracted more and more attention from food scientists in conducting various basic studies involving biomolecular interaction in food matrix.

In this study, the basic principles of molecular docking theory, its working mechanisms and studies on its applications in food science are summarized.

Keywords: Molecular docking, interaction, food, technology, bioactive component.

GİRİŞ

Günümüzde gıda bilimi, sadece besinlerin üretimi ve korunması ile sınırlı kalmayıp, aynı zamanda insan sağlığını geliştirme yönünde önemli bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu kapsamda, biyolojik olarak aktif bileşiklerin moleküler düzeydeki etkilerinin anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Geleneksel in vitro deneysel yöntemler (UV-vis spektroskopisi, floresan spektroskopisi, elektron spin rezonans spektroskopisi, elektrokimyasal yöntemler vb.),

biyoaktif bileşiklerin etkileşim mekanizmasının incelenmesinde uzun süredir uygulanmaktadır. Ancak, bu yöntemlerle atom seviyesindeki etkileşimlerin doğrudan aydınlatılması zordur. Buna karşılık moleküler simülasyon yerleştirme teknolojisi, bu moleküler davranışları araştırmak ve makroskobik deneysel olayları öngörmek ve görselleştirmek için oldukça etkin bir araç olarak öne çıkmaktadır. Böylece, geleneksel in vitro deneylerden önce yapılan sanal taramalarla, öngörülebilirlik, verimlilik, kalite artarken, deneysel sürecin süresi ve maliyeti önemli ölçüde azaltılabilir (Jia ve ark., 2024; Nian ve ark., 2021).

Gıda bileşenlerinin (örneğin, fenolik bileşikler, peptitler, vitaminler) proteinlerle veya enzimlerle etkileşimleri, bu bileşenlerin biyoyararlılığını, biyo-etkililiğini ve fonksiyonelliğini belirleyen temel faktörlerdir (Cianciosi ve ark., 2022). Moleküler yerleştirme, özellikle gıda kaynaklı doğal bileşiklerin biyolojik hedeflere bağlanma potansiyelini öngörmede güçlü bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır (Meng ve ark., 2011; Tao ve ark., 2020).
Bu derlemede, moleküler yerleştirmenin temel prensipleri ve bu yöntemin gıda bilimi alanındaki uygulamalarının değerlendirilmesi amaçlamaktadır.

Moleküler Yerleştirmenin Temelleri ve Gıda Bilimindeki Önemi

Moleküler yerleştirme, ligandların reseptör proteinlerine bağlanma pozunu ve afinitesini tahmin eden yapı tabanlı hesaplamalı bir modelleme tekniğidir (Skariyachan ve Garka, 2018; Muhammed ve Aki-Yalcin, 2024). Bu teknik, ligandın hedef makromoleküle en uygun şekilde nasıl bağlandığını belirlemeyi ve bağlanma afinitesini hesaplamayı amaçlar. (Agu ve ark., 2023). Yapısal biyoloji ve termodinamiğe dayanan bu yöntem, iki molekülün nasıl bir araya geldiğini modellemek için moleküler tanıma süreçlerini simüle ederek araştırmacıların bağlanma mekanizmalarını incelemesine, ilaç tasarım aşamalarının ve biyokimyasal yolların aydınlatmasına olanak tanır (Dell'Orco, 2009).

Moleküler yerleştirme, geleneksel deneysel tarama yöntemlerine uygun maliyetli ve hızlı alternatifler sunan, yapı tabanlı ilaç ve fonksiyonel besin tasarımında vazgeçilmez hale gelmiştir (Ferreira ve ark., 2015). Bu yönüyle moleküler yerleştirme, farmakoloji, toksikoloji ve son yıllarda giderek artan şekilde gıda biliminde kullanılmaktadır. Gıda biliminde bu teknik, biyoaktif bileşiklerin insan vücudundaki olası hedefleriyle olan etkileşimlerinin analizinde kullanılır. İnsan sağlığı üzerinde tedavi edici faydaları olan fonksiyonel gıdalar içerisinde bulunan biyoaktif bileşikler, beslenme yoluyla diyet kaynaklarından elde edilen doğal maddelerdir (Mondal ark., 2021). Bu bağlamda, gıda kaynaklı biyoaktiflerin potansiyel farmakolojik veya besleyici etkilerinin tahmini açısından kritik bir araçtır (Agu ark., 2023; Vidal-Limon ve ark., 2022).

Moleküler Yerleştirmede Kullanılan Yazılımlar ve Simülasyon Araçları

Moleküler yerleştirme, özellikle fitokimyasalların veya nutrasötiklerin olası terapötik bileşikler olarak sanal taraması için çok önemli hale gelmiştir (Kitchen ve ark., 2004). İlk "*docking*" programını Kaliforniya Üniversitesi'nden Irwin Kuntz 1980'lerin ortasında oluşturmuştur. Bu

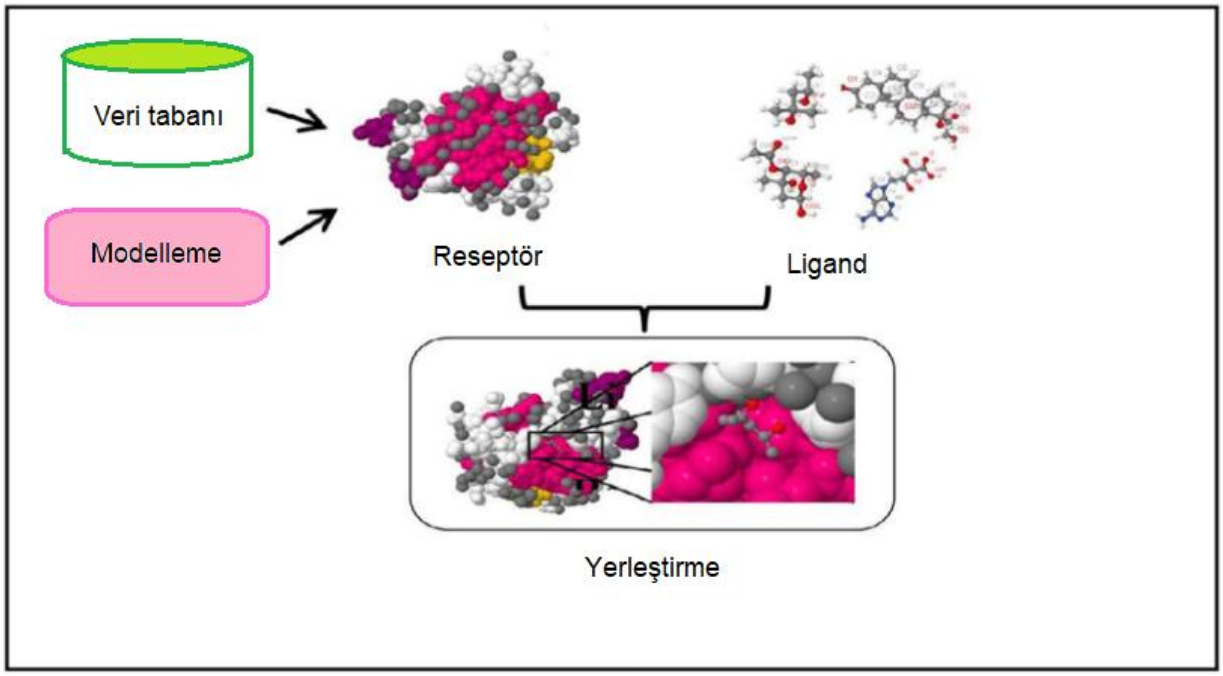
tekniklerdeki güncel gelişmeler, bir enzimin kapasitesini tahmin etmek için doğal substratlarını tanımlamaktadır (Agu ve ark., 2023).

Moleküler yerleştirme yöntemi, bağlanma konumlarını belirleyen algoritmalar ve bağlanma enerjilerini tahmin eden skor fonksiyonları kullanır. Böylece; atom düzeyinde bağlanma modlarını doğru ve görsel olarak tahmin eder, in vitro deneylerle yakalanması zor olan mekanizma ayrıntılarına ışık tutar (Pagadala ve ark., 2017; Challapa-Mamani ve ark., 2023).

Moleküler şekle dayalı eşleştirme algoritmaları, şekil özellikleri ve kimyasal bilgiler açısından bir ligandı bir proteinin aktif bölgesine eşler (Meng ve ark., 2011). Şekil 1'de moleküler yerleştirme yönteminin nasıl yapıldığına ilişkin bir akış şeması yer almaktadır.

Şekil 1. Moleküler Yerleştirme Yöntemi Akış Şeması (Chukka ve ark., 2024).

Yerleştirilen moleküller çeşitli yaklaşımlar ve sistemler kullanılarak dikkatlice sıralanır. Birçok güçlü yerleştirme (kenetlenme; *docking*) programı vardır. Bunlar; Auto-Dock, Auto-Dock Vina, GOLD, Glide, MOE, ICM ve FlexX gibi yazılımlar moleküler yerleştirme analizlerinde en yaygın kullanılanlar arasındadır (Pagadala ve ark., 2017; Sahoo ve ark., 2022; Muhammed ve Aki-Yalcin, 2024). Bu yazılımlar, ligand ve reseptör arasındaki bağlanma afinitesini



hesaplayarak en olası bağlanma konformasyonlarını tahmin eder. Ayrıca, moleküler dinamik simülasyonları ile bu etkileşimlerin zamana bağlı olarak nasıl değiştiği de incelenebilmektedir (Challapa-Mamani ve ark., 2023; Aghajani ve ark., 2022).

DOCK:

Dock, UCSF Chimera ekibi tarafından geliştirilen bir moleküler yerleştirme yazılımıdır. Küçük molekülleri bir reseptör bağlama bölgesine yerleştirmek için kullanılabilen bir araçtır. Ligandların reseptöre bağlanma afinitesini değerlendirmek için ızgara tabanlı bir yöntem

kullanır. Ayrıca, yerleştirme işlemi sırasında oluşturulan pozları sıralamak için puanlama işlevleri de içerir (http://dock.compbio.ucsf.edu).

Autodock:

Autodock, Scripps Araştırma Enstitüsü tarafından geliştirilen ve yaygın olarak kullanılan bir moleküler yerleştirme yazılımıdır. Hem katı hem de esnek yerleştirme yapabilen ücretsiz, açık kaynaklı bir yazılımdır. Bu program, ligandların bir reseptör bağlanma bölgesi içindeki yerleşimini optimize etmek için bir Lamarckian genetik algoritması kullanır. Ayrıca, ligandların reseptöre bağlanma afinitesini değerlendirmek için çeşitli puanlama fonksiyonları içerir (http://autodock.scripps.edu).

GOLD:

GOLD, birkaç temel özellik sunan bir protein-ligand yerleştirme yazılımıdır. Hesaplamalara ana ve yan zincir uyarlanabilirliğinin dahil edilmesine izin verir ve buna göre uyarlanabilen kullanıcı tanımlı puanlama işlevlerini kullanır. Enerji fonksiyonları hem konformasyonel hem de güçlendirilmemiş temas bilgilerine dayanmaktadır. Ayrıca, ligand bağlanma bölgesindeki kristalografik su moleküllerini kaldırma yeteneği de dahil olmak üzere yerleştirme için çeşitli seçenekler mevcuttur. Son olarak, sanal tarama yüksek verimli tarama sonuçları, tamamlayıcı programlar SILVERTM veya GoldMineTM kullanılarak verimli bir şekilde analiz edilebilir ve sonradan işlenebilir (https://www.ccdc.cam.ac.uk/solutions/software/gold/).

Glide:

Bu program, enolaz süper ailesinin belirli bir alt grubu ile bir yere sahip olan enzimleri ayırt ederek potansiyel substratların düzenini daraltmaya izin verir. Malzeme bilimi temelli bir puanlama kapasitesi ile yerleştirilmiş kompleksin ince ayarlanması ve yeniden puanlanması ve reseptör yan zincirlerinin hareket etmesine izin verilerek geliştirilmiştir (https://www.schrodinger.com/platform/products/glide/).

Fonksiyonel Gıdalar ve Biyoaktif Bileşiklerin Hedeflenmesi

Fonksiyonel gıdalarda bulunan biyoaktif bileşiklerin insan fizyolojisi üzerindeki antioksidan, anti-inflamatuvar, antikanser, antimikrobiyal, bağışıklık sistemi modülasyonu, vb. etkileri, bu bileşiklerin spesifik proteinlerle veya enzimlerle nasıl etkileştiğine bağlıdır. Moleküler yerleştirme yöntemi, bu etkileşimleri görselleştirmeye ve bağlanma afinitesini değerlendirmeye olanak tanır (Mondal ve ark., 2021; Vidal-Limon ve ark., 2022; Gurung ve ark., 2021). Bu yönüyle, fonksiyonel gıdaların sağlık üzerine etkilerinin anlaşılması ve yeni nutrasötiklerin geliştirilmesi açısından bu yöntem büyük potansiyele sahiptir (Agu ve ark., 2023). Bu yöntemin gıda biyokimyası alanındaki uygulamalarına dair literatürde örnek çalışmaların sayısı son yıllarda artmıştır.

Doğal bitkilerde yaygın olarak bulunan izoflavon fitoöstrojenler insan sağlığı ile yakından ilgilidir. Bunların vücuttaki östrojen reseptörleri ile kombinasyonu kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve menopoz hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde önemli bir rol oynayabilir. Wang

ve arkadaşları (2021) yaptıkları çalışmada, üç tipik izoflavon, fitoöstrojen ve östrojen reseptörleri (ERα ve ERβ) arasındaki yakınlıkları ve etkileşimi moleküler yerleştirme çalışmaları ve moleküler dinamik simülasyonları ile incelemiştir. Moleküler yerleştirme sonuçları, genistein, daidzein ve formononetin afinitesinin farklı olduğunu ve ligand yapılarının ve hidrojen bağları kuvvetinin bağlanma yeteneklerini etkileyen ana faktörler olduğunu göstermiştir. Ayrıca, bağlanma serbest enerjisinin ayrıştırılması, van der Waals etkileşiminin ve elektrostatik etkileşimin kompleksin bağlanmasını desteklediğini göstermiş olup, docking çalışmaları ile uyumlu bulunmuştur (Wang ve ark., 2021).

Sızma zeytinyağı, yağ asitleri ve fenolikler dahil olmak üzere zengin bir biyoaktif bileşik kaynağıdır. Karagiannis ve arkadaşları (2024), biyoaktif zeytin türevi bileşiklerin anti-enflamatuar özelliklerinin altında yatan mekanizmaları araştırılmışlardır. Yaptıkları çalışmada, sızma zeytinyağında önemli bir fenolik olan oleokantalin, siklooksijenaz (COX) enzimlerinin inhibisyonunu içeren ibuprofene benzer anti-enflamatuar aktiviteye sahip olduğunu bulunmuşlardır. Moleküler yerleştirme sonuçlarıyla, oleokantal ve oleuropeinin, siklooksijenaz enzimlerinin aktif bölgelerine bağlandığını ve MD simülasyonlarında vurgulandığı gibi inhibitör alanlardaki anahtar kalıntılarla kararlı etkileşimler oluşturduğunu ortaya koymuşlardır (Karagiannis ve ark., 2024).

Unsal ve arkadaşları (2025) yaptıkları çalışmada, Türk zeytin çeşidi olan "Sarı Ulak "tan elde ettikleri sızma zeytinyağının fenolik bileşikleri, uçucu bileşikleri ve yağ asitleri antioksidan ve antimikrobiyal analizlerinin yanı sıra sızma zeytinyağında tespit edilen önemli moleküllerin bilgisayar tabanlı programlarla (ADMET, DFT, Moleküler Docking ve Gen ağı analizi) değerlendirilmesini yapmışlardır (Unsal ve ark., 2025).

Diyabette glisemiyi kontrol etmek için kompleks şekerlerin hidrolizini geciktiren ve kan plazmasına glukozil birimlerinin salınımını azaltan bitkisel doğal ürünler kullanmak pratik bir yaklaşımdır. Polifenollerin amilazları ve α-glukozidazları inhibe etmede etkili olduğu birçok çalışmada kanıtlanmıştır. Üzüm posası, polifenol bileşikler açısından zengindir. Kato-Schwartz ve arkadaşları (2020), üzüm posası ekstraktının tükürük ve pankreatik α-amilazlar ve α-glukozidazlar ile bağırsak glukoz emilimi üzerindeki olası etkilerini araştırmıştır. Bu bağlamda; enzim kinetik deneyleri ve moleküler yerleştirme simülasyonları gerçekleştirmişlerdir. Her iki α-amilaz, pankreatik ve tükürük, üzüm posası ekstraktı tarafından inhibe edilmiştir. Ayrıca, in silico yerleştirme simülasyonları, kateşin, peonidin-3-O-asetilglukozit, kuersetin-3-O-glukuronit ve isorhamnetin-3-O-glukozit gibi birkaç fenolik maddenin üzüm posası ekstraktının gösterdiği α-amilaz inhibisyonundan sorumlu en olası polifenoller olduğunu kanıtlamıştır (Kato-Schwartz ve ark., 2020).

Sohilait ve arkadaşları (2017), kurkumin analoglarını, anti-enflamatuar aktiviteler olarak COX-2 inhibitörü açısından değerlendirmiştir. Tasarlanan analoglar COX-2 seçiciliğini önemli ölçüde artırmaktadır. Üç bileşik COX-2'nin aktif bölgesine başarılı bir şekilde kenetlenebilmiştir. Moleküler kenetlenme çalışması ile güçlü inhibitörlerin tasarımına yönelik

olarak COX-2'nin aktif bölgelerindeki kurkumin analoglarının bağlanma yönlerini ortaya koymuşlardır (Sohilait ve ark., 2017).

Son olarak, Awadelkareem ve arkadaşları (2025) tarafından yapılan bir çalışmada, meme kanseri gelişiminden sorumlu çeşitli proteinler tanımlanmış, meme kanseri yönetimi için tamamlayıcı ajanlar olarak çeşitli izoflavonların potansiyel terapötik uygulamaları araştırılmıştır. Proteinlerin tanımlanması için The Cancer Genome Atlas (TCGA) RNA-Seq ve Human Protein Atlas'taki protein ekspresyon verilerinin analizi gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, seçilen proteinler çeşitli izoflavon türevlerine karşı moleküler yerleştirme ve dinamikler için kullanılmıştır. Bilgisayar tabanlı ADMET verilerine göre, soya izoflavonlarının çoğu Lipinski, Pfizer, Ghose ve GoldenTriangle kriterlerini karşılayarak ilaç benzeri özelliklere işaret etmiştir. Bu izoflavonların, güvenli ve etkili meme kanseri yönetimi sağlamak için nutrasötikler geliştirmede kullanılabileceği bildirilmiştir (Awadelkareem ve ark., 2025).

Bu konuda yapılmış örnek çalışmalar Tablo 1'de özetlenmiş olup, gıda bileşenlerinin çeşitli moleküler hedeflere karşı potansiyel etkilerini tahmin etmek ve deneysel doğrulamaya yön vermek açısından moleküler yerleştirmenin güçlü bir ön analiz aracı olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda moleküler yerleştirme, yalnızca bileşiğin fonksiyonunu değil, aynı zamanda hedef proteinlerin üç boyutlu yapılarıyla nasıl etkileşime girdiğini göstererek, daha etkili ve hedefe özgü fonksiyonel bileşiklerin tasarlanmasına olanak sağlar.

Tablo 1. Gıda Biliminde Moleküler Yerleştirmenin (Docking) Uygulamaları

Ligand	**Reseptör**	**Kullanılan Docking Yazılımı**	**Temel Bulgular**	**Kaynak**
Oleokantal ve oleuropein	Siklooksijenaz (COX)	GROMACS	Kararlı bağlanma yoluyla anti-inflamatuvar potansiyel oluşturmuştur	Karagiannis ve ark., 2024
Kriptokapsin, lutein, fukoksantin, astaksantin ve biksin	Amiloid-β (Aβ)	CDOCKER	Alzheimer hastalığını önlemede, potansiyel role sahip güçlü anti-amiloidojenik ajanlar olduğu görülmüştür	Lakey-Beitia ve ark., 2024
Kateşin, peonidin-3-O-asetilglukozit, kuersetin-3-O-glukuronit ve isorhamnetin-3-O-glukozit gibi bazı antosiyanin bileşikleri	İnsan tükürük α-amilazı, domuz pankreatik α-amilazı	Autodock	Docking analizi, Merlot üzüm posası özütünün, α-amilaz inhibisyonundan sorumlu olduğunu göstermiştir.	Kato-Schwartz ve ark., 2020

(Merlot üzüm posası özütü)			Bu özüt, normal glisemiyi korumak için bir yardımcı madde olarak yeterli etki oluşturabilir.	
Genistein, daidzein ve formononetin	Östrojen reseptörü α/β	Glide	Docking analizi, östrojenik bağlanma profillerini doğrulamıştır	Wang ve ark., 2022
Hidroksitirosol, oleuropein, apigenin, pinoresinol	Anjiyotensin dönüştürücü enzim (1O8A), Anjiyotensin II Tip I (4YAY)	AutoDock Vina	Apigenin ve pinoresinol güçlü bağlanma enerjileri göstermiştir; oleuropein ve hidroksitirosol ise hedef proteinlere anlamlı bağlanmalar sağlamıştır	Unsal ve ark., 2025
Daidzein, Daidzin, gnistein, geniştin, glisistein, glistin	Östrojen	AutoDock Vina	Tüm izoflavonlar hedef proteinlere anlamlı bağlanma göstermiştir	Awadelkareem ve ark., 2025

Gıda Biliminde Geleceğe Yönelik Moleküler Yerleştirme Uygulamaları

Moleküler yerleştirme, hastalıkların tedavisinde biyoaktif bileşikler içeren nutrasötiklerin moleküler hedeflerini belirlemek için güçlü bir yaklaşımdır. Nutrasötikler ve moleküler hedefleri arasındaki karmaşık etkileşimler hakkında daha kapsamlı bilgi sağlamak için ağ analizi ve makine öğrenimi gibi diğer hesaplama teknikleriyle birleştirilecektir. Moleküler kenetlenme araçları ve algoritmalarındaki gelecekteki gelişmelerin, nutrasötik hedeflerin keşfedilmesindeki hassasiyeti ve etkinliği artıracağı muhtemeldir.

Gıda matrislerine özgü moleküler yerleştirme algoritmalarının ve yazılımlarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Bu simülasyon uygulamaları, gıda bileşenlerinin ilaçlarla etkileşimlerinin moleküler düzeyde incelenmesi ve potansiyel yan etkilerin öngörülmesine olanak sağlayacaktır.

Gelecekte, moleküler yerleştirme yöntemlerinin omik (genomik, transkriptomik, proteomik veya metabolomik çalışmalara ait) verilerle entegre edilerek bireyselleştirilmiş beslenme, fonksiyonel gıda tasarımı ve hastalık önleyici gıda stratejilerinde daha etkin kullanılacağı öngörülmektedir. Bu yolla bireylerin genetik yapısına uygun ve hastalık durumuna göre gıda bileşenlerinin belirlenmesi ve kişiselleştirilmiş beslenme planlarının oluşturulması sağlanabilir.

Bu araçların kullanımıyla, gıda işleme süreçlerinin moleküler düzeyde optimize edilmesi ve besin değeri kayıplarının en aza indirilmesinin önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

Moleküler yerleştirme teknolojisinin gıda bilimindeki uygulamaları, gelecekte daha da genişleyecek ve derinleşecektir. Yapay zekâ ve makine öğrenimi ile entegrasyon, bu alandaki çalışmaların etkinliğini daha da artıracağı düşünülmektedir.

SONUÇ

Bu çalışma, moleküler yerleştirme tekniğinin gıda bilimi alanındaki teorik altyapısını ve çok yönlü uygulama alanlarını kapsamlı biçimde değerlendirmiştir. Özellikle bu kapsamda kullanılan yazılım ve simülasyon araçları, fonksiyonel bileşiklerin hedef tespiti ve gıda biliminde bu yöntemin sunduğu/sunabileceği avantajlar vurgulanmıştır.

Gıda matrislerinin karmaşık yapısı ve reaksiyonlarının da çeşitliliği dikkate alındığında, moleküler yerleştirme, etki modunu tahmin etme ve deneylerin maliyetini düşürmeyi kolaylaştırma bakımından gıda bilimi çalışmalarında büyük bir potansiyel göstermektedir. Bu yönüyle, gıda bileşenlerinin biyolojik etkilerinin anlaşılmasında sağladığı katkı giderek artmaktadır. Bu nedenle, bu yöntemin akademik araştırmalarda ve gıda/ilaç sanayi uygulamalarında daha yaygın ve entegre biçimde kullanılacağı öngörülmektedir

KAYNAKLAR

Aghajani, J., Farnia, P., Farnia, P., Ghanavi, J., & Velayati, A. A. (2022). Molecular dynamic simulations and molecular docking as a potential way for designed new inhibitor drug without resistance. Tanaffos, 21(1), 1-14.

Agu, P. C., Afiukwa, C. A., Orji, O. U., Ezeh, E. M., Ofoke, I. H., Ogbu, C. O., ... & Aja, P. M. (2023). Molecular docking as a tool for the discovery of molecular targets of nutraceuticals in diseases management. Scientific Reports, 13(1), 13398.

Awadelkareem, A. M., Elkhalifa, A. E. O., Adnan, M., Kuddus, M., Khan, M. I., Sachidanandan, M., ... & Ashraf, S. A. (2025). Deciphering the ıntricacies of breast cancer signaling network and the potential of soy-derived ısoflavones on cancer therapeutics. Pharmacognosy Magazine, 1-14.

Challapa-Mamani, M. R., Tomás-Alvarado, E., Espinoza-Baigorria, A., León-Figueroa, D. A., Sah, R., Rodriguez-Morales, A. J., & Barboza, J. J. (2023). Molecular docking and molecular dynamics simulations in related to Leishmania donovani: an update and literature review. Tropical Medicine and Infectious Disease, 8(10), 457.

Chukka, A. K., Sireesha, C., Chowdary, D., & Sk, I. (2024). In-silico predictive binding affinity and ADMET of novel n-[5-(2-fluorophenyl)-1, 3, 4-oxadiazole-carboxamide derivatives towards prot. International Journal of Pharmacognosy and Chemistry, 1-6.

Cianciosi, D., Forbes-Hernández, T. Y., Regolo, L., Alvarez-Suarez, J. M., Navarro-Hortal, M. D., Xiao, J., ... & Giampieri, F. (2022). The reciprocal interaction between

polyphenols and other dietary compounds: Impact on bioavailability, antioxidant capacity and other physico-chemical and nutritional parameters. Food Chemistry, 375, 131904.

Dell'Orco, D. (2009). Fast predictions of thermodynamics and kinetics of protein–protein recognition from structures: from molecular design to systems biology. Molecular BioSystems, 5(4), 323-334.

Ferreira, L. G., Dos Santos, R. N., Oliva, G., & Andricopulo, A. D. (2015). Molecular docking and structure-based drug design strategies. Molecules, 20(7), 13384-13421.

Gurung, A. B., Ali, M. A., Lee, J., Farah, M. A., & Al-Anazi, K. M. (2021). Molecular docking and dynamics simulation study of bioactive compounds from Ficus carica L. with important anticancer drug targets. Plos one, 16(7), e0254035.

Jia, Y., Liu, Y., Wu, Y., Ren, F., & Liu, H. (2024). Exploring the application of molecular simulation technology in food sector: Focusing on food component interactions and food quality. Food Bioscience, 62, 105480.

Karagiannis, T. C., Ververis, K., Liang, J. J., Pitsillou, E., Kagarakis, E. A., Yi, D. T., ... & El-Osta, A. (2024). Investigation of the Anti-Inflammatory Properties of Bioactive Compounds from Olea europaea: In Silico Evaluation of Cyclooxygenase Enzyme Inhibition and Pharmacokinetic Profiling. Molecules, 29(15), 3502.

Kato-Schwartz, C. G., Corrêa, R. C. G., de Souza Lima, D., de Sá-Nakanishi, A. B., de Almeida Gonçalves, G., Seixas, F. A. V., ... & Peralta, R. M. (2020). Potential anti-diabetic properties of Merlot grape pomace extract: An in vitro, in silico and in vivo study of α-amylase and α-glucosidase inhibition. Food Research International, 137, 109462.

Kitchen, D. B., Decornez, H., Furr, J. R., & Bajorath, J. (2004). Docking and scoring in virtual screening for drug discovery: methods and applications. Nature reviews Drug discovery, 3(11), 935-949.

Lakey-Beitia, J., Kumar D, J., Hegde, M. L., & Rao, K. S. (2019). Carotenoids as novel therapeutic molecules against neurodegenerative disorders: Chemistry and molecular docking analysis. International Journal of Molecular Sciences, 20(22), 5553.

Meng, X. Y., Zhang, H. X., Mezei, M., & Cui, M. (2011). Molecular docking: a powerful approach for structure-based drug discovery. Current computer-aided drug design, 7(2), 146-157.

Mondal, S., Soumya, N. P. P., Mini, S., & Sivan, S. K. (2021). Bioactive compounds in functional food and their role as therapeutics. Bioactive Compounds in Health and Disease-Online ISSN: 2574-0334; Print ISSN: 2769-2426, 4(3), 24-39.

Muhammed, M. T., & Aki-Yalcin, E. (2024). Molecular docking: Principles, advances, and its applications in drug discovery. Letters in Drug Design & Discovery, 21(3), 480-495.

Nian, B., Xu, Y. J., & Liu, Y. (2021). Molecular dynamics simulation for mechanism revelation of the safety and nutrition of lipids and derivatives in food: State of the art. Food Research International, 145, 110399.

Pagadala, N. S., Syed, K., & Tuszynski, J. (2017). Software for molecular docking: a review. Biophysical Reviews, 9(2), 91-102.

Sahoo, R. N., Pattanaik, S., Pattnaik, G., Mallick, S., & Mohapatra, R. (2022). Review on the use of Molecular Docking as the First Line Tool in Drug Discovery and Development. Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 84(5), 1334-1338.

Skariyachan, S., & Garka, S. (2018). Exploring the binding potential of carbon nanotubes and fullerene towards major drug targets of multidrug resistant bacterial pathogens and their utility as novel therapeutic agents. In Fullerens, Graphenes and Nanotubes (pp. 1-29). William Andrew Publishing.

Sohilait, M. R., Pranowo, H. D., & Haryadi, W. (2017). Molecular docking analysis of curcumin analogues with COX-2. Bioinformation, 13(11), 356.

Tao, X., Huang, Y., Wang, C., Chen, F., Yang, L., Ling, L., ... & Chen, X. (2020). Recent developments in molecular docking technology applied in food science: a review. International Journal of Food Science and Technology, 55(1), 33-45.

Unsal, V., Yıldız, R., Korkmaz, A., Mert, B. D., Calıskan, C. G., & Oner, E. (2025). Evaluation of extra virgin olive oil compounds using computational methods: in vitro, ADMET, DFT, molecular docking and human gene network analysis study. BMC chemistry, 19(1), 3.

Vidal-Limon, A., Aguilar-Toalá, J. E., & Liceaga, A. M. (2022). Integration of molecular docking analysis and molecular dynamics simulations for studying food proteins and bioactive peptides. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 70(4), 934-943.

Vidal-Limon, A., Aguilar-Toalá, J. E., & Liceaga, A. M. (2022). Integration of molecular docking analysis and molecular dynamics simulations for studying food proteins and bioactive peptides. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 70(4), 934-943.

Wang, T., Liu, Y., Zhuang, X., Luan, F., & Zhao, C. (2021). The interaction of isoflavone phytoestrogens with ERα and ERβ by molecular docking and molecular dynamics simulations. Current Computer-Aided Drug Design, 17(5), 655-665.

KOLONOSKOPİ VE GASTROSKOPİ UYGULANAN HASTALARDA ÜÇ FARKLI AĞRI ÖLÇEĞİ İLE AĞRININ DEĞERLENDİRİLMESİ

EVALUATION OF PAIN IN PATIENTS UNDERGOING COLONOSCOPY AND GASTROSCOPY USING THREE DIFFERENT PAIN SCALES

Assoc. Prof. Özlem DOĞU
Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Sakarya.
ORCID NO: 0000-0003-1256-2551

Özlem MARAL
Sakarya Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Sakarya.
ORCID NO: 0009-0007-5945-9106

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, bireylere uygulanan endoskopi ve kolonoskopi işlemi sonrasında oluşan ağrı şiddetini üç farklı ağrı değerlendirme ölçeği ile değerlendirilerek ölçekler arasındaki uyumluluğunun belirlenmesi amacıyla planlanmıştır.

Yöntem ve Gereçler: Bu çalışma, 01.03.2025-01.04.2025 tarihleri arasında etik kurul onayı alınarak Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nin, Cerrahi Endoskopi Ünitesi'nde 105 hasta üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmadır. Çalışma evreni olarak ilgili hastanenin cerrahi endoskopi ünitesi seçildi. Burada 18 yaş üstü, türkçe konuşabilen ve ağrıyı tarifleyebilen 105 birey seçildi. Araştırma endoskopik işlem yapılan hastaların 3 farklı ağrı ölçeği kullanılarak ağrı değerlendirilmesinde rehberlik sağlayacak ağrı tanılama arasındaki ilişkiyi ortaya koymak ve ağrının önemini belirlemek amacıyla yapıldı. Burada öncelikle kullanabileceğimiz ağrı ölçekleri belirlenerek bir çalışma planı oluşturuldu. Araştırma verileri, ağrı değerlendirilmesinde kullanılan Vizüel Analog Skala (VAS), Numerik Ağrı Ölçeği (NRS), McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu (SF-MPQ) ağrı ölçeklerine yer verilerek 'Hasta Tanıtım Formu' oluşturulup hastalar ile yüz yüze görüşme yoluyla toplanmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen bireylerin %36,2'si erkek, %63,8'i kadın olup, araştırma kapsamına alınan hastalara %11,4 kolonoskopi işlemi, %57,1 gastroskopi, geri kalan %31,4 'lük kesime de her iki işlem yapılmıştır. İşlem sırasında kullanılan anestezik ilaçların da etkisiyle ağrı düzeyi düşük bulunan hastaların aynı zamanda sırasıyla sayısal ağrı değerlendirme ölçeğindeki oran 0,70±1,36 ve görsel ağrı değerlendirme ölçeğindeki oran 0,70±1,36 bulunmuştur.

Sonuç: Sonuç olarak bu çalışmamızda ağrı düzeyini değerlendirmek amacıyla üç farklı ağrı ölçeği (VAS, NRS, McGill) ile verilen yanıtlar değerlendirilmiş olup, ağrı değerlendirmesindeki oranlar belirtildiği düzeyde bulgular ile sayısal olarak ortaya konulmuştur. Çalışmamızda görüldüğü üzere ölçeklerin tamamı benzer sonuçlar verdiği için, klinik uygulamalarda herhangi biri güvenle kullanılabilir. Özellikle hastanın algısına ve uygulama kolaylığına göre seçim yapılması, değerlendirme sürecini daha esnek ve etkili hale getirebilir.

Anahtar kelimeler: Ağrı değerlendirilmesi, Ağrı ölçekleri, Cerrahi endoskopi işlemi

ABSTRACT

Objective: The aim of this study was to evaluate the intensity of pain experienced by individuals after endoscopy and colonoscopy procedures using three different pain assessment scales and to determine the level of agreement among these scales.

Materials and Methods: This study was conducted between March 1, 2025, and April 1, 2025, with the approval of the ethics committee, in the Surgical Endoscopy Unit of Sakarya Training and Research Hospital, involving 105 patients. The study population consisted of individuals over the age of 18 who were able to speak Turkish and describe their pain. The purpose of the research was to investigate the relationship between the three different pain scales used in assessing pain following endoscopic procedures and to emphasize the significance of pain evaluation. Initially, the applicable pain scales were identified and a study plan was prepared. Data were collected using the Patient Information Form, which included the Visual Analog Scale (VAS), the Numeric Rating Scale (NRS), and the Short Form of the McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), through face-to-face interviews with patients.

Results: Among the participants, 36.2% were male and 63.8% were female. Of the procedures performed, 11.4% were colonoscopies, 57.1% were gastroscopies, and 31.4% involved both procedures. Due to the effects of anesthetic medications used during the procedures, the pain levels reported were low. The mean scores were 0.70±1.36 for both the Numeric Rating Scale and the Visual Analog Scale.

Conclusion: In this study, responses obtained from three different pain scales (VAS, NRS, SF-MPQ) were evaluated to determine pain levels, and the results were presented quantitatively. A statistically significant correlation was found among the scales. Since all scales yielded similar results, any of them may be reliably used in clinical practice. Selecting a scale based on the patient's perception and ease of use can make the evaluation process more flexible and effective.

Keywords: Pain assessment, pain scales, surgical endoscopy procedure

GİRİŞ

Günümüzde üst ve alt gastrointestinal sistemin değerlendirilmesinde en iyi tanı yöntemi endoskopi ve kolonoskopi uygulamalarıdır. Üst gastrointestinal sistemin semptomları içerisinde dispepsi, epigastrik ağrı, bulantı, kusma, retrosternal yanma hissi, ağrı ve yutma güçlüğü sayılabilir. En sık görülen alt gastrointestinal sistem semptomları arasında rektal kanama, barsak alışkanlarında değişiklik, kanlı mukuslu dışkılama, alt abdominal ağrı hissi sıralanmaktadır. Bu semptomlar önemli bir hastalığın veya malignensinin habercisi olabilir. Ayrıca tanıda endoskopik işlemlere ek olarak gerektiğinde biyopsi alınması gerekebilmektedir. Bunun yanında polip eksizyonu, üst ve alt gastrointestinal sistem kanamalarının kontrolü, yabancı cisimlerin çıkarılması gibi uygulamalara imkan veren girişimsel işlemler yapılabilir (Tamer,2005; Yıldırım,2019). Günümüzde kolonun görüntülenmesinde en iyi tanısal yöntem halen endoskopik incelemedir (Yaşar,Kayıkçı 2009)**.** Endoskopik inceleme hastaların sinirli, gergin, korkma, heyecanlı olma, kan basınç değerlerinde artışa neden olma, çarpıntı hissi duyma gibi psikolojik ya da fizyolojik açıdan değiştirerek ağrı ve anksiyete yaşamalarına neden olmaktadır. İşlem sırasında ve sonrasında hastalarda en sık oluşabilecek semptom ağrı hissidir

(Aslan,2023; Yöntem,2023). Ağrı değerlendirmenin işlem sonrası gerçekleştirilmesi ve uygulanması ağrının tutarlı ve gerçekçi değerlendirilmesi için oldukça önemlidir. Ağrı daha önce işlemi deneyimlemiş bireylerin daha stresli ve dolay olarak daha çok ağrı yaşamasına da neden olabilmektedir. Bu nedenle ağrının giderilmesi önemlidir. Ağrının giderilmesi için doğru ölçüm araçları ile değerlendirilmesi en önemli hemşirelik girişimidir. Bu değerlendirme hastanede genellikle hemşireler tarafından gerçekleştirilmektedir (Çolak,2025). Bu nedenle çalışma, hemşirelerin endoskopi ve kolonoskopi işlemleri sonrası ağrıyı değerlendirme konusunda farkındalık ve ağrıyı değerlendirmede kullanılabilecek farklı ölçüm araçlarını ortaya koymak amacıyla gerçekleştirildi.

ARAŞTIRMA

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Sakarya Eğitim Araştırma Hastanesi'nin Cerrahi Endoskopi Ünitesi'ndeki endoskopi ve kolonoskopi işlemi uygulanan tüm bireyler oluşturdu. Örneklemini ise çalışma hakkında araştırmacı tarafından bilgi verildikten sonra katılmayı kabul eden, iletişime açık, 18-65 yaş arası, randevulu 105 hasta birey oluşturdu.

Veri Toplama Araçları

Bireylerin sosyodemografik özelliklerini elde etmek için hasta tanıtım formu, ağrı şiddetini değerlendirmek amacıyla McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu (McGill), Vizüel Analog Skala (VAS), Görsel Ağrı Değerlendirme ölçekleri araştırmacılar tarafından uygulandı.

Kullanılan ölçekler üzerinde hastanın tariflediği kelimeler McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu üzerinde işaretlenirken, VAS ve Görsel Ağrı Değerlendirme Ölçeği de hastaların ağrı şiddetine yönelik işaretlendi.

Hasta Tanıtım Formu (HTF): Araştırmaya katılan bireylerin sosyo-demografik özelliklerine ilişkin veriler araştırmacılar tarafından geliştirilen Hasta Tanıtım Formu (HTF) ile elde edilmiştir. Bu formda bireylerin cinsiyet, medeni durum, yaş gibi özelliklerinin yanı sıra şikayeti, tıbbi tanı, işlem türü, daha önce benzer bir işlem yaptırma durumu gibi değişken özelliklere yer verildi.

McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu (SF-MPQ); Katılımcıların ağrı düzeylerinin belirlenmesinde Melzack tarafından geliştirilmiştir (Melzack, 1987). Yakut, Yakut, Bayar ve Uygur, (2007), tarafından Türkçe uyarlamasının geçerliği ve güvenirliği yapılmış olan McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu kullanılmıştır. SF-MPQ'nun ana bölümü, 0-3 arasındaki yoğunluk ölçeğinde (0=yok, 1=hafif, 2=orta veya 3=şiddetli) derecelendirilen 15 tanımlayıcı kelimeden (11 duyusal ve 4 algısal) oluşmaktadır. Boyutlardan alınan puanların artması ağrının da arttığını göstermektedir.

Vizüel Analog Skala (VAS); Geçerlilik ve güvenirlilik çalışması Price ve ark. (1983) tarafından yapılmış olan VAS, sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için tercih edilir. Basit, etkili, tekrarlanabilen ve minimal araç gerektiren bir ağrı şiddeti ölçüm yöntemi olan VAS klinik ve laboratuvar koşullarında ağrı şiddetinin hızlı bir şekilde ölçülmesini sağlamaktadır. VAS'ın kolonoskopi uygulanan hastalarda ağrıyı değerlendirmek için kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Günümüzde VAS, ağrı şiddetinin yanı sıra çeşitli komponentlerin ölçülmesinde de kullanılmaktadır. VAS'ta hastanın 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde o anki durumunu gösteren bir yere işaretleme yapması istenir. Bu çalışmada da ağrı için; bir ucu hastanın ağrısının çok iyi (0=ağrı yok), diğer ucu hastanın ağrısının çok kötü (10=en şiddetli) olduğunu ifade eden 10 cm'lik yatay bir çizgi üzerinde işaretlemeler yapılır. Ağrının hiç olmadığı yerden (0), hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu hastanın ağrı şiddetini göstermektedir. Distansiyon için de yine bir ucu hastanın distansiyonunun çok iyi (0=distansiyon yok), diğer ucu hastanın distansiyonunun çok kötü (10=en şiddetli) olduğunu ifade eden 10 cm'lik bir çizgi üzerinde işaretlemeler yapılır. Distansiyon için de işaret konulan nokta ile çizginin en düşük ucu (0) arasındaki mesafe ölçülmekte ve bulunan sayısal değer hastanın distansiyon şiddetini göstermektedir. Değerlendirmede hastalar için elde edilen değerlerin ortalaması alınır (Tanrıverdi,2021)

Numerik Ağrı Ölçeği (NRS); NRS ağrı yoğunluğunu ölçmek için (0 ile10 arasında) sayının kullanıldığı tek boyutlu bir ölçektir. Hastadan 0 = ağrı yok, 10 = en kötü (dayanılmaz) ağrıya eşit olmak üzere ağrı yoğunluğunu en iyi yansıyan sayıyı seçmesi istenir. NRS' nin yetişkinler ve yaşlıların yanı sıra hafif-orta dereceli kognitif bozukluğu olan yaşlı hastaların ameliyat sonrası akut ağrı yoğunluğunun değerlendirilmesinde geçerli ve güvenilir bir ölçüm araç olduğu gösterilmiş olup klinik ve araştırma alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır (Esen,2024)

Araştırmanın Etik Yönü

Verilerin toplanabilmesi için öncelikle Sakarya Üniversitesi Sağlık Bilimleri Bilimsel Araştırma Etik Kurulu'ndan (27.01.2025 tarih ve 97 sayı) onay alındı. İlgili hastaneden çalışma yapılmasına ilişkin kurum izni alındı. Örneklem kapsamına alınan her bir hastaya araştırmanın amacına yönelik açıklama yapıldıktan sonra gönüllü katılımcılara gönüllü onam formu doldurudu ve çalışmaya dahil edildi. Bireylerin kişisel kimlik bilgileri gizli tutuldu. Uygulama sürecinde gönüllülük ve gizlilik ilkeleri esas alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Veriler ilgili hastanenin Endoskopi Birimine giriş yapılan, araştırma kriterlerine uyan ve araştırmaya katılmayı kabul eden hastalara ‘‘Hasta Tanıtım Formu’’ kullanılarak yüz yüze toplanmıştır. Verilerin toplanması süreci her bir hasta için 5-10 dakika sürmüş olup, bu süreçte hasta güvenliğine ve mahremiyetine dikkat edilmiştir.

Verilerin Analizi

Araştırma sonunda ulaşılan bulguların değerlendirilmesi bilgisayar ortamında SPSS 26 paket programında yapıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (minimum, maximum, standart sapma) ile değerlendirilmiştir.

Ölçekler arasındaki ilişkiyi analiz etmek için Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır.

BULGULAR

Çalışmaya katılan bireylerin % 63,8'i kadın olup, %36,2'si erkek bireylerden oluşmuştur. Eğitim durumu olarak ise % 42,9'u ilköğretim mezunu iken % 45,7'si üniversite ve üstü mezunudur. Medeni durum olarak ise %84,8'i evli olup, % 15,2'si bekar bireylerden oluşmuştur. İşlem türü olarak ise % 11,4'ü kolonoskopi, % 57,1'i gastroskopi, % 31,4'ü ise her iki işlem türünü yaptırmıştır. Daha önce işlem yaptıranların oranına bakacak olursak % 61'lik kısım daha önce işlemi uyguladığını belirtirken, % 39'luk kısmı ilk defa işleme yaptırdığını belirtti. İşlem sırasında anestezi uygulanma durumu ise %98,1'lik kısma uygulanırken, % 1,9'luk kısma ise uygulanmadığı bildirildi. Araştırmada kullanılan sosyo-demografik özellikler, yapılan işlem türü, daha önce yaptırma durumu gibi özelliklere ilişkin bilgiler Tablo 1 'de verilmiştir.

Tablo 1. İşlem Uygulanan Hastaların Sosyo-demografik Özellikleri

Değişken	**Seçenek**	**n**	**%**
Cinsiyet	Kadın	67	63,8
	Erkek	38	36,2
Eğitim durumu	İlköğretim	45	42,9
	Lise	12	11,4
	Üniversite ve üstü	48	45,7
Medeni durum	Evli	89	84,8
	Bekar	16	15,2
İşlem türü	Kolonoskopi	12	11,4
	Gastroskopi	60	57,1
	Her ikisi	33	31,4
Daha önce işlem yaptırma durumu	Evet	64	61,0
	Hayır	41	39,0
İşlem sırasında anestezi uygulanmış mı?	Evet	103	98,1
	Hayır	2	1,9

McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu (SF-MPQ)

McGill ağrı ölçeği kısa formunda katılımcıların ağrıya ilişkin ağrıları değerlendirildiğinde, en yüksek ortalama puanın ‘’kramp tarzında’’ (ortalama=0.22, standart sapma=0,519) ve ‘’zonklama’’ (ortalama=0.19, standart sapma=0,539) ifadelerinde olduğu görülmektedir. Bu bulgular, katılımcıların ağrıya daha çok kramp benzeri veya zonklayıcı tarzda deneyimlediklerini göstermektedir.

Diğer ağrı tanımları arasında ‘’acıtan’’ (ortalama=0.17, standart sapma=0.426), ‘’sıcaklık veren’’ (ortalama=0.10, standart sapma=0.380) ve ‘’keskin’’ (ortalama=0.10, standart sapma=0.354) ifadeleri de dikkat çekmektedir. Buna karışın, ‘’fırlayan’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237), ‘’yanıcı’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237), ‘’cezalandırıcı’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237) gibi ifadelerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu da bu tür ağrı hislerinin katılımcılar tarafından daha az deneyimlendiğini göstermektedir. Standart sapma değerleri incelendiğinde, özellikle ‘’zonklama’’ ve ‘’kramp tarzında’’ ifadelerinde (sırasıyla standart sapma=0.539 ve standart sapma=0.519) daha yüksek varyanslar dikkat çekmektedir. Bu durum, katılımcılar arasında bu ağrı türlerinin hissedilmesinde bireysel farklılıkların daha belirgin olduğunu göstermektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, katılımcıların ağrıyı tarif ederken daha çok fiziksel olarak tanımlanabilen (zonklama, kramp tarzında, keskin) özellikleri öne çıkardıkları, duygusal ya da soyut kavramlara (örneğin korkunç, cezalandırıcı) daha az yer verdikleri görülmektedir. Tablo 2’de de belirtildiği üzere oranlar ortalama ve standart sapma şeklinde görülmektedir.

Tablo 2. McGill Ağrı Ölçeği Kısa Formu Değerlendirmesinin Sayısal Olarak Veri Sonuçları

Değişken	**N**	**Minimum**	**Maksimum**	**Ortalama**	**Standart Sapma**
Zonklama	105	0	2	0.19	0.539
Fırlayan	105	0	2	0.04	0.237
Şiş saplanır gibi	105	0	2	0.08	0.359
Keskin	105	0	2	0.10	0.354
Kramp tarzında	105	0	2	0.22	0.519
Kemirici	105	0	3	0.07	0.374

Sıcaklık veren	105	0	2	0.10	0.380
Acıtıcı	105	0	2	0.17	0.426
Yoğun	105	0	2	0.09	0.343
İnciltici	105	0	2	0.06	0.305
Yarıcı	105	0	2	0.04	0.237
Yorucu	105	0	2	0.05	0.255
Tiksindirici	105	0	2	0.05	0.255
Korkunç	105	0	2	0.05	0.255
Cezalandırıcı	105	0	2	0.04	0.237
Mevcut ağrı indeksi açıklama	105	0	3	0.48	0.822
Mevcut ağrı indeksi çizgi	105	0	3	0.51	0.833

Sayısal Ağrı Ölçeği (NRS)

Katılımcıların ağrı düzeyleri hem sayısal hem de görsel ölçekler kullanılarak değerlendirilmiştir. Sayısal ağrı ölçeğine göre, katılımcıların ağrı düzeyleri 0 ile 6 arasında değişmekte olup, ortalama değer 0,7±1,365 olarak saptanmıştır. Bu bulgu, katılımcıların genel olarak düşük düzeyde ağrı bildirdiklerini göstermektedir (Tablo 3).

Görsel Ağrı Ölçeği (VAS)

Bu ölçek kullanılarak yapılan değerlendirmede de minimum 0, maksimum 6 puan arasında değerler elde edilmiş ve ortalama ağrı düzeyi 0,7±1,367 olarak bulunmuştur. Bu sonuç, NRS ile elde edilen bulgularla paralellik göstermektedir. Her iki ölçeğin sonuçları birlikte değerlendirildiğinde, çalışmaya katılan bireylerin çoğunluğunun ağrıyı hafif düzeyde yaşadığı ya da hiç ağrı hissetmediği anlaşılmaktadır. Ayrıca, düşük standart sapma değerleri, ağrı düzeyinde katılımcılar arasında büyük farklılıklar olmadığını göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Ağrı Değerlendirme Ölçekleri Ortalamaları

Değişken	**N**	**Minimum**	**Maksimum**	**Ortalama**	**Standart Sapma**
NRS	105	0	6	0.7	1.365
VAS	105	0	6	0.7	1.367
McGill Ağrı Sayısal ve Çizgi	105	0	6	0.4 ve 0.51	0.82 ve 0.83

Tablo 3'de araştırmaya katılan 105 bireyin ağrı düzeyleri Sayısal Ağrı Ölçeği, Görsel Ağrı Ölçeği ve McGill Ağrı Ölçeği (sayısal ve çizgi) kullanılarak değerlendirilmiştir. Her üç ölçekte de minimum değer ''0'', maksimum değer ise ''6'' olarak belirlenmiştir.

Sayısal Ağrı Ölçeği ve Görsel Ağrı Ölçeği için ortalama değer her iki ölçekte de ''0.7'' olarak bulunmuştur. Bu iki ölçeğe ilişkin standart sapma sırasıyla ''1.365'' ve ''1.367'' bulunmuştur. McGill Ağrı Ölçeği' nin sayısal ve çizgi boyutları ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Sayısal boyut için ortalama ''0.4'' ve standart sapma ''0.82'' iken, çizgi boyutu için ortalama ''0.51'' ve standart sapma ''0.83'' olarak saptanmıştır. Elde edilen bu bulgular ile tüm ölçeklerde pozitif yönde benzer sonuçlar olduğu gözlemlendi.

Tablo 4. Korelasyon Değerlerinin Yorumu

Ölçekler Arası İlişki	**Korelasyon Katsayısı (r)**	**Anlamlılık Düzeyi**	**Yorum**
Sayısal – Görsel	**0.997**	**p <0.001**	Çok güçlü pozitif ilişki
Sayısal -McGill (Sayısal-Çizgi)	**0.904**	**p <0.001**	Güçlü pozitif ilişki
Görsel – McGill (Sayısal-Çizgi)	**0.907**	**p <0.001**	Güçlü pozitif ilişki

Tablo 4 görüldüğü üzere Sayısal, Görsel ve McGill Ağrı ölçekleri arasında yapılan Pearson korelasyon analizine göre, tüm ölçekler arasında istatiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde güçlü korelasyon tespit edilmiştir ($p < 0,001$).

Özellikle Sayısal ve Görsel Ağrı Ölçekleri arasında korelasyon katsayısı **r = 0,997** olup, bu iki ölçeğin neredeyse birebir örtüştüğünü göstermektedir. Bu durum, her iki ölçeğin benzer yapılar ölçtüğünü ve birbiri yerine kullanabilirliğini desteklemektedir.

Sayısal Ağrı Ölçeği ile McGill Ağrı Ölçeği (Sayısal ve Çizgi boyutu) arasında **r = 0,904,** Görsel Ağrı Ölçeği ile McGill arasında ise **r = 0,907** düzeyinde güçlü pozitif ilişkiler bulunmuştur. Bu bulgular, McGill ölçeğinin de diğer iki ölçekle uyumlu ölçüm yaptığını göstermektedir.

Sonuç olarak, kullanılan üç ölçeğin de birbiriyle güçlü şekilde ilişkili olduğu ve benzer kavramlar ölçtüğü söylenebilir.

TARTIŞMA

Bu çalışma, kolonoskopi ve endoskopi işlemleri uygulanan bireylerde ağrı düzeyinin üç farklı ölçek (VAS, NRS, McGill) ile değerlendirilmesi ve bu ölçekler arasındaki uyumun belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bulgular tüm ölçeklerde ağrı düzeylerinin düşük düzeyde raporlandığını ve sonuçların birbirine oldukça paralel olduğunu göstermektedir. Literatüre bakıldığı zaman ise kullanılan ölçekler arasında en yüksek ilişkinin Görsel Kıyaslama Ölçeği ile Sözel Ölçek arasında olduğu, en düşük ilişkinin ise Sözel Kategori Ölçeği ile Yüz Ağrı Ölçeği arasında olduğu ve kullanılan dört ölçeğin de birbiri ile pozitif yönde doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır. (15) Farklı bir literatürde ise yine benzer bir şekilde klinik uygulamalarda NRS veya VRS ikisinin de uygun olduğu gözlemlenmiştir. (16) Hastalarda NRS ve VAS ölçekleri için ortalama değer her iki ölçekte de ‘’0.7’’ olarak bulunmuştur. Bu iki ölçek arasında pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir. Mevcut çalışma bulguları kolonoskopi ve endoskopi sonrası ağrı değerlendirmesinde ölçeklerin birbiri ile uyumlu olduğunu göstermiştir. Bu sonuç Li ve arkadaşlar (17) ile Bashir ve arkadaşlarının (18) çalışma sonuçları ile uyumludur. McGill Ağrı anketinde ise sayısal ve çizgi ortalamaları ise sırası ile ‘’o.4’’ ve ‘’0.51’’ olarak bulunmuş olup, elde edilen bu bulgular ile pozitif yönde anlamlı sonuçlar elde edilmiştir. McGill ağrı ölçeği kısa formunda katılımcıların ağrıya ilişkin ağrıları değerlendirildiğinde, en yüksek ortalama puanın ‘’kramp tarzında’’ (ortalama=0.22, standart sapma=0,519) ve ‘’zonklama’’ (ortalama=0.19, standart sapma=0,539) ifadelerinde olduğu görülmektedir. Buna karışın, ‘’fırlayan’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237), ‘’yanıcı’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237), ‘’cezalandırıcı’’ (ortalama=0.04, standart sapma=0.237) gibi ifadelerin ortalamalarının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Bu da bu tür ağrı hislerinin katılımcılar tarafından daha az deneyimlendiğini göstermektedir. Bu bulgular, katılımcıların ağrıya daha çok kramp benzeri veya zonklayıcı tarzda deneyimlediklerini göstermektedir. Bu sonuçlar, McGill ölçeğinin alt boyutlarında genel olarak düşük ağrı bildirimlerinin yapıldığını, ancak bireyler arasında kısmen farklılıklar bulunduğunu göstermektedir. Mevcut çalışma bulguları, katılımcıların ağrı seviyelerinin genel olarak düşük olduğunu ve tüm ölçeklerde benzer sonuçlar elde edildiğini ortaya koymaktadır. Literatürde, kolonoskopi ve endoskopi sonrası oluşan ağrı şiddetini değerlendirmede McGill ölçeği ile

yapılmış bir çalışmaya rastlanmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın ülke geneline bakıldığında Marmara bölgesinde endoskopi ve kolonoskopi yapılan bireyler üzerinde uygulanan tek çalışma olması emsal olarak gösterilmesi konusunda literatüre katkı sağlayabilir. McGill ölçeği sonrası yapılan bu çalışma bu alanda bize daha fazla araştırma ve çalışma alanı oluşturur.

SONUÇ

Çalışma bulgularına göre ölçeklerin tamamı benzer sonuçlar verdiği için, klinik uygulamalarda herhangi biri güvenle kullanılabilir. Ayrıca kullanılan bütün ağrı ölçüm araçlarının birbirleri ile pozitif yönde doğrusal bir ilişkiye sahip olduğu ve herhangi birinin diğerinin yerine de kullanılabileceği sonucuna varılmıştır. Özellikle hastanın algısına ve uygulama kolaylığına göre seçim yapılması, değerlendirme sürecini daha esnek ve etkili hale getirebilir. Kliniklerde rutin ağrı değerlendirmesi için NRS veya VAS gibi uygulanması kolay ve pratik ölçeklerin tercih edilmesi önerilebilir. Bu sonuçlar doğrultusunda ise sağlık çalışanları hastaların işlem sonrasında ağrı şiddetini değerlendirmede kullanacakları ölçekleri belirlerken, hastaya uygun ölçeği seçmeleri ve konu ile ilgili yapılan çalışmaların arttırılması önerilebilir

KAYNAKLAR

1. Tamer, A., Korkut, E., Korkmaz, U., & Akcan, Y. (2005). Alt gastrointestinal endoskopi sonuçlarımız: Düzce bölgesi. Kocatepe Tıp Dergisi, *6*(1), 29-31

2. Tamer, A., Korkut, E., Korkmaz, U., & Akcan, Y. (2005). Üst gastrointestinal endoskopi sonuçları: Düzce Bölgesi. Kocatepe Tıp Dergisi, *6*(2), 31-34.
3. Yaşar, M. (2010). Kolonoskopi sonuçlarımızın retrospektif analizi. *Konuralp Medical Journal, 2*(3), 6-9.

4. Aslan, K. (2023). *Sanal gerçeklik temelli gevşeme programının endoskopi uygulanacak hastalarda ağrı şiddetine, anksiyete düzeyine ve hasta memnuniyetine etkisi* (Master's thesis, İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi)

5. Yıldırım, M. (2019). Üst Gastrointestinal Endoskopi Sonuçları: Zile Bölgesi. Tek Genel Cerrah Deneyimi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 93-99.

6. Tanrıverdi S.(2021). Kolonoskopi Uygulanan Hastalarda Progresif Gevşeme Egzersizlerinin Abdominal Ağrı ve Distansiyona Etkisi. İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, Tez Danışmanı Prof. Dr. Serap PARLAR KILIÇ

7. Şimşek B., Hanayoğlu T., Ervüz E., Kartal A.(2023). Üniversite Öğrencilerinin Fiziksel Aktivite, Yaşam Kalitesi ve Ağrı Düzeyleri Arasındaki ilişkinin incelenmesi. Uluslararası Bozok Spor Bilimleri Dergisi; 4(2), s.13-22

8. Esen E. (2024). Ameliyat Sonrası Açlık Süresinin Ağrıya Ve İyilik Haline Etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. NURTEN TAŞDEMİR

9. Yıldırım M.(2019). Üst Gastrointestinal Endoskopi Sonuçları: Zile Bölgesi. Tek Genel Cerrah Deneyimi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2019;11(2): 93-99.

10. Çolak A.(2025). Çocukların Primer Bakıcıların Ve Hemşirelerin Postoperatif Dönemde Ağrı Değerlendirmelerinin Karşılaştırılması. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Yüksek Lisans Tezi. TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. HACER KOBYA BULUT

11. Melzack, R. (1987). The short-form McGill pain questionnaire. Pain, 30(2), 191-197.

12. Biçici, B. Türkiye'de Mcgill Ağrı Ölçeği Kısa Formu'nun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Hemşirelik Esasları Anabilim Dalı (Doctoral dissertation, Yüksek Lisans Tezi, 2010, İzmir (Danışman: Yrd. Doç. Dr. ÜY Güneş)).

13. Price D , Patricia A. The validation of visual analogue scales as ratio scale measures for chronic and experimental pain. Pain 1983;17:45-56

14. Yılmaz, E., Çeçen, D., Temiz, C., Mutlu, S., Toğaç, H. K., Aslan, A., & Kara, H. (2018). Lomber disk hernisi olan bireylerde fonksiyonel yetersizlik ve fiziksel aktivite düzeylerinin yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *5*(2), 38-43.

15. YURTSEVEN, Ş. *et al.* Ameliyat Sonrası Ağrı Şiddetinin Farklı Ağrı Ölçekleri ile Değerlendirilmesi. **Turkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences**, *[s. l.]*, v. 13, n. 1, p. 1–7, 2021. DOI 10.5336/nurses.2020-76075. Disponível em: https://research.ebsco.com/linkprocessor/plink?id=9caf2a78-bf56-3419-9edc-c964b69da20d. Acesso em: 20 maio. 2025

16. Williamson, A. ve Hoggart, B. (2005). Ağrı: yaygın olarak kullanılan üç ağrı derecelendirme ölçeğinin gözden geçirilmesi. *Klinik hemşirelik dergisi*, *14*(7), 798–804. https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2005.01121.x

17. Li L, Liu X, Herr K. Postoperative pain intensity assessment: a comparison of four scales in Chinese adults. Pain Med. 2007;8:223-34.

18. Bashir MSM, Khade A, Barkar P, Saleem M, Lingoswamy V, Reddy D. A Comparative study between different pain rating scales in patients of osteoarthritis. Indian J Physiol Pharmacol. 2013;57:205-8.

APİTERAPİ VE İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

APITHERAPY AND ITS EFFECTS ON HUMAN HEALTH

Nazif GÜLMEZ
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-2672-750X

Özet

Doğal ürünler binlerce yıldır insan sağlığın korunması ve hastalıkların tedavisi için kullanılmıştır. Son yıllarda sentetik ve kimyasal içerikli ilaçların, fazla ve ciddi olan yan etkilerinin ortaya çıkışı, yaşam kalitesini düşürmesi, sağlık sorunlarını gidermede yetersiz kalması modern tıbbı alternatif çözümler aramaya yönlendirmiştir. Apiterapi son yıllarda kullanımı ve önemi artan alternatif tedavi yöntemlerinin başında gelmektedir. Apiterapi; bal, polen, arı sütü, bal mumu, arı zehri, propolis vb. arı ürünlerinin sağlığı korumak, hastalıkları önlenmek ve tedavi etmek amacıyla kullanılması olarak tanımlanmaktadır. Kelimenin kökeni bal arısının Latince bilimsel adı (*Apis mellifera*) ve tedavi anlamına gelen Latince (*therapia*) sözcüklerinden gelmektedir. Arı ürünlerinin insan sağlığın korunmasında ve hastalıkların tedavisinde en az 5000 yıldan beri kullanıldığını gösteren belgeler mevcuttur. Apiterapi, sağlığın korunması ve hastalıkların tedavisinde günümüzde etkili bir yöntem olarak son yıllarda tedavide kullanımı önemli derecede artmıştır. Bu yöntemde kullanılan başlıca ürünler bal, arı zehri, polen, propolis ve arı sütüdür. Apiterapide kullanılan bu ürünlerin antibakteriyel, antioksidan, antiinflamatuar, vazodilatör ve antitümör etki gibi pek çok önemli etkilere sahip olduğu bilinmektedir. Oral olarak alınan balın immun sistemi aktive ettiği, kanser ve metastaza karşı koruduğu ve antimikrobiyal, antioksidan özelliklere sahip olduğu kanıtlanmıştır. Arı zehri ise başta romatizma olmak üzere multiple skleroz (MS), romatoid artrit, egzama, epilepsi, migren gibi birçok hastalığın tedavisinde kullanılmaktadır. Arı poleninin biyoaktif ve besin bileşenleri yaraların iyileşmesine ve enfeksiyonları önlemeye yardımcı olabilir. Arı poleni, hasarlı hücreleri iyileştirmek ve yeni dokular oluşturmak için gerekli proteinleri, amino asitleri, vitaminleri ve mineralleri barındır ayrıca arı polenin sindirimi kolaylaştırıcı, hücre yenileyici, canlılık verici, iştah artırıcı, hemoglobini yükseltici, soğuk algınlığı, sinirsel ve ülser rahatsızlıklarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Propolis antibakteriyel özelliği ile enfeksiyon hastalıkları ve ağız sağlığında, kulak enfeksiyonları, bronşlar, astım ve solunum yolları iltihaplarının tedavisinde iyileştirici etkisi olduğu görülmüştür. Arı sütü zengin içeriği ile üreme sağlığı ve yaşlanmaya bağlı metabolik bozukluklarda kullanıldığı hafızayı güçlendirdiği, fiziksel performansı arttırdığı ve deri yenilenmesine yardımcı olduğu, kan damarlarını genişletici ve kan basıncını düşürücü, yorgunluk giderici, yangı giderici, antibakteriyal, antioksidan, antitümör, antialerjik, gelişme ve büyümeyi hızlandırıcı, hormonal düzenleyici, bağışıklık sistemini uyarıcı etkisinin olduğu bildirilmişlerdir. Bu çalışmada apiterapi ve bazı arı ürünleri hakkında bilimsel çalışmalar kaynak gösterilecek bilgi verilmiş ve bu ürünlerin insan sağlığı üzerine etkileri derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Apiterapi, Tedavi, Sağlık

Abstract

Natural products have been used for thousands of years to protect human health and treat diseases. In recent years, the emergence of excessive and serious side effects of synthetic and chemical-containing drugs, decreasing the quality of life, and being insufficient in eliminating health problems have led modern medicine to seek alternative solutions. Apitherapy is one of the alternative treatment methods whose use and importance has increased in recent years. Apitherapy is defined as the use of bee products such as honey, pollen, royal jelly, beeswax, bee venom, propolis, etc. to protect health, prevent and treat diseases. The origin of the word comes from the Latin scientific name of the honey bee (Apis mellifera) and the Latin word (therapia) meaning treatment. There are documents showing that bee products have been used in the protection of human health and treatment of diseases for at least 5000 years. Apitherapy is an effective method for the protection of health and treatment of diseases today and its use in treatment has increased significantly in recent years. The main products used in this method are honey, bee venom, pollen, propolis and royal jelly. These products used in apitherapy are known to have many important effects such as antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory, vasodilator and antitumor effects. Honey taken orally has been proven to activate the immune system, protect against cancer and metastasis, and have antimicrobial and antioxidant properties. Bee venom is used in the treatment of many diseases such as rheumatism, multiple sclerosis (MS), rheumatoid arthritis, eczema, epilepsy and migraine. The bioactive and nutritional components of bee pollen can help heal wounds and prevent infections. Bee pollen contains proteins, amino acids, vitamins and minerals necessary to heal damaged cells and build new tissues. In addition, bee pollen facilitates digestion, regenerates cells, gives vitality, increases appetite, increases hemoglobin, is widely used in colds, nervous and ulcer disorders. Propolis has been shown to have a healing effect in the treatment of infectious diseases and oral health, ear infections, bronchi, asthma and respiratory tract inflammations with its antibacterial properties. With its rich content, royal jelly is used in reproductive health and metabolic disorders due to aging, strengthens memory, increases physical performance and helps skin regeneration, dilates blood vessels and lowers blood pressure, relieves fatigue, relieves inflammation, antibacterial, antioxidant, antitumor, antiallergic, development and growth accelerator, hormonal regulator, immune system stimulant. In this study, information about apitherapy and some bee products were given with reference to scientific studies and the effects of these products on human health were compiled.

Keywords: Apitherapy, Treatment, Health

MY PATIENT HAS SIGNS OF PSORIASIS: HOW CONCERNED SHOULD I BE AND WHAT SHOULD I DO?

Major Gheorghe GIURGIU[1], Prof. Dr. med. Manole COJOCARU[2,3]
[1]Deniplant-Aide Sante Medical Center, Biomedicine, Bucharest, Romania
https://orcid.org/0000-0002-5449-2712
[2]Academy of Romanian Scientists
[3]Titu Maiorescu University, Faculty of Medicine, Bucharest, Romania
https://orcid.org/0000-0002-7192-7490

ABSTRACT:
Background Restoration of the dysbiotic gut microbiome has emerged as a promising aid and a better therapeutic approach.
Objectives New evidences suggest that the microbiome may play a pathogenic role in psoriatic disease. The aim of the present project is to investigate whether a dietary intervention could ameliorate the clinical manifestations and modulate the gut microbiota of individuals with psoriasis.
Materials and methods Nutrition plays an important role in the development of psoriasis and it can modulate microbiome composition.
Results Among environmental factors, diet plays a central role therefore incorrect nutritional habits and excessive body weight can increase clinical symptoms or even trigger the disease. Such diet-based and nutraceutical approaches to targeting the microbiome may produce a milder side effect profile than current systemic medications. Thus, interventions aimed at the microbiome may be a valuable adjunct for preventing or managing psoriatic disease and its comorbidities.
Conclusion Nutrition plays an important role in the development of psoriasis and its comorbidities. Ultimately, a better understanding of the psoriatic microbiome can lead to the development of new therapeutic modalities that target the shifting microbiota. Thus, interventions aimed at the microbiome may be a valuable adjunct for preventing or managing psoriatic disease and its comorbidities
Keywords: psoriasis, microbiome, microbiota, Deniplant nutritional therapy

THE PROSPECTS AND CHALLENGES OF THE PEDAGOGICAL APPLICATION OF GENERATIVE AI: A SURVEY FOR EDUCATIONAL MANAGEMENT

Moses Adeolu AGOI
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria
ORCID iD: 0000-0002-8910-2876

Oluwakemi Racheal OSHINOWO
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.
ORCID iD: 0000-0003-0568-6446

Yewande Adeyosola ODUNAYO
Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

Oluwanifemi Opeyemi AGOI
Obafemi Awolowo University, Osun Nigeria.

Abstract
The emergence of generative artificial intelligence (AI) technologies has open up a wide range of opportunities, while generating significant debate in education. Generative AI is a subset of artificial intelligence that utilizes machine learning models to create innovative content, such as text, images or music based on structure or pattern learned from existing data. However, the study of West & Allen (2018) noted that the integration of Generative AI into education has raised certain concerns. This paper is a mixed review on the prospects and challenges of the pedagogical application of Generative AI. The paper discussed the application of Generative AI, the benefits and the challenges of integrating Generative AI in education. In order to simplify the process of gathering useful data for the paper write-up, questions were formulated and appropriately administered to respondents using online Google form questionnaire instrument. In conclusion, the paper inferred that Generative AI has remarkably impacted education, but there is a need for proper evaluation of the information generated by AI technologies. Finally, recommendations were made.
Keywords: Pedagogical Application, Generative AI, Educational Management.

AN ANALYSIS OF THE SHORT STORY THE HYPOCHONDRIAC BY GRAHAM SWIFT

Lecturer PhD. Irina-Ana DROBOT
Technical University of Civil Engineering Bucharest, Faculty of Engineering in Foreign Languages, Department of Foreign Languages and Communication
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2556-6233

Abstract

The purpose of this paper is to analyse the short story *The Hypochondriac* from the short stories volume *Learning to Swim and Other Stories* by contemporary British author Graham Swift. The story presents readers with elements of psychology, as well as elements related to the uncanny, as a doctor has a patient suffering from hypochondia, as nothing wrong is found physically with him. The entire story seems to be about a case where the patient imagines symptoms and imagines that he is ill. The doctor tells him everything is all right with him physically, yet the patient keeps returning to the doctor. While the situation looks clear enough, suddenly an incident disrupts the reality of the doctor. His patient suddently dies. However, no exact cause of death can be found even then. This situation clearly upsets the doctor. The short story introduces an element which is disturbing psychologically as the entire reality and perspective of the doctor regarding physical symptoms is completely placed under a question mark. Knowledgeable readers, based on a reader-response approach, will use their background knowledge about psychoanalysis and cases of hysteria, where repressed psychological conflicts are converted into physical symptoms, to consider that the doctor may have disregarded this aspect. At the same time, based on a reader-response approach, readers will react emotionally to any text, and to this one all the more, as they will experience the same feelings of the uncanny and of magic realism the doctor does.

Keywords: uncanny, reader-response approaches, hysteria.

INTRODUCTION

Graham Swift (born in 1949) is a contemporary British writer. The short story titled The Hypochondriac, analysed in this paper, belongs to the short story volume *Learning to Swim and Other Stories*, originally published in 1982. Swift writes about "the common man" (O'Mahony, 2003), which means that his characters are relatable to the readers. He focuses on their stories and on their moments of psychological crisis in life, which are, in fact, what prompts them to move between past and present and to tell the stories of their lives, confesssing to the readers based on their inner monologues (Malcolm, 2003). Since readers are made to resonate with the characters based on their common life experiences during various stages of their lives and under various circumstances, including emotionally distant relationships, grief work and mourning following the death of someone close, wars, relationships between parents and children, romantic relationships, and all the problems associated with them. Next to the common man and to everyday life, common reality, Swift introduces the theme of magic, of fairy-tale-like reality, which is present in his well-known

novel *Waterland* (1983) and afterwards in his more recent novel *Here We Are,* originally published in 2020. We can consider, in these two novels, that there is a "feeling for magic" (Swift, 2009), while Magic realism is not even "a recognizable English tradition" (Swift, 2009). Magic realism refers to "novels which combine realism with elements of fantasy" (Macey, 2001).

The short story *The Hypochondriac* includes elements familiar to Swift's readers, including the presence of the inner monologue of the narrator, who apparently confesses to the reader, as there is nobody else around to whom he may address his story, and magic. In this short story, magic can be related to a sense of a strange, unexplainable happening, that of a patient whose pains and health problems he complains about have no physical causes, leading the doctor who is also the narrator of the story to dismiss his case as hypochondria, telling him that there is nothing physically wrong with him, that he is not sick. However, after repeated visits to the doctor, the man complaining of physical pains and sustaining that his health issues are real dies unexpectedly. This is clearly a shock for the doctor. Yet, no physical causes of the man's death are found.

How can we make sense of this happening, as readers of this short story? How can we explain the meaning of this happening? What could be the message of this story?

MATERIALS AND METHODS

Starting from reader-response criticism, which relies on the emotional reactions of reader to any text that they read, as well as on their use of background knowledge in order to understand and interpret any text (Mart, 2009), we can start, as readers, to make hypotheses about what is going on in this short story. First of all, we wonder if the case described in this short story is, indeed, one of hypochondria, and if, indeed, it was supposed to be dismissed as such, once we witness, together with the doctor who is also the narrator of this story, the severe consequences of his dismissal of the case of this patient. The doctor is made, afterwards, accountable for what happened, at least psychologically and ethically, as the doctors having declared the death of the man held the doctor accountable, telling him that they hope that he could in fact be the one telling them the cause of his death. The doctor is shocked by what happens, as he had been convinced all the time, while the patient had been insisting that he was sick and visiting the doctor repeatedly, that there was nothing wrong with him. However, this appears to have been more than the case of a patient with hypochondira, trying to get the doctor's attention or even pretending in order to get sympathy. The fact that the man actually dies after being repeatedly dismissed by the doctor, who actually even found him annoying due to insisting that he was sick when he could find no phsyical evidence of any health issue, can cause a shock and make the doctor feel guilty, as readers can imply based on their intuitive knowledge of psychology, on empathy, and also on psychoanalytic theories.

Based on psychoanalytic theories, and on the reactions of the doctor who becomes angry at and annoyed with the patient whom he classifies as a hypochondriac, readers can imply that

the doctor may have had, unconsciously, a death wish against the man, in order to get rid of him from his office, since he believed there was nothing to treat and that the man was not even ill. Death wishes are an early childhood mechanism and reaction, which can help the child do away with someone that is disturbing him or her, or that poses an obstacle to him or her. Death wishes against the same sex parent are encountered in the Oedipal phase of the psychosexual stages of development (Freud, 2017), when the child should, as a resolution of the Oedipal phase, identify with the same sex parent and project the attraction to and love for teh opposite sex parent on an opposite sex person outside the family, as he or she becomes aware of the incest barrier. A death wish against the same sex parent indicates the need for the child to confront a rival during the Oedipal stage. The death wish is not meant to be actually carried out literally, but simply to help the child deal with a problematic situation, which can be emotionally overwhelming. As adults, we may continue to have death wishes, which are found expressed in dreams. These death wishes are unconscious, and can manifest against any dear person, as a means of putting aside a conflictual and stressful psychological situation for the dreamer, not meaning literally that the dreamer actually has no feelings of love for the respeoctive person or persons. In dreams, the death wish can appear while the dream does not show the exact action of the dreamer causing the respective death. In the dream, everything can be attributed to chance or to external factors, for instance, such as an accident. The dreamer may even be portrayed in teh dream as worried and trying to save the loved person. As the dreamer is made aware of the meaning of such death wish dreams, in a therapeutic setting, he or she is encouraged by the therapist to find other means of dealing with stressful or unpleasant situations than resorting to such a defense mechanism as a death wish, which is related to the age of early childhood and early stages of psychosexual development. Children are not aware of what death actually means, and they consider it to be only a means of putting aside an adult, making him or her not intervene against their wishes and leading to him or her no longer representing an obstacle in the way of the fulfilmment of their wish.

As the unconscious death wish of the doctor comes true, once the patient actually dies, a sense of the uncany can be experienced by both doctor and readers of the story story. The uncanny is a term and theory also put forth by Freud, the father of psychoanalysis. According to Freud (1976), the uncanny refers to an experience which is at once strange and at once familiar, even if we cannot identify why it is, to some extent, familiar. The familiarity of the experience comes from the fact that we deal with facing a wish or various feelings that have been repressed, and are no longer accessible to our unconscious, or to our level of awareness. In the case of the uncanny, we deal with the return of the repressed, which refers to our facing certain feelings and wishes we have psuhed away from our conscious mind, since they are immoral and come up against our superego, which is the moral instance of our psyche. The structure of the human psyche is composed of the ego, who is the part of use accessible to the level of awareness, and which is caught in-between the id, which includes wishes and hostile instincts and drives, and the superego, the moral instance. The moral instance has, as a role, to help us internalize the rules of the family and of society in general, and allow us to live in a

society, while, at the same time, it can become a very harsh judge, causing us to feel guilty, sometimes in an exaggerated manner, and also in a manner that is not even justified. We can feel guilty due to unconscious issues or fixations we have acquired during the psychosexual stages of development, in our relationship to our parents, and, especiually, based on the way in which we have perceived their reactions to our behaviour and mistakes, not necessarily based on their actual actions.

In the case of this short story, the doctor can be understood as facing unconscious death wish of having the patient with his insistences removed from his life, and this time for good, as he is actually dead. The fact that the death wishes actually turns into a reality can only be shocking, and cause the doctor to feel guilty. The references to psychoanalytic theories are very clearly identifiable in this short story, as the way in which children have death wishes against their parents once they see them as obstacles in the way of the fulfillment of their various wishes, including a desire for freedom to do as they please, can become true once their parents actually die, especially if they have an accident or are sick. It does not matter at what age of teh parents and of the children the death of the parents occur. The feelings of guilt can be activated at any time. Sometimes, children may actually recall the time when they wished their parents to die in early childhood, sometimes not, yet the feeling of a strong guilty can always be there. The doctor's implied guilt can work in a similar way. In considering the interpretation of readers as a hypothesis, we notice how the short story analysed in this paper prompts readers to have an active position not only in understanding and interpreting the story, but in reflecting and adding more details and dimensions to it.

The interpretation relying on the unconscious death wish of the doctor against his patient works out since at the time this patient appeared in his office repeatedly, his wife was pregnant, and this was likely an overwhelming moment for the doctor, next to it being an important moment in his and his wife's life together as a couple. Readers are familiar with the warnings of various popular psychology articles claiming that the appearance of a child completely changes the life of any couple, as they go into a completely different stage, with their entire routine changing. The doctor clearly could not face another stressful situation at the moment, which consisted in a patient claiming repeatedly and appearing repeatedly for checkup on the grounds that he was very sick, when no physical cause of his complaints could be identified by the doctor.

Next to the explanation related to the uncanny, the return of the repressed and the death wish, another explanation can be considered, based on the reference to another psychoanalytic concept, namely, that of hysteria (Breuer & Freud, 2009). In fact, cases of hysteria marked the starting point for the development of psychoanalytic theories and methods of treatment. The connection between body and psyche was clearly established by Freud, based on his connections with researchers and doctors treating hysteria, such as Charcot and Breuer. The physical symptoms having no medical explanations related to physical causes of the illness were, in fact, caused by psychological conflict. The psychological conflict, once repressed,

was converted into physical symptoms. As an example, a stressful situation regarding an unacceptable feeling of love for a man could cause a young girl to repress her feelings, to push them outside of her conscious mind, yet they would be converted into a physical symptom such as a cough or their inability to walk or even loss of sight. Seeing what they believed was contrary to their principles and to morals, such as an unacceptable relationship between two persons, could lead to the persons witnessing this to lose their sight or to no longer see clearly, as an example. The symptoms could be cured by the patient remembering the event that caused the symptoms and living it again, under the supervision of the analyst, Freud gave up the initial treatment of hysteria based on hypnosis by resorting to the talking cure, considered more efficient as not all patients could be hypnotized. The psychoanalytic treatment for conversion symptoms in hysteria was considered a revolution in the treatment of symptoms which would have, at first sight, physical causes, but which were related to psychological ones, and for this matter, to psychological causes deeply buried in the unconscious, which needed to be brought to the level of awareness.

The patient in the short story *The Hypochondriac* complains about pain. He asks the doctor: "Doctor, you have to relieve pain. Do you know what pain is?" (Swift, 2010). The doctor assumes the pain his patient is talking about makes no sense, as he finds nothing wrong with his body, no physical cause. The doctor dismisses the patient's pain as not being real: "So I could give M. nothing more than the crude advice that a thousand would-be patients give themselves—very effectively: 'Forget about it. It's nothing. You're fine." And I said: "I don't want to see you here again'" (Swift, 2010). However, simply telling the patient to forget cannot make the pain disappear:

> "But—my pain is real, Doctor," he reiterated his old cry.
>
> "No, your pain is not real," I said emphatically. "If it were real, you would not be concerned whether it were real or not." (Swift, 2010)

The doctor underestimates the power of the mind. This is not surprising, as he works as a physical doctor. Looking back and reflecting on this case, the doctor believes he could have considered his case seriously and recommended him another type of treatment and doctor: "M.'s hypochondria itself, palpably neurotic, was the only thing about him which could be legitimately treated clinically. I should have questioned him about his mental history, his anxieties, perhaps referred him for psychiatric treatment" (Swift,). The very fact that the doctor is looking back on the case and considers what he could have done better not to arrive at the present consequences is a clue to his feeling guilty about the death of his patient, of about the patient he not only refused, but dismissed altogether and did not consider alternative treatment for him.

The doctor continues to reflect on the case as follows:

> But I did not do this. It seemed to me that to take M.'s condition seriously would quite probably have the effect of indulging and encouraging it rather than removing it. I could not suppress the suspicion that he was carrying out some elaborate joke at the expense of medicine and I did not want to fall victim to it. Besides, I had no wish to extend an already excessive interest, on his part, in disease. There is nothing I despise more. Don't mistake me. I did not become a doctor out of an interest in disease, but because I believe in health. (Swift, 2010).

Here the doctor explains his approach and his considerations about the case. Readers notice that his intentions were not bad, and in justifying his actions, once again the doctor implies that he is feeling guilty about what happened. He had underestimated the severity of the psychological problem.

The pain of the patient, readers may further hypothesize, may have been psychological pain converted into physical pain. The patient may have psuhed out of his conscious mind the source of his psychological pain, which may have been too much to deal with. The conversion meant not only pain, but pain with all the consequences over his physical body, leading to actual death. In time, his condition had become more severe.

Readers can consider that nobody is to blame here. The doctor was not aware of the severity of the issue, psychologically speaking, just as his patient was not aware of it himself. The patient addressed the wrong doctor for pain, since it could not be cured physically, even if it was felt physically, as the original causes were psychological.

The short story *The Hypochondriac* follows the usual structure of Swift's novel, starting from a moment of crisis at the present time, and trying to understand the causes by telling the story.

RESULTS

The short story *The Hypochondriac* by Graham Swift addresses the importance of considering the psyche in the case of illness which is, apparently, physical. The psychological dimension of the human being should not be ignored, as it is responsible for many physical illnesses.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The short story analysed in this paper involves an active reader, who can read the references and allusions related to psychoanalytic theories. The reader becomes an analyst, reconstructing the case and analysing the characters based on these theories. In this way, readers become aware of the actuality of psychoanalytic theories and on the high awareness they can give us regarding the human mind. Not all of our sufferings can be reduced to the physical body. Psychoanalysis helps us explain happenings which seem, at surface level, to be strange. In fact, they are explained based on our unconscious wishes and drives.

REFERENCES

Breuer, J., & Freud, S. (2009). *Studies on hysteria*. Hachette UK.

Freud, S. (1976). The" Uncanny". *New Literary History*, *7*(3), 619.

Freud, S. (2017). *Three essays on the theory of sexuality: The 1905 edition*. Verso Books.

Macey, D. (2001). The Penguin Dictionary of Critical Theory. UK: Penguin Books.

Malcolm, D. (2003). Understanding Graham Swift. South Carolina: University of South Carolina Press.

Mart, C. (2019). Reader-response theory and literature discussions: A Springboard for exploring literary texts. The New Educational Review, 56(2), 78-87.

O'Mahony, J. (2003). Triumph of the common man. The Guardian. Retrieved from: https://www.theguardian.com/books/2003/mar/01/fiction.grahamswift

Swift, G. (2009). Making an Elephant. New York City: Knopft.

Swift, G. (2010). *Learning to swim and other stories*. Pan Macmillan.

CRITICAL ANALYSIS OF THE NOVEL *ME BEFORE YOU* WITH REFERENCE TO EUTHANASIA

Lareeb GULL
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-2960-6404

Muhammad Talha Noor BADSHAH
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-2502-0744

Syeda Moeeza GULL
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-7213-9604

Abstract:
The world is divided into blocks on different issues where emotional prosperity and the dynamic life of an individual are two of the core matters. A qualitative way of living has always been in precedence over a less improvised lifestyle. Sometimes, resistance towards fate leads people to choose irredeemable paths, one of which is assisted suicide, also known as euthanasia. Euthanasia is a practice of intentionally and painlessly killing a human being for humane reasons, especially in order to end great suffering or poor quality of life. Disability can be a possible way to live; however, being bedridden has no way to live or die. The current study focuses upon the pain of humanity, which has no limit and no healing at the same time. It analyzes the celebrated work of its time, *Me Before You* by Jojo Moyes, where Will, a wealthy young quadriplegic, is unable to sustain the miseries of life in the physical world without having a critical sight upon prognosis, although Louisa tries to give him the affectionate company. In order to end his suffering, he commits assisted suicide before natural death. The study reflects its findings at two different extremes. It might be ethical to kill someone before they die naturally by challenging the morality of artificial death, and it also focuses upon the inevitability of the search for peace in cumbersome situations. The study draws attention to society's duty to establish a more welcoming and caring atmosphere where terminal care and emotional support are given top priority. The ethical limits of human choice are also questioned, as are the social stigmas associated with euthanasia.
Keywords: dynamic life, quadriplegia, resistance, euthanasia, morality of artificial death, search for peace

THE EXISTENTIAL CRISIS IN WISLAWA SZYMBORSKA'S POETRY: A THEMATIC ANALYSIS

Lareeb GULL
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-2960-6404

Muhammad Talha Noor BADSHAH
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-2502-0744

Syeda Moeeza GULL
Independent Researcher
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0005-7213-9604

Abstract:

The question of existence has been a primary concern of human beings throughout the ages. When it comes to finding a purpose, the ignorance of which has led mankind towards existential anxiety and dread. However, man has considered himself to be ultimately responsible for his choices. This free will and no ultimate purpose of existence has unconsciously given rise to anxiety and dread within human life. Likewise, the researcher has selected the topic, *The Existential Crisis in Wislawa Szymborska's Poetry: A Thematic Analysis.* The current study focuses upon existential anxiety as the major theme of Wislawa Szymborska's selected poetry. However, the researcher has applied qualitative research methods, whereas thematic analysis has been chosen as the data analysis method. Moreover, the researcher has applied Paul Tillich's theory of existential anxiety in order to explore existentialism, anxiety, and dread from Wislawa Szymborska's selected poetry, which refers to human existence having no ultimate purpose, hence responsible for creating a hollow and meaningless life, giving rise to existential anxiety. The objectives of the current study are to explore existential anxiety and dread in Wislawa Szymborska's poetry and how free will serves as a catalyst for meaninglessness. The current study will help the readers of literature as well as the general population to have self-realization and to create awareness. However, it is not a cross-sectional research. In this way, it will give way to further research in this field.

Keywords: anxiety, existence, dread, free will, meaninglessness, purpose

TƏSVİRİ SƏNƏT FƏNNİNİN TƏDRİSİ METODİKASINDA FƏAL TƏLİMİN ROLU

THE ROLE OF ACTIVE TEACHING IN THE METHODOLOGY OF TEACHING FINE ARTS

Emil Raul oğlu Ağayev
Teacher of the subject combination commission "Art and physical education" of the Azerbaijan State Pedagogical College under the Azerbaijan State Pedagogical University
ORCID NO: 0000-0001-9354-0839

Xülasə. Hər bir fənnin tədrisində olduğu kimi təsviri incəsənətdə də fəal təlim metodlarının rolu mühümdür. Şagirdlər yeni bilikləri müstəqil kəşf edərək yaradıcı şəxs kimi formalaşırlar. Müəllim fəal təlim metodlarından istifadə edərək şagirdi dərsə cəlb etməlidir. Bu məqalədə təsviri sənət fənninin tədrisi metodikasında fəal təlimin rolu və mexanizmləri təhlil edilmişdir.

Açar sözlər: Təsviri sənət, fəal təlim, metodika

Abstract. As in the teaching of any subject, the role of active learning methods is important in fine arts. Students develop as creative individuals by independently discovering new knowledge. The teacher should involve the student in the lesson using active learning methods. This article analyzes the role and mechanisms of active learning in the teaching methodology of fine arts.

Keywords: Fine arts, active learning, methodology

Orta məktəblərdə şagirdlərin dərsə cəlb olunmasında fəal təlimin rolu mühümdür. Bu metoddan istifadə etməklə müəllim şagirdlərlə dialoq aparır və fənnin müəyyən bir mövzusu ətrafında müzakirələrə yol açır. Təsviri incəsənət fənnində fəal təlimin rolu tədrisin təşkili, yaradıcı düşüncələrin ümumiləşdirilərək təhlilini şagirdlərdə formalaşdırır. Fəal təlimin rolunu aşağıdakı prinsiplərlə təhlil etmək olar:

-Təsviri incəsənət müəllimi tərəfində yaradıcı düşüncənin formalaşması;

-Yaradıcı fənnə şagirdlərin tədqiqatçı kimi münasibəti;

-Şagirdlər tərəfindən təsviri sənət haqqında biliklərin müstəqil kəşfi, əldə edilməsi və mənimsənilməsi.

Təsviri sənət fənninin tədrisi metodikasında yeni yanaşmanın rolu əsasən yeni biliklərlə şagirdləri zənginləşdirməklə bərabər, təfəkkürü inkişaf etdirməklə bilikləri müstəqil əldə edərək, mənimsənilməsini sadələşdirməkdir. İlk növbədə şagirdlərə problemi təqdim edərək, tədqiqatçı mövqeylərini ortaya qoymaq tapşırılmalıdır. Şagirdlər təsviri incəsənətdə təqdim olunan mövzularda məqsədə nail olmaq üçün müxtəlif yolları araşdırırlar.

Təsviri incəsənət fənninin tədrisində problemli vəziyyəti aşağıdakı üsullardan istifadə etməklə şagirdlərdə inkişaf etdirmək olar:

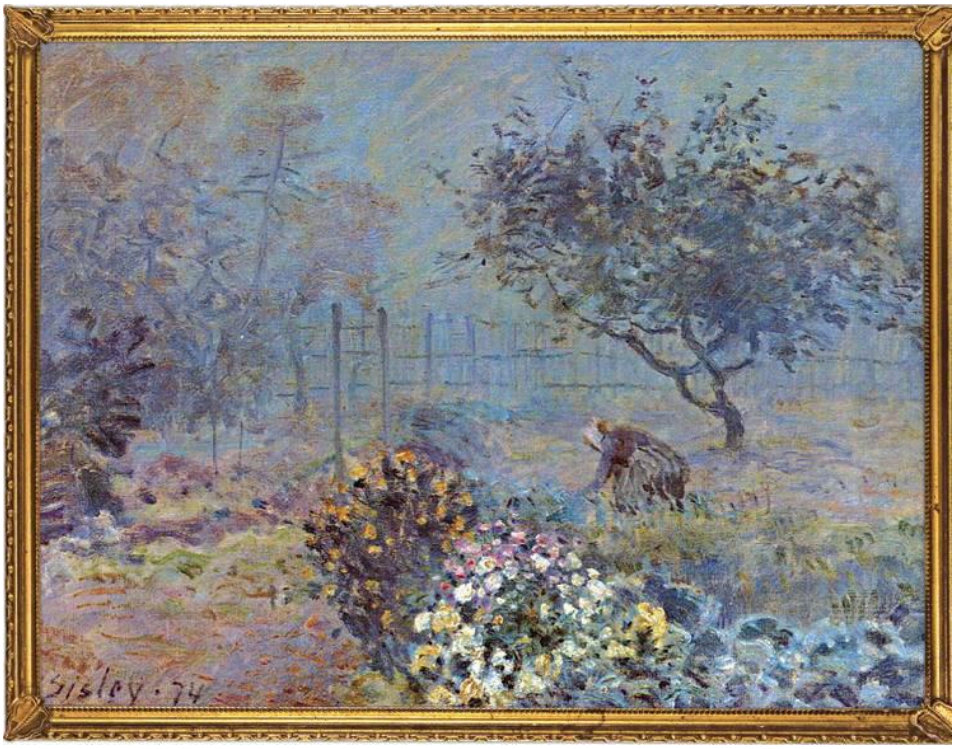
-maraqlı mövzunun təqdimatı;

-incəsənət əsərinin təhlilinə yaradıcı yanaşma;

-incəsənət əsərinin təhlilinə tənqidi yanaşma;

-şagird öz bacarığını yaradıcı formada təqdim etməlidir.

Təsviri incəsənət fənninin tədrisində müəllim dialoq və əməkdaşlığın zəruriliyindən istifadə edərək, iştirakçılarla problemləri tədqiq edə bilərlər. VIII sinifdə "İmpressionizm:təəssüratların poeziyası" mövzusunda müəllim şagirdlərlə impressionizmin yaranma səbəbləri və xüsusiyyətlərini dialoq formasında şagirdlərlə müzakirə etməlidir.



İLL 1. Alfred Sisley "Dumanlı səhər"

Şagirdin təsviri incəsənət fənninin tədrisinə marağını artırmaq istəyiriksə, mütləq tədqiqatçı kimi omları inkişaf etdirməliyik. Bu zaman şagird nəyi necə öyrənməyi öz üzərinə götürür və müxtəlif suallara özü cavab axtararaq, fikirlərini tamamlayır. Müəllimin fasilitator rolu isə şagirdlərə istiqamət verərək, öyrətməkdir. Müəllim şagirdlərə rəng, dizayn barəsində mövzuları öyrədərkən, onların həyatda zövqləri üçün müəyyən istiqamətlər verir.

Təsviri incəsənət müəllimi şagirdlərə psixoloji dəstək və yaradıcı baxışları, düşüncələrinə hörmət etməlidir. Şagirdlərə rəsm çəkmə zamanı onlara psixoloji dəstək verilməlidir. Onların hər bir rəsmləri müəyyən fikirlərlə psixoloji dəstəklənməlidir.

Təsviri incəsənət fənninin tədrisində fəal təlimin rolu şagirdə hörmətlə yanaşmaq, onların cavablarını diqqətlə dinləyərək, müəllimə inam və etibarı artırır.

ƏDƏBİYYAT SİYAHISI:

1.Veysova Z. “Fəal/İnteraktiv təlim:müəllimlər üçün vəsait”. s 11-17.

2.Ümumtəhsil müəssisələri üçün təsviri incəsənət dərslikləri.

KIÇIK FORMALI DRAMATIK JANRLAR
SMALL-FORM DRAMATIC GENRES

Ulduz Fərhad QƏHRƏMANOVA
filologiya üzrə fəlsəfə doktoru,
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, "Ədəbiyyat" kafedrasında dosent əvəzi
Orcid İd: 0009-0003-4418-9319

Abstrakt: Dram əsərlərinin janrlarından sayılan vedovil, meledroma, fars Azərbaycan dramaturgiyası üçün xarakterik janr hesab oluna bilməz. Bu janrlarda bəzi nümunələr yaradılsa da, onlar bədii sənətkarlıq baxımından diqqəti o qədər də cəlb etməmiş, ədəbiyyatımızda hadisəyə çevrilməmişdir. İntermediya səhnə üçün yazılan kiçik formalı dramatik əsərdir. Ciddi, gərgin, konfliktli tamaşaların nümayişi zamanı orada dinləyiciləri əyləndirmək, onların yorğunluğunu götürmək məqsədi ilə göstərilən şən, əyləncəli, məzhəkəli kiçik pyeslərdir. Vedovil XVIII əsrin I yarısında Fransada yaranmışdır. Rusiyada isə XIX əsrin əvvəllərində təşəkkül tapmışdır. Belə ki, Qribayedovun Nekrasovun, Çexovun və b. yaradıcılıqlarında rus ədəbiyyatında inkişaf etmişdir. Vedovil çox zaman məişət mövzusunda yazılıb ictimai-əxlaqi problemləri əhatə edir. Müasirlik bu yığcam və miniatür janr üçün çox səciyyəvidir. Vedovil Normandiyadakı Vir çayı vadisinin adı ilə bağlıdır. Bir termin kimi fransız dilindəki Van de vire, yəni Vandan axan Vir çayı mənasını ifadə edir. Vedovil kiçik həcmli şən və məzəli komik əsərlərə deyilir. Bədii süjet çox çevik, əyləndirici və lətifə xarakterli olur. Burada hadisələrin gözlənilməz nəticə ilə bitməsi, təsadüfilik, zarafatcıllıq, şuxluq çoxdur. Fars janrı XIV-XVI əsrlərdə Qərbi Avropa ölkələrində geniş yayılmışdır. XVII əsrlərdə isə Molyer yaradıcılığındafarsın bir sıra gözəl nümunələrinə təsadüf olunur. Məsələn: Molyerin "Cənab de Pursonyak" əsəri farsa gözəl nümunədir. Kiçik həcmli, məişət mövzusunda yazılan komediyadır. Əslində bu qrotesk üsulunda yaradılmış kiçik məişət komediyasıdır. Fars janrının adı isə latın dilindəki farcio (farkio) başlayıram sözündən götürülmüşdür. Farslar xalq mərasimləri və oyunların əsasında yaranmışdır.

Melodrama daha çox qəhrəmanların fərdi dünyalarını, hiss və həyəcanlarını əks etdirən səhnə əsəridir. Bu janr məzmununa görə faciəyə daha yaxındır. İlk nümunələri XVII əsrdə Fransada yaranıb. Melodrama termini yunan dilindəki melos mahnı, drama sözlərindən ibarət olub musiqili-dramatik əsər mənasını ifadə edir. Libretto italyanca lüğəvi mənası kitabça deməkdir. Libretto musiqili səhnə əsərlərinin dramaturji mətnidir. Libretto musiqinin sözə, səhnə hərəkətinə qovuşmasıdır. Libretto süjetdən (əhvalatdan) ibarətdir.

Ssenari isə kino filmlərin dramaturji mətnidir. Ssenaridə hadisələr pərdələrə və şəkilllərə bölünmür. Burada kino sənəti əsas götürülür. Azərbaycan kinosunun ilk tarixi 1916-cı ildə İbrahim bəy Musabəyovun "Neft və milyonlar səltənətində" romanı əsasında ssenariləşdirilən bədii filmdir. Baletin obrazlarının sözü yoxdur. Yəni baletdə hiss və həyəcanlar sözlərlə yox, rəqs və pantomin hərəkətlərlə ifadə edilir. Balet janrı İntibah dövründə XIV əsrin sonlarından etibarən İtaliyada formalaşmağa başlayır.

Açar sözlər: intermediya, vedovil, fars, melodrama, libretto, ssenari, balet

Abstract:

Vedovile, melodrama, farce, which are considered genres of dramatic works, cannot be considered characteristic genres for Azerbaijani dramaturgy. Although some examples were created in these genres, they did not attract much attention in terms of artistic craftsmanship and did not become an event in our literature. Intermedia is a small-form dramatic work written for the stage. They are cheerful, entertaining, humorous short plays performed during the performance of serious, tense, conflicting performances in order to entertain the audience and relieve their fatigue. Vedovile originated in France in the first half of the 18th century. In Russia, it was formed at the beginning of the 19th century. Thus, it developed in Russian literature in the works of Gribayedov, Nekrasov, Chekhov, etc. Vedovile is often written on everyday topics and covers social and moral problems. Modernity is very characteristic of this compact and miniature genre. Vedovile is associated with the name of the Vir River valley in Normandy. As a term, it means the Vir River flowing from Van in French. Vedovile refers to small-scale cheerful and funny comic works. The artistic plot is very agile, entertaining and anecdotal. Here, events end with an unexpected outcome, there is a lot of randomness, humor, and cheerfulness. The farce genre was widespread in Western European countries in the 14th-16th centuries. In the 17th centuries, a number of beautiful examples of farce can be found in the works of Moliere. For example: Moliere's work "Monsieur de Poursoniac" is a beautiful example of farce. It is a small-scale comedy written on everyday topics. In fact, this is a small domestic comedy created in the grotesque style. The name of the Farsi genre is taken from the Latin word farcio (farkio) - I begin. Farsi was created on the basis of folk ceremonies and games.

Melodrama is a stage work that reflects the personal worlds, feelings and emotions of the heroes. This genre is closer to tragedy in terms of content. The first examples appeared in France in the 17th century. The term melodrama is composed of the Greek words melos song, drama and means a musical-dramatic work. The Italian lexical meaning of libretto is a booklet. Libretto is the dramaturgical text of musical stage works. Libretto is the union of music with words and stage action. Libretto consists of a plot (story).

The script is the dramaturgical text of films. In the script, events are not divided into scenes and pictures. Cinematography is taken as the basis here. The first history of Azerbaijani cinema is a feature film scripted in 1916 based on the novel “In the Kingdom of Oil and Millions” by Ibrahim bey Musabeyov. The characters of ballet have no words. That is, in ballet, feelings and emotions are expressed not with words, but with dance and pantomime movements. The ballet genre began to take shape in Italy during the Renaissance, from the end of the 14th century.

Keywords: interlude, vedevoil, farce, melodrama, libretto, scenario, ballet

Dram əsərlərinin janrlarından sayılan vedovil, meledroma, fars Azərbaycan dramaturgiyası üçün xarakterik janr hesab oluna bilməz. Bu janrlarda bəzi nümunələr yaradılsa da, onlar bədii sənətkarlıq baxımından diqqəti o qədər də cəlb etməmiş, ədəbiyyatımızda hadisəyə çevrilməmişdir. İntermediya səhnə üçün yazılan kiçik formalı dramatik əsərdir. Ciddi, gərgin, konfliktli tamaşaların nümayişi zamanı orada dinləyiciləri əyləndirmək, onların yorğunluğunu götürmək məqsədi ilə göstərilən şən, əyləncəli, məzhəkəli kiçik pyeslərdir.

Vedovil XVIII əsrin I yarısında Fransada yaranmışdır. Rusiyada isə XIX əsrin əvvəllərində təşəkkül tapmışdır. Belə ki, Qribayedovun Nekrasovun, Çexovun və b. yaradıcılıqlarında rus ədəbiyyatında inkişaf etmişdir. Vedovil çox zaman məişət mövzusunda yazılıb ictimai-əxlaqi problemləri əhatə edir. Müasirlik bu yığcam və miniatür janr üçün çox səciyyəvidir. Vedovil Normandiyadakı Vir çayı vadisinin adı ilə bağlıdır. Bir termin kimi fransız dilindəki Van de vire, yəni Vandan axan Vir çayı mənasını ifadə edir. Vedovil kiçik həcmli şən və məzəli komik əsərlərə deyilir. Bədii süjet çox çevik, əyləndirici və lətifə xarakterli olur. Burada hadisələrin gözlənilməz nəticə ilə bitməsi, təsadüfilik, zarafatcıllıq, şuxluq çoxdur.

Azərbaycan dramaturgiyasında vedovil janrının ilk nümunələrini XIX əsrin sonlarında Vasaq Mədətov Nəzmi yaratmışdır. Onun "Qırt-qırt", "Tamahkarlıq düşmən qazanır", "Gözə görünməyən şal", "Bacı və qardaş" adlı vedovilləri vardır. Sonralar bir sıra görkəmli aktyorlar da vedovil yazmışlar. Məsələn: Mahmud Kazımovskinin "Nə qanır, nə qandırır", "Daşım-daşım", Əhməd Qəmərlinskinin "Bəhlul Danəndə" vedovillərini də göstərmək olar. Əslində nə Vasaq Mədətov Nəzminin, nə də ondan sonrakı müəlliflərin əsərləri vedovilin tələblərinə cavab verməsə də Azərbaycan dramaturgiyasında həmin janrı bir növ əvəz edirdilər. Vedovilə xas xüsusiyyət:

- Komediyalara məxsus olan tənqidi gülüş
- Operettalardakı musiqlik, əyləndiricilik

Fars janrı XIV-XVI əsrlərdə Qərbi Avropa ölkələrində geniş yayılmışdır. XVII əsrlərdə isə Molyer yaradıcılığındafarsın bir sıra gözəl nümunələrinə təsadüf olunur. Məsələn: Molyerin "Cənab de Pursonyak" əsəri farsa gözəl nümunədir. Kiçik həcmli, məişət mövzusunda yazılan komediyadır. Əslində bu qrotesk üsulunda yaradılmış kiçik məişət komediyasıdır. Fars janrının adı isə latın dilindəki farcio (farkio) başlayıram sözündən götürülmüşdür. Farslar xalq mərasimləri və oyunların əsasında yaranmışdır. Fars daha çox insanların zooloji-fiziki cəhətlərini gülüş hədəfinə çevirir. Burada qapaz-qapaz oyunu, qucaqlaşma, kötəkləşmə hallarına çox təsadüf olunur. Lakin burada ictimai satira da güclü olur. Deməli, kiçik məişət komediyalarından olan farsların məzmunu gülüşlə açılır. Onların süjetini məişət səhnələri, xalq oyun və mərasimləri mənalandırır, sosial kəsərli gülüşlə ifadə olunur.

Melodrama daha çox qəhrəmanların fərdi dünyalarını, hiss və həyəcanlarını əks etdirən səhnə əsəridir. Bu janr məzmununa görə faciəyə daha yaxındır. İlk nümunələri XVII əsrdə Fransada yaranıb. Melodrama termini yunan dilindəki melos mahnı, drama sözlərindən ibarət olub musiqili-dramatik əsər mənasını ifadə edir. Bu janrın ilk nümunələri XIX əsrin I yarısında Rusiyada meydana gəldi. Melodram qarışıq bədii formadır. Çox zaman onu vedovildən və farsdan ayımaq olmur. Melodramlar xırda konfliktli musiqili-dramlar, səhnə əsərləridir. Burada süjetlər təzadlı sarsıntılarla inkişaf edir.

H.Qasımovun "Qatil Kərimə", M.Fətullayevin "Qaradan artıq boya olmaz", R.Əəfəndiyevin "Bir tel saçın qiyməti" əsərləri Azərbaycan ədəbiyyatında meledram nümunələri kimi təqdim edilir və XX əsrin əvvəllərində bu janr yaranıb. Meledroma janrı müəyyən dərəcədə

tragediyaya yaxındır. Burada konflikt kəskin ziddiyyətlər əsasında qurulub. Melodramada məişət və psixoloji təfərrüat olunur. Təsadüfilik, macəraçılıq, hətta əyləndiricilik ünsürlərinə də burada təsadüf edilir. Obrazlar təzadlı verilir, hadisələr böyük həyəcan və sarsıntı oyadır. Hiss, həyəcan, emosiya güclü olur. Melodramlarda musiqi parçalarından da geniş istifadə edilir.

Libretto italyanca lüğəvi mənası kitabça deməkdir. Libretto musiqili səhnə əsərlərinin dramaturji mətnidir. Libretto musiqinin sözə, səhnə hərəkətinə qovuşmasıdır. Libretto süjetdən (əhvalatdan) ibarətdir.

Ssenari isə kino filmlərin dramaturji mətnidir. Ssenaridə hadisələr pərdələrə və şəkilllərə bölünmür. Burada kino sənəti əsas götürülür. Azərbaycan kinosunun ilk tarixi 1916-cı ildə İbrahim bəy Musabəyovun "Neft və milyonlar səltənətində" romanı əsasında ssenariləşdirilən bədii filmdir.

Baletin obrazlarının sözü yoxdur. Yəni baletdə hiss və həyəcanlar sözlərlə yox, rəqs və pantomin hərəkətlərlə ifadə edilir. Balet janrı İntibah dövründə XIV əsrin sonlarından etibarən İtaliyada formalaşmağa başlayır. İlk Azərbaycan baleti Əfrasiyab Bədəlbəylinin 1940-cı ildə tamaşaya qoyulmuş "Qız qalası" əsəridir. Əsərin librettosunu (süjetini) eyni adlı xalq əfsanəsi əsasında bəstəkarın özü yazmışdır.

Ədəbiyyat:

1.Xalid Əlimirzəyev, (2008) "Ədəbiyyatşünaslığın elmi-nəzəri əsasları", Bakı

2. Mir Cəlal, Pənah Xəlilov,(2005) "Ədəbiyyatşünaslığın əsasları", Bakı, Çaşıoğlu

3. Məmməd Əliyev, (2000) "Ədəbiyyat nəzəriyyəsinin əsasları", Bakı

9. Məhəmmədəli Mustafayev, (2021) Ədəbiyyat nəzəriyyəsi, Bakı

4.Nizaməddin Şəmsizadə, (2012) "Ədəbiyyat nəzəriyyəsi", Bakı

5. Rafiq Yusifoğlu, (2001) "Ədəbiyyatşünaslığın əsasları", Bakı

6. Rəhim Əliyev, (2008) "Ədəbiyyat nəzəriyyəsi", Bakı

AĞILARDA MULTİKULTURAL DƏYƏRLƏR

Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) Saleh
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,
Ədəbiyyatın tədrisi texnologiyası kafedrasının baş müəllimi,f.ü.f.dok
Orcid ID:0000-0002-8916-3484

Xülasə

Açar sözlər: növ, janr, ağı., adət-ənənə

Ağı faciəli, sarsıntılı hadisələrlə, əsasən, ölümlə bağlı söylənir. Vaxtı ilə qədim türklərdə, eləcə də bu ailəyə daxil olan azərbaycanlılarda dünyasını dəyişmiş adamın cəsədinin yanında ağıları, əsasən qopuz adlı musiqi alətinin müşayiətilə oxumuşlar. Ə.Haqverdiyev yazır: "Qədim Azərbaycanda ölən böyük qəhrəmanlar üçün ağlamaq bir adət idi. Qəhrəman ölən günü camaatı bir yerə toplayardılar. Bu toplantıya "yuğ" deyərdilər (ağlamaq - yuğlamaq sözündəndir). Toplananlar üçün qonaqlıq düzələrdi, xüsusi dəvət edilmiş "yuğçular" isə ikisimli qopuz çalıb oynayardılar. Yuğçu əvvəlcə mərhum qəhrəmanın igidliklərini danışıb onu tərifləyərdi. Sonra isə qədim havalara keçib şanlı qəhrəman üçün ağı deyərdi. Toplaşanlar da hönkür-hönkür ağlayardı".

Ağıda emosional çalarlar güclüdür, o, ağıldan daha çox hissə təsir göstərmək məqsədi güdür. Bununla birlikdə, ağılarda konkretlik və ünvanlılıq, informativ yük və haqqında söhbət gedən şəxsiyyətin müəyyən səciyyəsi, portret cizgiləri də verilir. Bu mənada hər bir ağı müəyyən portret yaratma, faciənin təfərrüatını açma ünsürləri ilə də zəngindir. Ağılarda improvizasiya mühüm rol oynayır. Ağılar məzmunca bayatılardan fərqlənsə də, formaca onların eynidir.

Ədəbi növlərin janrları şifahi xalq ədəbiyyatına məxsus keyfiyyətləri və bəzi cəhətləri ilə bir-birinə bənzəsələr də, aralarında məzmun və forma baxımından fərqlərin olduğunu da görmək mümkündür.

Həyatı tərənnüm və təsvir yolu ilə əks etdirən lirik növün janrları, əsasən, aşağıdakılardır: nəğmələr (əmək nəğmələri: holavar, sayaçı sözləri; mövsüm nəğmələri; mərasim nəğmələri: toy və ya yas nəğmələri; məişət nəğmələri: layla, oxşama; qəhrəmanlıq nəğmələri), bayatılar, mahnılar.

Bu janrlara məxsus çoxlusayda nümunələrlə tanışlıq ümumləşdirilmiş fikir deməyə əsas verir. Nümunələrin hamısında böyük qəlb sahibi olan zəhmət adamının ürək çırpıntıları, gözəl arzuları, xeyirxah niyyətləri öz əksini tapmışdır. Bunlar milli-mənəvi dəyərlərimizə böyük önəm verən, həyatda müsbət nə varsa, onu uca tutan və layiqincə qiymətləndirən əmək insanının qəlbindən süzülüb gələn əbədiyaşar sənət nümunələridir. Bu nümunələrin heç birində şərin, pisliyin təbliği, eləcə də başqa bir xalqın mənlik, şərəf və ləyaqətinə toxunacaq kiçicik işarə belə yoxdur. Bu nümunələr xalqın milli-mənəvi dəyərlərini özündə ləyaqətlə yaşadır və əsrdən-əsə ötürür.

Xalqımızın adət-ənənələrini, məişətindəki özəllikləri, etiqadlarını əks etdirən və yaşadan məişət mərasimlərinin də tarixi çox qədimdir. İnsanlar yas, dəfn, doğum, toy mərasimlərini əsrlər boyu yaşatmışdır. Bu mərasimlərdə müxtəlif məzmunda mahnılar oxunmuşdur. Məişət mərasimləri içində yas və toy mahnıları mühüm yer tutur. Yas mahnıları matəmlə bağlıdır. Mənbələr təsdiq edir ki, qədim türklər – azərbaycanlılar ölmüş insanla bağlı təşkil etdikləri yas mərasimində mahnılar ifa etmiş, dünyasını dəyişən haqqında xoş xatirələrini yada salmışlar. Bu mahnılar çox qədimlərdən ağı adlandırılmışdır. Ağılar təkcə sadə insanların deyil, adlı-sanlı adamların, sərkərdələrin və s. yas məclisində səsləndirilmişdir. Tanınmış yazıçı Ə.Haqverdiyev bu barədə yazır: "*Qədim Azərbaycanda ölən böyük qəhrəmanlar üçün ağlamaq bir adət idi. Qəhrəman ölən günü camaatı bir yerə toplayırdılar. Bu toplantıya "yuq" deyirdilər (yuq*

ağlamaq sözündəndir). Toplananlar üçün qonaqlıq düzələrdi, xüsusi dəvət edilmiş"yuqçular" isə ikisimli qopuz çalıb oynayardılar. Yuqçu əvvəlcə mərhum qəhrəmanın igidliklərindən danışıb, onu tərifləyirdi. Sonra isə qəmli havaya keçib şanlı qəhəman üçün ağı deyərdi. Toplananlar hönkür-hönkür ağlayardı."

Ağılar məzmunca səmimi və təsirlidir. Doğmalarını, yaxın adamlarını itirənlərin dilindən səslənən ağılar emosional və təsirli olmaları ilə seçilmişlər:

" Ağacda xəzəl ağlar,
Dibində gözəl ağlar,
Belə oğlu ölən ana
Sərkərdan gəzər ağlar."

Yaxud:

"Can qardaş, canım qardaş,
Ağlayır canım qardaş.
Baş qoydum dizin üstə
Qoy çıxsın canlm, qardaş."

Summary

Keywords: type, genre, lament, tradition

Although the genres of literary genres are similar to each other in terms of qualities and some aspects specific to oral folk literature, it is also possible to see that there are differences between them in terms of content and form.

The genres of the lyrical genre, which reflects life through hymns and descriptions, are mainly the following: songs (labor songs: holavar, sayaçı words; seasonal songs; ceremonial songs: wedding or mourning songs; everyday songs: layla, okshama; heroic songs), bayatis, songs.

Familiarity with numerous examples belonging to these genres gives grounds to say a generalized idea. All of the examples reflect the heartbeats, beautiful dreams, and good intentions of a hardworking person with a big heart. These are timeless examples of art that flow from the heart of a working person who attaches great importance to our national and spiritual values, who holds high and properly appreciates everything positive in life. In none of these examples is there even the slightest hint of the promotion of evil, wickedness, as well as touching the identity, honor and dignity of another people. These examples preserve the national and spiritual values of the people with dignity and pass them on from century to century.

The history of household ceremonies that reflect and preserve the customs and traditions, peculiarities of their daily lives, and beliefs of our people is also very ancient. People have kept mourning, funeral, birth, and wedding ceremonies alive for centuries. Songs of various contents were sung at these ceremonies. Mourning and wedding songs occupy an important place among household ceremonies. Mourning songs are associated with mourning. Sources confirm that ancient Turks - Azerbaijanis performed songs at the mourning ceremony they organized for a deceased person and recalled their fond memories of the deceased. These songs have been called laments since ancient times. Laments were sung not only by ordinary people, but also by famous people, commanders, etc. at funerals. The well-known writer A. Hagverdiyev writes about this: "In ancient Azerbaijan, it was a custom to cry for great heroes who died. On the day a hero died, people would gather together. This gathering was called "yug" (yug comes from

the word “ağlım”). A feast would be arranged for those gathered, and specially invited “yugchu” would play the two-part gopuz. The yugchu would first talk about the bravery of the deceased hero and praise him. Then he would change to a sad mood and sing a lament for the glorious hero. Those gathered would cry bitterly.”

Laments are sincere and touching in content. The laments, which were sung by those who lost their relatives and loved ones, were chosen for their emotional and touching nature:

Ağacda xəzəl ağlar,
Dibində gözəl ağlar,
Belə oğlu ölən ana
Sərkərdan gəzər ağlar.”

or

“Can qardaş, canım qardaş,
Ağlayır canım qardaş.
Baş qoydum dizin üstə
Qoy çıxsın canlm, qardaş.”

ANVAR MAMMADXANLI'DAN "KIZIL GONCELER"

Günel HÜMMƏTOVA (PƏNIYEVA) Saleh
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti,
Ədəbiyyatın tədrisi texnologiyası kafedrasının baş müəllimi,f.ü.f.dok
Orcid ID:0000-0002-8916-3484

Özet

Azerbaycan'ın ünlü yazarı A. Memmedhanlı, vatan sevgisi, zulüm ve haksızlığa karşı nefret duygularıyla yazılmış pek çok eserin yazarıdır. Yazarın en çok okunan ve en çok ses getiren eserlerinden biri de "Altın Tomurcuklar" adlı öyküsüdür. Yazar bu eserinde Güney Azerbaycan'da yaşayan insanları anlatmaktadır.

Yurttaşlarımızın hayatlarından bahsediyor.

Firuz, hikâyede derin bir genelleme yaparak Baba ve torunu Süreyya örneğini kullanarak toplumdaki eşitsizliği, adaletsizliğin insanların hayatına getirdiği zorlukları özlü sanatsal çizimlerle ortaya koyuyor ve gösteriyor.

Firuz baba, Süreyya da zulümle imtihan edilen, çalışıp didinerek geçimini zor sağlayan yoksullardan biridir. Toplumdaki sosyal adaletsizlik bu çaresiz insanları ezmekte, insanca bir hayat yaşamamakta, hayatları zorluklar içinde geçmektedir. Firuz, ileri yaşta bir adam olmasına rağmen, yine de ağır işlere katlanmaya mahkûmdur. Ama ne kadar çalışırsa çalışsın yarına dair hiçbir umudu yoktur. Çünkü geliri, küçük ailesinin en temel ihtiyaçlarını bile karşılamaya yetmiyor. Nemli bir bodrumda ömür boyu çürürler. Bodrumun rutubeti, Firuz'un hayattaki tek umudu olan küçük Süreyya'nın iki bacağını da sakatlamıştı. Ve hepsi bu kadar değil. Hayat o kadar zor, yaşamak o kadar zor ki Firuz, engelli torununu halı ocağında çalışmaya gönderiyor. Ama bu küçük aile hâlâ yiyecek ekmek bulamıyor, nemli bodrumlarını ısıtacak odun da bulamıyor.

Hikayenin konusu dramatik bir biçimde gelişir. Torununun gecenin bir vakti soğuk ve nemli bodrum katında titrediğini gören Firuz, bir gün daha çok çalışıp biraz daha fazla para kazanma umuduyla erkenden evden çıkar. Ancak zayıflamış bedeni yaşına uygun olmayan ağır yükü kaldıramıyor. Firuz bir depoda çöküp hayata veda ediyor. Böylece iki bacağı da sakat kalan Süreyya, hayattaki tek dayanağından mahrum kalır. Zor hayatında elini tutacak, destek olacak kimsesi yok. O korkunç gecede, doğa sanki kendini bu küçük kız aracılığıyla ortaya koymuştu. Yazar, eserin başlığından son cümlesine kadar, o dönemin sosyo-politik durumunun, gençlerin bile hayatının soğuk karda solup gitmesine nasıl yol açtığını, gün ışığı tasviriyle anlatır. Yazar, hikâyede derin bir genelleme yaparak toplumdaki eşitsizliği, adaletsizliğin insanların hayatına getirdiği zorlukları, Firuz Baba ve torunu Süreyya örneğinden yola çıkarak özlü sanatsal imgelerle ortaya koymuş ve anlatmıştır.

Firuz baba, Süreyya, zulümle imtihan edilen, çalışıp didinerek geçimini zor sağlayan talihsizlerden biridir. Toplumdaki sosyal adaletsizlik bu talihsiz insanları ezmekte, insanca bir hayat yaşamamakta, hayatları sıkıntılar içinde geçmektedir. Firuz, ileri yaşta bir adam olmasına rağmen, yine de ağır işlere katlanmaya mahkûmdur. Ama ne kadar çalışırsa çalışsın yarına dair hiçbir umudu yoktur. Çünkü geliri, küçük ailesinin en temel ihtiyaçlarını bile karşılamaya yetmiyor. Nemli bir bodrumda ömür boyu çürürler. Bodrumun rutubeti, Firuz'un hayattaki tek umudu olan küçük Süreyya'nın iki bacağını da sakatlamıştı. Ve hepsi bu kadar değil. Hayat o kadar zor, yaşamak o kadar zor ki Firuz, engelli torununu halı ocağında çalışmaya gönderiyor. Ama bu küçük aile hâlâ yiyecek ekmek bulamıyor, nemli bodrumlarını ısıtacak odun da bulamıyor. Hikayenin konusu dramatik bir biçimde gelişir. Torununun gecenin bir vakti soğuk ve nemli bodrum katında titrediğini gören Firuz, bir gün daha çok çalışıp biraz daha fazla para

kazanma umuduyla erkenden evden çıkar. Ancak zayıflayan bünyesi yaşına uygun olmayan ağır yükü kaldıramıyor. Firuz depoda yığılıp kalıyor ve hayata veda ediyor. Böylece iki bacağı da sakat kalan Süreyya, hayattaki tek dayanağından mahrum kalır. Zor hayatında elini tutacak, destek olacak kimsesi yok. O korkunç gecede doğa bu küçük kıza karşı acımasız görünüyordu. Hava çok soğuktu ve yoğun kar yağıyordu. Bu havada sabaha kadar halı ocağının önünde dedesini bekleyen Süreyya, donarak öldü. Firuz'un suçu neydi? Küçük Suraiya'nın hayatı daha tomurcukken neden soldu? İnsanlar için bu kadar zor bir hayat daha ne kadar devam edecek? Yazar eserin sonunda bu tür sorulara iyimser yanıtlar veriyor. Bu bakımdan yaşlı oymacının söylediği sözler simgesel anlam taşımaktadır. "Hayır, böyle devam edemez!" diyor. Beklenmedik bir anda gelecek!.. Güneş doğacak, tomurcuklar açılacak!..»

Anahtar kelimeler: hikaye, sosyo-politik, toplum.

KARTOF BASDIRAN MAŞINLAR VƏ ONLARIN NİZANLANMASI
POTATO PRESS MACHİNES AND THEİR ADJUSTMENT

Faiq Balayar oğlu MƏMMƏDOV
ADPU-nun nəzdində Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Kollecinin "İncəsənət və fiziki tərbiyə" şöbəsinin müdiri

Abstract. Potato planting machines of various modifications have been manufactured for planting potatoes. Four-, five- and six-row potato planting machines are used for planting potatoes. These machines are designed for planting sprouted potato tubers in rows with simultaneous application of mineral fertilizers.

Keywords: Potato, cultivation, technology

Kartof basdırmaq üçün müxtəlif modfikasiyalı kartof basdıran maşınlar istesal olunmuşdur. Kartof basdırmaq üçün dörd beş və altıcərgəli kartofbasdıran maşınlardan istifadə olunur. Bu maşınlarla cücərmiş kartof yumrularını və eyni vaxtda mineral göbrə səpməklə cərgəvi üsüllarla basdırmaq üçün nəzərdə tutulmuştur.

Kartof basdırılan zaman bir sıra aqronomiq qaydalar tam yerinə yetirilməlidir. Çeşidlenmiş kartof yumruları ölçülərinə görə seçilir Çəkilərinə görə fraksiyalara ayrılmalıdır əsasən üç ölçudə 30-50 qram 50-80qram və 80-100 qram fraksiyalarına ayrılır. Hər bir ayrılmiış fraksiya ayrı-ayrılıqda basdırılmalıdır 100 qramdan yuxarı olan ölçülü kartofları yarı bölüb basdırmaq olar

Cərgəvi üsulla kartof yumrularını basdırmaq üçün KCM-3 KCM-4 KCM-6 və KCM-8 tipli yarımasma kartof basdıran maşınlarla 3-4 və 8 cərgədə kartofbasdırmaq üçün istifadə olunur və MTЗ 80-82traktorları ilə aqreqatlaşır.

Torpaq-iqlim şəraitindən aslı olaraq kartof yumrularını tirə və yaxud da hamar üsullarla basdırılır . Basdırılma dərinliyi tirə üsllunda 10-18 sm hamar üsulla isə 8-14sm olmalıdır. Yarovizasiya olunmuş kartof yumruları və onun cücertiləri torpağa basdırılarkən zədələnməməlidir.

CH4Б dört cərgəli asma kartofbasdıranı mineral gübrələri şırımın dibine kartof yumrularının səviyəsindən aşağı verməklə eyni vaxtda 40-100 qram ağırlığında cücərməmiş kartof yumrularını tirə və hamar cərgəvi üsulla basdırmaq üçün istifadə olunur.Kartof yumruları cərgəarası 70sm olmaqla basdırılır. Cərgədə kartof yumruları arasındakı mesafəni 25 30 35 və 40 sm hədlərində qurmaq olar. Kartofbasdıran aqreqatları "Belarus" traktorları ilə də aqreqatlaşdırmaq mümkündür.

Tire üsulla basdırıldıqda şırımları disklərlə və hamar üsulla basdırıldıqda isə malalarla üstü örtülür.

KPH-4.2Г cultivator bitkiqidalandırıcı cərgəaraları 70sm olan kartof tərəvəz və başqa cərgəarası becərilən bitki səinlərinə qulluq etmek üçün nəzərdə tutulmuşdur.Kultivator aşağdakı texnoloji işləri serine yetirir. Torpağa basdırılmış Kartof cücərtilərindən əvvəl və sonra cultivator dibdolduranı ilə eyni xaztda malalama alaqvurma pəncələrlə 6-10sm dērinlikdə cərgəarası becərmə cərgəaralarında torpağın 10-16 am dərinlikdə

yumuşaldırılması bitkilərin dibinin 16sm dərinliyə qədər doldurulması və hemin dərinlikdə əlavə gübrələrin verilməsi uçun nəzərdə tutulmuşdur.

Torlu malalar isə alaq otlarının məhv edilmesini əkinlərdə torpağın üst qatının yumuşaldılmasını təmin edir və kartof basdırılan sahələri kartof cücərtilərindən əvvəl və sonra becərməyə imkan verir.kultivatorun mehsuldarlığı 1saat ərzində 4 hektardır “Belarus" traktoru ilə aqreqatlaşdırılır.

3.Kartof çıxaran, yığan və çeşidləyən maşınlar

Kartof yığımı çox zəhmət tələb edən işlərdən biridir. Bir hektar kartof əkilən sahədə əllə kartofun çıxarılmasına və yığılmasına təxminən 18-20 adam günü sərf olunur

Kartofçıxaran aqreqatların tətbiq edilməsi nəticəsində əmək sərfi azaldılmışdır. Yığım vaxtı adətən gövdə və yarpaqlar quru olur lakin gec yetisən kartof sortlarında yarpaqlarının qurumasını gözlemeden yığmaq lazım gəlir. Bu isə yığım prosesini olduqca çətinləşdirir. Bunun üçün ot çalanlardan istifadə olunur.

Kartof şaxtalat düşməmişdən qabaq yığılmalıdır. Kartofun mexanikləşdirilmiş halda yığılmasına aşağdakı aqrotexnika tələblər tətbiq edilir.

1.Sahədən kartof tam çıxarılmalıdır.

2.Yenidən şumlama və malalama vaxtı yığılan kartofun miqdarı 5-8%-dən çox olmamayığılan3.Kartofqazan maşınlarla çıxarılan kartof starla səthində dar zolaq halında yığılmalıdıryı.

4.Kartofun əksər hissəsi gövdə və yarpaqlardan ayrılmalıdır.

5. Yığım vaxtı kartof yumrularının 3% dən çox zədələnməsinə yolo verilməməlidir .

Kartof bitkisinin vegetatıv dövrü başa çatdıqdan sonra mehsul yığımı başlayır. Bu yığımda muxtəlif tipli kartofçıxaran və kartofyığan maşınlardan istifadə olunur. Kartof yumruları ilə birlikdə torpaq layını qazıb ələyici orqanlara ötürmek üçün muxtəlif tip qazıcı işçi orqanlar tətbiq olunur Torpaq layına təsir etmek xarakterinə görə qazıcı işçi orqanlar passiv aktiv və kombinə edilmiş tərtibatlarda hazırlanır.

ККУ-2А kartofyığan kombayın ikicərgəli elevator modifikasiyalı olub daş-kəsiksiz yûngûl və orta torpaqlarda cərgəarası 70sm olan sahələrdə kartof yığmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur.

Kartofçeşidləyən maşınlar kartofu ölçülərinə görə iri orta xırda fraksiyalara ayırır. İri yumrular adətən ərzaq üçün orta yumrular əkmək üçün xırda yumrular isə heyvandarlıqda yem Kimi istifadə olunur .

Kartofu payızda anbara vurmazdan əvvəl çeşidləmək və onu qarışalardan xəstə yumrulardan temizlemek lazımdır. Əkmək üçün çeşidlənmənin böyük əhimiyeti vardır orta fraksiyalı kartof yumrularının əkilməsi məhsuldarlığı artırır və kartof yumruları eyni böyüklükdə olduqda kartof basdıran maşınlar mehsuldar işləyir.

КСП-15Б kartof çeşidləyən məntəqə kombayının çıxardığı kartofu qarşıqlardan təmizlemeklə eyni vaxtda muxtəlif fraksiyalara ayırmaq üçün nəzərdə tutulmuşdur . Xırda

fraksiyada yemlik kartof 30-50qr orta fraksiyalı toxumluq üçün 50-80 or və iri fraksiyada olan kartof yumruları 80-100 qr -dan artıq olanlardır kartofçeşidleyen məntəqəni tarlada və yaxud da kartof anbarının yanında yerləşdirirlər.

KC-2.6 konbaynın bazasında KC-1.8 “Vixir" KCC-2,6 unifikasiya edilmiş silosyıgon maşınlar yaradılmışdır kombaynın əsas və mexanizimləri çərçevədən biçen aparatdan xırdalaya aparadan konveyerlər birlikdə silos borusundan hərəkət sistemindən öturmə mexanizimləri və itəliyici qurğudan ibarətdir kombayın biçən aparatı platformadan konveyerdən otçalan aparatdan çarxqolu sürgüqolu mexanizimdən daxili və sol bölüşdürücülərdən köpürləyici başmaqdan cəhrəni tarazlışdıran mexanizimdən biçən aparatı və cərgəni qaldırma hidrosilindrlərin biçin aparatının altığından ibaretdir. Kombayının biçən aparatı biçən bıçağın barmaqla borusunda bərkidilmiş qoşalaşmış barmaqlardan biçən bıçaq isə seqmentləri olan arxalıqdan və çarxqolu surguqolu mexanizimdən ibarətdir çarxqolu surguqolu mexanizimi bıçağa irəliləmə qayıtma hərəkəti verir mexanizim bilavasitə baş kardan valından zəncir və kardon ötürməsi ilə hərəkətə gətirilir KC-1.8 konbayın KC-2.6 konbaynına nisbətən fərqləndirici xusussiyəti əsasən oxunu hazırlamaqdan ötrü bitkiləri biçən xırdalıyan əlavə yaşıl üçün və saralmış otu tirələrdən göturmek üçün xususi maşınları əvəz edir .

KCKY-6 özüyeriyən konbayın mailliyi 8-ə qədər olan sahələrdə70sm cərgəaraları ilə səpilmiş dənlik qarğıdalını yığmaq üçün tərtib olunmuşdur kombaynı bütün dənli qarğıdalı becərilən bölgələrdə dənin yetişmə nəmliyi 30%-dən yarpaq gövdə kütləsinin nəmliyi 60%-dən yuxarı olmayan dövurdə qıçaların yerləşmə hündürlüyü 50sm dan aşağı olmadıqda istifadə edilir.

Kombayın dəyişdirilmə bilən qica təmizləyici qıca döyücü və diyirlənmə taxtaları olan işçi orqanlarla təchiz olunmuşdur kombayın qıçaları örtük qabıqlardan təmizlənməklə qarğıdalını yığın və eyni vaxtda yarpaq-gövdə kutləsini xırdalayır qıçalqrın döyülməsi ilə qarğıdalını yığır və eyni vaxtda yarpaq-gövdə kütləsini xırdalıyır qıçalar örtük qavıqlardan təmizlənmədən ayırıb yarpaq-gövdə kütləsini xırdalamaqla qarğıdalını silos üçün yığırlar kombaynın biçici hissəsi kəsən və qıcayrıcı aqreqatlardan verici zəncirlərdən paylayıcı qutudan üzün altlıqlı bitki gövdələri və bitki gövdələri aparan transpartyordan ibaretdir.

Qıcayrıcı aparat qarğıdalı gövdəsini çəkən üzərində qoparıcı lövhələri olan iki maili yerləşditilmiş valcıqlardan ibarətdir.Valciqlar qoparıcı lövhələr və təmizləyicilər arasındakı aralıqlar nizamlanır.

Paylayıcı qutu gövdə və konusvari ötürmədən techiz olunmuşdur. Qutunun şaquli valı pəncəli zəncirlə hərəkətə gətirilən aparıcı ulduzbucaqlarla temin olunmuşdur.

Xırdalayıcı qarğıdalının gövde və yarpaqlarını doğrayır kütləni boru vasitəsi ilə maşının yanı ilə hərəkət edən nəqliyyat vasitəsinin təknəsinə ötürülür .Xırdalıyıcının son hissəsinə sapfalar qaynaq edilmiş boruşəkili val qoyulmuşdur. Vala bıçaq və pərləri birlēşdirmek üçün üç seksiya əmələ getirən dört disk qaynaq edilmişdir. Hər bir seksiyaya altı bıçaq və altı tullayıcı pər bərkidilmişdir.

Qıcatransportyorları qıcaları biçicidən təmizləyiciyə və düyücüyə vermek üçun təyin olunmuşdur.

Qıcatəmizləyici qoparılmış qıcaları ortük-qabıq yarpaqlardan təmizləmək üçün nəzərdə tutulmuştur . Təmizləyici aparat ümumi çərçivə üzərində yerləşdirilmiş səkkiz cüt valcıqlardan və hərəkət ötürücüdən ibarətir. Valcıqlar dört növdən ibaretdir.

Döyücü iki baraban və barabanaltıqlar üst və alt xəlbir dəzgahları titrəyişli val ventilyator yükləyici şnek dən şneki qıca özəkləri şneki ,karkas, çərçivə və işçi orqanları hərəkət mexanizmlərlə təmin edilmişdir. Döyücü baraban boruşəkillidir. Baraban zəncirli mufta ilə düyücünün aralıq valından hərəkətə gətirilən konusvari ötürmə ilə təchiz olunmuşdur.

Kombaynın şassisi çərçəvi aparıçı və idarəedici təkərlərin körpülərin silosötürücü boru ilə yarpaq-gövdə xırdalayıcısı kabinə ilə idarəetmə meydançası mühərrik ötürmələr qutusu yedek qurğusu və elektirik avadanlığı sistemindən ibarətdir.

Kombayın hidrosistemi iki müstəqil işçi aqreqatları idarə etmə və sükan idarəetmə sistemlərindən ibarətdir hər iki sistem yağla eyni bir çəndən qidalanırlar.

AIS-avtomatik idarəetmə sistemi kombaynın qarğıdalı cərgələri boyunca istiqamətləndirilməsi üçün tətbiq olunur əsasən körpüləyici qurğu biçinin istiqamətinin qarğidalı gövdələrinin cərgələrinin ortasında meyl etməsi zamanı idarəetmə siqnallarının yaradılnasına xidmət edir.

Biçicilərin qaldırma hidrosilindrinin porşenaltlığı boşluqdakı ləngidici kalpanların biçicilərin uclarındakı rezin kalpanların suyun temperatur və yağın təzyiq göstəriciləri yoxlandıqdan sonra işə hazırlıq başa çatdırılır.

Tərpənməz barabanla tərpənən barabanaltlığı arasında ara boşluğu qoyulur. Normal ara boşluğu 40-45 mm hesab edilir və 30-60 mm hüdudunda dəyişdirilə bilər bu o halda edilir ki daxil olan qıcların ölçüləri orta ölçüdən xeyli fərqli olsun.

AZƏRBAYCAN XALQ CÜMHURİYYƏTİNİN ŞANLI TARİXİNDƏ NURU PAŞANIN ROLU.

t.ü.f.d. Zümrüd Nagı qızı Qəhrəmanova
Azərbaycan Dövlət Aqrar Universiteti
https//orcid.org/0009-0002-2973-6719

Açar sözlər: Azadlıq, mücadilə, qələbə, türkün gücü.

Keywords: Freedom, struggle, victory, turkish power.

Ключевые слова: Свобода, борьба, победа, турецкая мощь.

1918-ci il mayın 28-də Azərbaycan Xalq Cümhuriyyətinin yaradılması Azərbaycan xalqının həyatına böyük və əlamətdar hadisə kimi əbədi daxil olmuşdur. Tarixə nəzər salsaq görərik ki, 1917-ci ilin fevralında Rusiyada Romanovlar mütləqiyyəti devrildikdən sonra hakimiyyətə gələn Müvəqqəti hökumət Cənubi Qafqazın idarəçiliyi üzrə Xüsusi Komitə yaratdı. Lakin Müvəqqəti hökumət uzun müddət hakimiyyətdə qala bilmədi. 1917-ci ilin oktyabrındakı hakimiyyət çevrilişindən sonra 1918-ci il fevralın 14-də Tiflisdə Zaqafqaziyanın ali hakimiyyət orqanı olan Zaqafqaziya Seymini, başqa sözlə Zaqafqaziya parlamentini yaratdıldı. Zaqafqaziya Seyminin ən fəal üzvləri Azərbaycan nümayəndələri idilər. Məhz onların tələbi ilə 1918-ci il aprelin 9- da Zaqafqaziya Seymi Zaqafqaziyanın müstəqilliyini elan etdi və Birləşmiş Zaqafqaziya Cümhuriyyəti yaradıldı. Lakin istər daxili, istərsə də xarici siyasət sahəsində kəskin milli mənafe ziddiyyətlərinin olması Zaqafqaziya Seymi və Birləşmiş Zaqafqaziya Cümhuriyyəti hökumətinin konkret addımlar atmasına imkan vermədi. Nəticədə 1918-ci il mayın 25-də gürcü nümayəndələr Seymdən çıxdılar və ertəsi gün - mayın 26-da Gürcüstanın müstəqilliyini elan etdilər[2, s.221].

Mayın 27-də Seymin Müsəlman Fraksiyasının, yəni Zaqafqaziya Müsəlman Şurasının (faktiki olaraq Zaqafqaziya Müsəlman parlamentinin) üzvləri ayrıca iclaslarını keçirdilər və Azərbaycanın müstəqilliyini elan etmək qərarına gəldilər. Bu məqsədlə Zaqafqaziya Müsəlman Şurası özünü Azərbaycan Milli Şurası, daha doğrusu, Azərbaycan parlamenti elan etdi. Bununla, əslində, ilk Azərbaycan parlamenti yarandı və Azərbaycanda ilk parlamentli respublikanın bünövrəsi qoyuldu. 1918- ci il mayın 27-də keçirilən həmin iclasda Azərbaycan Milli Şurasının Rəyasət Heyəti və sədri seçildi. M.Ə.Rəsulzadə Milli Şuranın sədri oldu. Mayın 28-də Həsən bəy Ağayevin sədrliyi ilə Azərbaycan Milli Şurasının tarixi iclası keçirildi və İstiqlal Bəyannaməsini qəbul etdilər.

İstiqlal Bəyannaməsi bütün türk-müsəlman dünyasında, ümumiyyətlə, bütün Şərqdə, ilk dəfə olaraq Azərbaycanda ən demokratik respublika idarə üsulunun - parlamentli respublikanın yaradılacağından xəbər verirdi.

İlk növbədə Hərbi nazir Ənvər Paşanın təkidi ilə Qafqaza ordu göndərmək qərarı verilir və öz qardaşı Nuruya diviziya generalı, ardınca da Paşa rütbəsi verib qısa zamanda Qafqaz İslam Ordusu yaratmağı tapşırır. 25 May- Nuru Paşa komandanlığında Osmanlı ordusunun Gəncəyə qədəm qoyduğu gündür. M.Ə.Rəsulzadə yazırdı: "Gəncə Nuru Paşanı göydən enmiş mələk kimi qəbul etmişdi. Xalqın ona göstərdiyi istiqlal Gəncə tarixində görünməmişdi."[1, s.144]

Qafqaz İslam Ordusu yerli birliklərlə daha da gücləndirildi, ərzaq, at, yem tədarükü görüldü, qısa və sürətli hərbi hazırlıqdan sonra Gəncədən hərəkətə başlandı, 3-cü Ordu komandanı Vəhib Paşanın Tiflis-Qazax səmtindən göndərdiyi batalyon da yardım üçün yola düzəldi. İyunun 28-də ilk cəsarətli hücumla Qaraməryəm, Göyçay, ardınca da Ağsu, Kürdəmir quduzlaşmış erməni-rus hərbi birliklərindən təmizləndi. İyulun 31-də Qafqaz İslam Ordusunun ilk hissələri artıq Bakı həndəvərindəki "Qurd qapısı"nda dayanmışdı.

Gəncədən üzübəri qarşısına keçən təpədən dırnağadək silahlanmış seçmə rus-erməni birliklərini darmadağın edərək coşqun əhval-ruhiyyə ilə Bakıya çatan Qafqaz İslam Ordusu burada öz qanlı hakimiyyətini qurmuş bolşevik-daşnak hökumətini həm qorxudur, daha da vəhşiləşdirir, həm də müdafiə tədbirlərini artırmağa vadar edirdi. Üstəlik, bu zaman Şaumyanın başçılıq etdiyi bolşevik-daşnak hökumətini sevindirən hadisə də baş verdi: general Denstervillin komandanlığı ilə 1500 əsgərdən ibarət 39-cu ingilis briqadası 4-7 avqust 1918-ci ildə Ənzəlidən gəmi ilə Bakıya gəlib çatdı. İşğalçı qüvvələr bununla xeyli güclənmiş oldu. Türk Ordusunun birinci Bakı hücumu ərəfəsində qüvvələr nisbəti işğalçı yadellilərin xeyrinə idi. Üstəlik Bakı uğrunda başlayan həlledici döyüşlər I Dünya müharibəsinin də ən ağır həlledici dövrünə təsadüf edirdi, hərbi-siyasi vəziyyət Bakının tez bir zamanda işğaldan azad olunmasını zəruri edirdi. Düşmənə təzədən cəmləşmək, yeni qüvvə, güc toplamağa imkan vermək olmazdı. Şiddətli top atəşinin köməyi ilə avqustun 5-də saat 04:25-də başlayan hücum qarşısında erməni, rus və ingilislər çox güclü müqavimət göstərdilər. Ancaq türk qoşunlarının getdikcə şiddətlənən hücumu bu müqaviməti qırmağa başladı və düşmən birlikləri hissə-hissə geri çəkilməyə məcbur oldu. Düşmənin bir müdafiə xətti pozulmuş, ikinci müdafiə xəttinə yanaşılmış və Bakının qurtulmasına lap az qalmışdı. Lakin Türk qoşunları əvvəlcədən davamlı hücum üçün kifayət qədər top mərmisi hazırlamadığına görə

irəliləyən piyadalara açılan atəşlər getdikcə azalmağa başladı və düşmənin əks-hücumla türk birləşmələrini Bakıdan 4 kilometr məsafədə yerləşən Bibiheybət – Biləcəri dəmir yolunun qərbinə doğru çəkilməyə məcbur etdi. 5 avqust döyüşündə düşmənin ölü və yaralı sayı 2 min oldu. Nuru Paşanın 139 əsgəri, 9 zabiti şəhidlik mərtəbəsinə ucaldı, 444 əsgər, 19 zabit yaralandı. Hazırlığı gücləndirmək, arxadan gələn qüvvələri gözləmək üçün geri çəkilmək qərarı verildi. Hücumun dəf edilməsi düşmən cəbhəsində ruh yüksəkliyinə səbəb oldu. 6 avqustdan etibarən Bakıda əli silah tutan 15-65 yaş arasında olan kişilər əsgəri xidmətə çağırılaraq məcburən silahlandırıldı. Əsgər getmək istəməyənlərdən 600 nəfərdən çoxunu erməni qaniçənləri yerindəcə güllələndi.

General Denstrevil Bakıdakı birləşmiş hərbi qüvvələrin Türk Qafqaz islam Ordusu qarşısında dayana bilməyəcəkləri barədə açıq yazırdı. “Yer üzündə heç bir qüvvə, Bakını türklərdən qoruya bilməz. Şəhərin müdafiəsinin davam etdirilməsi, təslim gününü uzatmaqdan başqa bir şeyə yaramır. İndiyə qədər yalnız ingilis əsgərləri döyüşdü. Mənim əsgərlərimi qəhrəmancasına döyüşməsinə baxmayaraq, türklər hər hücumda qalib gəldilər. Yerli hərbi birliklər bizimkilərə kömək etmədi.Mən adamlarımın boş yerə həlak olmasına razı ola bilmərəm. Biz türklərə qarşı vuruşmaq üçün sizin əsgərlərinizə köməyə gəlmişdik. Ancaq Sizin əsgərlərinizin yerinə biz vuruşuruq. Sizlərə, Bakının təslim edilməsi barədə danışıqlara başlamaq üçün türklərə bir nümayəndə göndərməyi tövsiyyə edirəm. Qadın və uşaqların şəhərdən çıxarılmasını imkan verəcək uyğun şərtlərin əldə edilməsi, sizin üçün çətin olmayacaq. Sizlər bununla da türklərin şəhəri silah gücünə ələ keçirilməsindənsə, hadisələrin gedişinə daha yaxşı istiqamət verə biləsiniz.[1, s. 148]”

İkinci Bakı hücumunun birinci günündə türk əsgərinin düşmənin müdafiə xətlərini sürətlə ələ keçirməsi, general Denstrevlini heyrətə gətirmişdir və xatirələrinin birində belə yazırdı: “İnanmaq mümkün deyil. Cəbhəmizin ən güclü xətti türklər tərəfindən ələ keçirilmişdi. Həm də türklərin hücuma keçəcəyinin bütün birliklərə xəbər veriməsinə baxmayaraq işğal edildi. İnanmaq çətin olsa da, mövcud vəziyyət belə idi. Cəbhədəki bütün üstünlüklərin bizim tərəfimizdə olmasına baxmayaraq, hücumun ilk anlarında darmadağın olan hərbi qüvvələrimizin artıq nəsə edə biləcəyinə ümid qalmamışdı. Bu vəziyyətdə üzərimizə düşən əsl vəzifə geri çəkilmək və düşmənin hərəkət sürətini azaldaraq, hərbi birləşmələri yenidən nizamlamaq idi.”

Bakı çağırılmamış qonaqlardan qurtulandan sonra da Nuru Paşa başqanlığında Türk əsəgərlərinin işi asan olmamışdır. Nuru paşa Baş Komandan Vəkili Ənvər paşaya 22 sentyabr

1918-ci il tarixində göndərdiyi bir raportda bunları bildirirdi: “Bakının zəbti günü bir qisim islamlar, bir qisim ermənilər ilə bir neçə rusu öldürmüş və qarət etmişsə də, bu hal ermənilərin keçən 31 martda müsəlmanlara qarşı törətdikləri qətliamın yüzdə birini təşkil etməz. Bu dəfəki qarətləri törədənlərin əksəriyyəti iranlı fəhlələr olmuşdur. Ordu tərəfindən verilən əmrə görə, qarətçilərdən 100-dən çoxunun tutulub edam edilməsi qarətin qarşısını dərhal almışdır. Bu gün Bakıda asayiş tam nəzarət altındadır”. Beləliklə 15 sentyabr Azərbaycan tarixində şanlı bir gün kimi daxil olmuşdur. Beləliklə, AzərbaycanCümhuriyyəti 15 sentyabrda öz paytaxtına qovuşmuş oldu. Dünya güclərinin, hətta bir blokda hərbi-siyasi müttəfiq olduqları Almaniyanın da bütün təzyiqlərinə baxmayaraq, Anadolu Mehmetciyi ilə Azərbaycan əsgəri çiyin-çiyinə verərək bu torpaqları xilas etmiş və Azərbaycan türklərini azadlığa qovuşdurmuşdu. Nuru Paşan Azərbaycan xalqının həyatında əbədi yaçayacaq və Qafqaz müsəlmanları hər zaman bir qurtuluş simvolu kimi anacaqlar.

Ədəbiyyat

1. Abdullayev Hacı. “Turan aşiqləri” Bakı, 2011
2. Azərbaycan tarixi VII cilddə, V ci cild. Bakı.Elm 2008
3. Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti – 90. (1918 – 1920) Bakı 2008.
4. Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti Ensiklopediyası: I cild. Bakı 2004
5. Azərbaycan Xalq Cümhuriyyəti ensiklopediysı 2 ciliddə. 2 ci cild. Lider nəşriyyatı. Bakı 2005
6. https://encyclopedia.1914-1918-online.net/article/killigil-nuri-1-1/
7. https://www.azerbaijan-news.az/
8. https://metbuat.az/news/140515/cumhuriyyet-tiflisden-bakiya-geden-yol.html

Результат

28 мая 1918 года создание Азербайджанской Народной Республики стало важной вехой в жизни азербайджанского народа. Таким образом, 15 сентября стало славным днем в Азербайджане. Таким образом, 15 сентября Азербайджанская республика воссоединилась со своей столицей. Несмотря на все давление со стороны мировых сил, даже Германии, где они были военно-политическими союзниками в одном блоке, анатолий Мехметджии и азербайджанские солдаты спасли землю и освободили азербайджанских турок. Нуру-пашан

навсегда останется в жизни азербайджанского народа, а мусульмане Кавказа всегда будут помнить его как символ спасения.

Result

On May 28, 1918, the creation of the Azerbaijani People's Republic was a milestone in the life of the Azerbaijani people.Thus, September 15 became a glorious day in Azerbaijan. Thus, on September 15, the Republic of Azerbaijan was reunited with its capital. Despite all the pressure from world powers, even Germany, where they were military-political allies in the same bloc, Anatoly Mehmetcii and Azerbaijani soldiers saved the land and liberated the Azerbaijani Turks. Nuru Pashan will forever remain in the life of the Azerbaijani people, and the Muslims of the Caucasus will always remember him as a symbol of salvation.

MUHAMMED ‘AYTÂNÎ’NİN HİKÂYELERİNDE ÖNE ÇIKAN TEMA VE ANLATIM TEKNİKLERİ

THE PROMINENT THEMES AND NARRATIVE TECHNIQUES IN THE STORIES OF MUHAMMAD ‘AYTÂNÎ

Asst. Prof. Özlem Züleyha KURAN
Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, İnsan ve Toplum Bilimleri Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1151-4600

Özet

Muhammed ‘Aytânî (1926-1988) roman ve hikâye yazarı, çevirmen ve edebiyat eleştirmeni kimliğiyle Modern Lübnan Edebiyatı’nın seçkin edebiyatçılarından biridir. Küçük yaşlardan itibaren edebiyata ilgi duyan ‘Aytânî, bu alandaki eğilimi üzerine yönelerek Lübnan edebiyatında derin ve kalıcı bir iz bırakmıştır. İlerici Edebi Hareketin öncülerinden olan ‘Aytânî 1950-1970 yılları arasında pek çok Arap aydını ve edebiyatçının da takdirini kazanmıştır. O dönemde entelektüel aydınlanma düşüncesinin bayraktarlığını yapan ‘Aytânî demokrasi, sosyalizm, milliyetçilik, varoluşçuluk gibi konuları ele alan çok sayıda kitabı Arapçaya çevirmiştir. Muhammed ‘Aytânî çeviri alanında katkılarının yanı sıra edebiyatın pek çok türünde de eserler vermiştir. Edebi çalışmalarını ilk kez 1941 yılında el-Mecelletu’l-Medresiyye adlı dergide yayınlayarak edebiyat dünyasına adım atmıştır. İçinde yaşadığı toplumun sorunları üzerinde durarak okuru düşünmeye sevk eden ‘Aytânî sanatını topluma hizmet edecek şekilde yapılandırmıştır. Çoğunlukla hikâye kahramanlarını sıradan insanlardan seçen ‘Aytânî, onların gündelik hayatlarından kesitler sunduğu, tükenmez hayal gücüyle kurguladığı hikâyeleriyle yerli ve gerçekçi bir ton yakalamayı başarmıştır. Kendi deyimiyle tarihiyle, kökleriyle iç içe, toprağına ve denizine bağlı, acı ve hayallerle hemhal olmuş, işgallere ve sömürge güçlerine karşı direnen, bağımsızlık uğruna mücadele eden, zulme başkaldıran bir halkın öyküsünü yazmıştır. Derin duyarlılığını betimleme sanatındaki ustalığıyla harmanlayarak anılarındaki Beyrut’u samimi bir şekilde yaşatma gayesi gütmüştür. Güçlü gözlem yeteneğiyle okurun da bilhassa hissettiği ‘Aytânî’yi büyüleyen şey, çocukluğundan beri zihninde ve kalbinde kalanlardır: Deniz, balıkçıları ve balıkları; çınar, dut ve incir ağaçları; haritası ve yer adları değişmiş olan doğduğu mahallenin sokaklarıdır. Eski Beyrut’a ve özellikle Ra’s Beyrut mahallesine duyulan özlem çoğu hikâyesinde kendini aleni bir şekilde gösterir. Mizahi yön ‘Aytânî’nin çoğu hikâyesinde vazgeçemediği bir diğer unsur olarak karşımıza çıkar. Bu çalışmada, Muhammed ‘Aytânî’nin hikâyelerinde ele aldığı Arap dünyasının ve Lübnan’ın siyasi meseleleri, aşk, adet ve gelenekler, köy, milli meseleler, sosyal tabaka farkı, yoksulluk, yozlaşma gibi çeşitli temalara değinilmiştir. Anlatma, gösterme, bilinç akışı, diyalog, iç monolog, leitmotiv ve flashback gibi hikâyelerinde kullandığı farklı anlatım tekniklerinin yanı sıra dil özellikleri üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Modern Lübnan Edebiyatı, Muhammed ‘Aytânî, Hikâye, Tema, Anlatım teknikleri.

Abstract

Muhammad ‘Aytânî (1926-1988) is one of the distinguished writers of Modern Lebanese Literature as a novelist and story writer, translator and literary critic. Interested in literature from a young age, ‘Aytânî left a deep and lasting mark on Lebanese literature by focusing on his inclinations in this field. A pioneer of the Progressive Literary Movement, ‘Aytânî also won the appreciation of many Arab intellectuals and writers between 1950-1970. At that time, ‘Aytânî, who carried the banner of the intellectual enlightenment idea, translated many books into Arabic on topics such as democracy, socialism, nationalism and existentialism. In addition to his contributions in the field of translation, Muhammad ‘Aytânî also produced works in many genres of literature. He entered the world of literature by publishing his literary works for the first time in 1941 in the journal al-Majallatu’l-Madrasiyya. By focusing on the problems of the society he lives in and encouraging the reader to think, ‘Aytânî has structured his art in a way that serves the society. ‘Aytânî, who mostly chooses his story heroes from ordinary people, has managed to capture a local and realistic tone with his stories that he presents sections from their daily lives and that he has constructed with his inexhaustible imagination. In his own words, he has written the story of a people who are intertwined with their history and roots, attached to their land and sea, in touch with pain and dreams, resisting occupations and colonial powers, fighting for independence, and rebelling against oppression. By combining his deep sensitivity with his mastery in the art of description, he has aimed to bring the Beirut in his memories to life sincerely. What fascinates ‘Aytânî, which the reader especially feels with his strong observation ability, are the things that have remained in his mind and heart since his childhood: The sea, its fishermen and fish; plane trees, mulberry and fig trees; the streets of his neighborhood, whose map and place names have changed. The longing for old Beirut and especially for the Ra's Beirut neighborhood is clearly evident in most of his stories. The humorous aspect is another element that ‘Aytânî cannot give up in most of his stories. In this study, various themes such as political issues of the Arab world and Lebanon, love, customs and traditions, village, national issues, social class differences, poverty, and corruption that Muhammed ‘Aytânî addresses in his stories are discussed. In addition to the different narrative techniques he uses in his stories such as narration, demonstration, stream of consciousness, dialogue, interior monologue, leitmotiv and flashback, the language features are emphasized.

Keywords: Modern Lebanese Literature, Muhammed ‘Aytânî, Story, Theme, Narrative techniques.

MUSTAFA KUTLU'NUN HİKÂYELERİNDE AİLE DEĞERLERİ: YOKSULLUK İÇİMİZDE ÖRNEĞİ

FAMILY VALUES IN MUSTAFA KUTLU'S STORIES: THE EXAMPLE OF YOKSULLUK İÇİMİZDE

Prof. Dr. Ayşe Sıdıka OKTAY
Süleyman Demirel Üniversitesi, İlahiyat Fakültesi, Felsefe ve Din Bilimleri
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2982-5730

Gülsüm Ayşenur AKDEVECİ
Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe ve Din Bilimleri
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0007-8282-8766

ÖZET

Mustafa Kutlu'nun aileyi konu alan hikâyeleri, geleneksel aile yapısını, toplumsal dönüşümleri ve ahlaki değerleri merkeze alarak, bireyler arasındaki bağları derinlemesine ele almaktadır. Aile kavramını aidiyet, güven ve dayanışma çerçevesinde işleyen yazar,kuşaklar arası ilişkileri büyüklerin öğütleri ve değer aktarımı üzerinden şekillendirmektedir. "Yoksulluk İçimizde" ve "Uzun Hikâye" gibi eserlerinde, dedeler ve ebeveynlerin, çocuklarına rehberlik eden güçlü figürler olarak resmedildiği görülmekte iken, ahlaki eğitim ise Kutlu'nun hikâyelerinde aile içinde kazanılan ve bireyin karakterini belirleyen temel unsurların başında gelmektedir. "Beyhude Ömrüm" gibi eserlerinde, dürüstlük, merhamet ve çalışkanlık gibi değerlerin, aile büyüklerinden çocuklara aktarıldığı anlatılmaktadır. Bunun yanında, yazar, modernleşme ve şehirleşme gibi unsurların aile yapısında meydana getirdiği dönüşümleri de ele alarak, bireyin yalnızlaşmasını ve geleneksel aile değerlerinin aşınmasını eleştirmektedir. "Huzursuz Bacak" ve "Kapıları Açmak" gibi hikâyelerinde, göç ve bireyselleşmenin getirdiği değişimlerin aile bağlarını nasıl zayıflattığını gözler önüne sermektedir.

Çalışmanın konusu öncelikle değer kavramı, ahlâki değerler ve bunların kaynağı ile klasik ve çağdaş felsefi tartışmaları ortaya koyarak din- ahlâk ilişkisi bağlamında güncel aile değerlerinin neler olabileceğini tespit etmektir. Bu çalışmayı sınırlandırmaksızın bakımından din- ahlak ilişkilerine ve dini-manevi değerlere etkisinin hikayeye yansıması açısından Kutlu'nun yalnızca "Yoksulluk İçimizde" adlı eseri ele alınmıştır. Hikate Kutlu'nun bu hikayesinde birbirini seven evlilik yolunda ilerleyen bir çiftin işlenen aile değeri sebebiyle yollarının ayrılması konu edinmiştir. Çalışmanın amacı Kutlu'nun hikâyesinden yola çıkarak ailede bazı temel ahlâki değerlerin ve bu değerlerin kaynağının tespit edilmesidir. Böylelikle değişen dönüşen değerler belirlenebilecektir.

Bu makale, Mustafa Kutlu'nun "Yoksulluk İçimizde" adlı eseri üzerinden içerik analizi yöntemi ile hazırlanmıştır. Yazarın eserlerinde aile kavramına yaklaşımını değerlendirmek için tematik analiz yapılmış ve hikâyelerdeki ana karakterler ile aile bağlarının derinliği incelenmiştir. Hikâyelerde kullanılan aile değerleri kitabın özeti verilerek olay örgüsü üzerinden, aile birliğinin öneminin nasıl desteklediği gösterir şekilde verilmiştir. Bunu yaparken din felsefesinin ilişkisi bağlamında felsefi gerekçeler sorulşturulmuştur.Sonuç olarak, Kutlu'nun hikâyeleri, geçmiş ile günümüz arasında bir köprü kurarak aile değerlerinin korunması ve toplumsal yapının sürdürülebilirliği konusunda önemli mesajlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Din Felsefesi, Ahlâk, Mustafa Kutlu, Hikâye, Değerler, Aile, Ahlâk.

ABSTRACT

Mustafa Kutlu's stories about the family focus on the traditional family structure, social transformations and moral values, and deal with the bonds between individuals in depth. The author, who deals with the concept of family within the framework of belonging, trust and solidarity, shapes intergenerational relations through the advice of elders and the transmission of values. In works such as "Yoksulluk İçimizde" and "Uzun Hikâye" (The Long Story), grandfathers and parents are portrayed as strong figures who guide their children, while moral education is one of the main elements that are gained in the family and determine the character of the individual in Kutlu's stories. In his works such as "Beyhude Ömrüm", values such as honesty, compassion and diligence are passed on from family elders to children. In addition, the author criticizes the individual's isolation and the erosion of traditional family values by addressing the transformations in the family structure brought about by factors such as modernization and urbanization. In stories such as "Huzursuz Bacak" and "Kapıları Açmak" (Opening the Doors), he reveals how the changes brought about by migration and individualization weaken family ties.

The subject of the study is primarily the concept of value, moral values and their source, as well as classical and contemporary philosophical debates, and to determine what the current family values may be in the context of the relationship between religion and morality. In terms of the limitation of this study, only Kutlu's work "Yoksullukuk İçimizde" is discussed in terms of the reflection of the effect of religion-morality relations and religious-spiritual values on the story. In this work of Kutlu, the separation of the paths of a couple who love each other and are on the way to marriage with the family values processed is the subject of this work. The aim of the study is to determine the basic moral values in the family and the source of these values based on Kutlu's story. Thus, changing and transforming values can be determined. This article has been prepared through content analysis method based on Mustafa Kutlu's "Yoksulluk İçimizde".

Thematic analysis was conducted to evaluate the author's approach to the concept of family in his works and the depth of the main characters and family ties in the stories were examined. The family values used in the stories are summarized in the book and how they support the importance of family unity is evaluated through the plot, and examples from the sources of philosophy of religion are given. In conclusion, Kutlu's stories give important messages about the protection of family values and the sustainability of social structure by building a bridge between the past and the present.

Keywords: Philosophy of religion, Moral, Mustafa Kutlu, Story, Values, Family, Moral.

GİRİŞ

Uzun hikâye, hikâyeden uzun, romandan kısa olarak olayları hikâyeden daha ayrıntılı, kişi ve kadrosu bakımından hikâyeden daha geniş olan bir edebi türdür. Uzun hikâye yazarı olan Mustafa Kutlu'nun bu türde yirmi dokuz eseri bulunmaktadır. Kutlu'nun içerik olarak uzun hikâye türünde olan "Yoksulluk İçimizde" adlı eserinde üzerinde duracağımız unsur aile değerleridir.

Aile değerleri, genellikle ailelerin içinde benimsediği toplumun ve dinlerin değer yargılarından kaynaklanır. Toplumun değer yargıları çoğunlukla dine dayanır. Din felsefesinin de ele aldığı, dinlerin de tavsiye ettiği değerlerdir. Din burada faydalı aile davranışlarıyla aile yaşamını destekleyen bir inanç sistemi sağlar. Anne baba ve çocuklardan oluşan, toplumun en küçük birimini meydana getiren aile kavramı şüphesiz bu tanımdan çok daha büyük bir mahiyet içermektedir.

Aile insanın doğduğu, büyüdüğü, eğitimin ilk temellerinin atıldığı, ilk ve en küçük sosyal topluluğudur. Sosyal topluluğun en küçüğü olmasına rağmen, hayatın temelini oluşturmada büyük bir role sahiptir. Çünkü aile kavramı sosyal ünitelerin bir araya gelmesiyle toplum dediğimiz insan topluluğunu oluşturmaktadır. Aile kurumu, bir taraftan insanların bir arada yaşamalarına imkân sağlarken diğer taraftan da ekonomik ihtiyaçlar, sevgi, dayanışma, korunma, güvenme ihtiyacı, çocukların yetiştirilmesi, yakın ilişkilerin kurulması vs. temel ve beşeri ihtiyaçların karşılanmasına katkı sağlamaktadır. Bireyin biyolojik, sosyolojik, psikolojik ve ekonomik anlamda sağlıklı şekilde var olması ve varlığını sürdürebilmesi, büyük ölçüde aile müessesesi aracılığı ile sağlanmaktadır.[1] Bu da öncelikli olarak aile kurumunun bir niteliğidir.

Kınalızâde insanların tabiatları gereği kendi dışındaki insanlarla karışıp beraber yaşamaları ve hayatlarını sürdürebilmek için aralarında iş bölümü yapmalarını ve bunun kişinin yetkinleşmesi için bir zorunluluk olduğunu söyler. Bu zorunluluk aynı zamanda insanın isteğidir de. Ona göre bu zorunluluk ve istek insanın toplumsal ihtiyaçlarını ilk planda karşılayabileceği daha küçük bir topluluk olan aileyi gerekli kılar.[2]

Evlilik her şeyden önce insanın doğal ve biyolojik ihtiyacıdır. Dine ahlâka, toplumun örf ve âdetlerine uygun olan; bu ihtiyacın, zamanı gelince meşru bir şekilde gerçekleşmesidir. Aile en genel kavramıyla, evlenmelerine din ve hukuk açısından engel bulunmayan bir kadın ile erkeğin kendi iradeleriyle evlenmeleri sonucu kurulan en küçük toplumsal bir kurumdur. Aile toplumun temelini oluşturur çünkü; toplumun huzur ve mutluluğu, ailedeki düzen huzur ve mutluluk ile yakından ilişkilidir. Aile bağının gücü, aile bireylerinin birbirine karşı sevgi ve saygıları yanında, görev ve sorumluluklarını yerine getirmeleriyle doğru orantılıdır. Aile, hayatın yükünü omuzlarında taşıyan insan için, hele bunalım içinde yaşayan modern çağ insanı için bir teselli, huzur ve şifa kaynağıdır. Hayatın sevinç ve kederleri ailede ortaktır.[3]

Geleneğin toplumsal yönünün çok güçlü olması sebebiyle bireyleri kendine uymaya zorlayarak toplumda ortak bir anlayış ve kuvvetli bir birliğin oluşmasını sağlar. Toplumsal yapıyı ve değerler sistemini koruma konusunda önemli rollere sahip olan gelenekler, geleceğin inşasında da hareket noktası olarak kabul edilir. Bu durumdan hareketle gelenek, önceki dönemlere ait olanın sonraki dönemlerde yenilenmesidir denilebilir.[4] Gelenek yazılı, sözlü ve uygulamalı gibi farklı formlarda olabilen, doğru veya yanlış olduğuna bakılmaksızın gelecek nesillere aktarılarak devam ettirilen, iyi veya kötü, bir şekilde topluma yön verme gücüne sahip olan değerler bütünüdür. Gelenek, toplumun bireyleri arasında sağlam bir bağ meydana getirir. Bu nedenle de, toplumsal değerlerin ve kurumların en zor değişenidir.[5]

Gelenek; toplumun, geçmişten bugüne süregelen alışkanlıklar ve kazanımlardır. Fakat buradaki alışkanlık kavramı sadece günlük hayat pratikleri değil aynı zamanda ilahi buyruklarla iç içe, hayatın selametine karşı hakikat gereklilikleri ve bunların fiiliyata dönüştürülmesidir. Gelenek dine içkindir, dinin yapısının içinde saklıdır. İnanç veya ibadet ne olursa olsun, tüm geleneklerin kaynağı dindir. Bu durum yalnızca İslam dininde değil,

---

[1] Bayram Kahraman, "Toplumsal Bir Kurum Olarak Aile Tutumları Üzerine Bir Araştırma " *Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 2016 C.3, S. 6, s. 2.

[2] Ayşe Sıdıka Oktay, *Kınalızade Ali Efendi ve Ahlâk-ı ala*, İz Yayıncılık, İstanbul, 2005, s.322.

[3] Müfit Selim Saruhan, *İslam Ahlâk Esasları ve Felsefesi*, Grafiker Yayınları, Ankara, 2018, s.257-260.

[4] Ömer Çelik, "*İslâmcı Gelenek ve Gelenekçi İslâm*", Bilgi ve Hikmet Dergisi, Sayı:9, İstanbul, 1995, s.37.

[5] Davut Keskin, *"Geleneksel Aileden Modern Aileye Geçiş Sürecinde Ailede Din Eğitimi Anlayışındaki Değişim"* , Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Çanakkale, 2017, s. 5.

Hıristiyanlık Yahudilik gibi bütün semavi dinler için de geçerlidir. Kısacası geleneğin temelinde din vardır ve sahip olduğu dine özgün de sahip olduğu gelenekleri mevcuttur.

Din; insan, Allah ve toplum arasında birbiriyle olan bağlantıyı sağlayan, İslam dini göz önünde bulundurulduğunda inanç, ibadet ve ahlâktan oluşan bir sistem iken, gelenek; nesiller arasında kuşaktan kuşağa aktarılan bilgi, düşünce ve eylemlerin toplamına verilen isimdir. Bu bağlamda dinin kapsamına, vahiy, peygamberin söz ve uygulamaları, geleneğin kapsamına ise dini metinlerden çıkarılan yorum ve uygulamalar girmektedir. Böylece gelenek, yazılı ve sözlü tüm uygulamaları barındırmaktadır.[6]

Modernleşme sürecinde meydana gelen hızlı değişimin sebeplerini, aile hayatını ve değerlerini eski geleneklerden koparma sebepleri birçok farklı teoriyle açıklamak mümkündür. Özellikle modernleşmenin beraberinde getirdiği bireyselleşme ve özgürleşme kültür aktarımı sürecinin sağlıklı bir şekilde işlemesini engellediği söylenilebilir. Ailesinde kültür değerlerini kendisi kabul etmeyen genç bireyler toplumdaki genel yönelimle birlikte kendi değerlerini oluşturmaktadır. Çağın değişmesiyle birlikte aile büyükleriyle birlikte yaşamamaları da bunun içerisindedir. Ayrıca Globalleşen dünyada kültür ayrılıkları moda çılgınlıkları gibi hususlar da bu değişimi tetikleyen unsurlar arasındadır.

Değerler, insanı diğer canlılardan ayıran en önemli özellikten biridir. Bir hayvanın ölen yavrusunun başında günlerce beklemesini içgüdüsel olarak değerlendirirken aynı durumdaki bireylerin ölüm gerçeğini kabullenmeleri ve buna karşı sabır, metanet, yakınlarına saygı ve hoşgörü gibi tutumlar içinde olmaları istenir. Sürüler halinde gezen canlılar avlanmaya karşı hayatta kalma mücadelesi verirken; insanlar kitleler halinde hareket ederler ve bir takım toplumsal amaçlar güderler. Yaşamak, korunmak, fiziksel ihtiyaçlarını karşılamak gibi temel içgüdülerle hareket eden hayvanlardan farklı olarak insanlar, toplumda değerlerle hayatlarına yön verirler ve düşünebilme yetenekleri ile diğer tüm canlılardan ayrılırlar.

Değer arzu edilen, arzu edilebilen şey, olaylarla ilgili insan tavrıdır. Biyolojik, ekonomik, estetik, dini olmak üzere çeşitli değerler vardır Genel olarak doğru, iyi, güzel şeklinde üç esas değer kabul edilir.[7] O halde değer kıymetli bulduğumuz, üstün tuttuğumuz somut ya da soyut olan her şeydir diyebiliriz.

Değer en genel tanımıyla; ahlâk ya da değer felsefesinde, olgu bilincinden sonra ortaya çıkan ve olguya, belli duyguları, arzuları, ilgileri, amaçları, ihtiyaç ve eylemleri olan özneyle ilişkisi içinde, belli nitelikler yüklemeyle belirlenen tavır, öznenin olana olguya yüklediği niteliktir.[8] Değer kavramını açıklarken anlıyoruz ki; gerçekliğe dair bir olgu, sonrasında olguya dair özneyle ilişkili bir duygu ve neticesinde yüklenen bir nitelik sıralaması oluşmaktadır.

Ahmet Arslan değerin ne olduğunu açıklarken olgu ile ilişkilendirdiği zaman değerin niteliğini daha iyi anlaşılacağını düşünmüş olmalı ki o, olgulardan hareketle örnekler vererek değeri açıklamaya çalışmaktadır. Ona göre olgu realitede meydana gelen ve ölçülebilen bir gerçekliktir. Bunu realitede meydana gelen bizim müdehalemizin, etkimizin olmadığı olay olarak açıklar. Yani olgu bizim dışımızda gelişen ve sadece bizim gözlemleyebildiğimiz bir olaydır. Bugün havanın yağmurlu veya sıcak olması doğal olgu, İstanbul'un fethi tarihsel bir olgu, ressamın yaptığı resim sanatsal bir olgudur. Olayların

[6] Kemaleddin Taş, *Türk Halkının Gözüyle Diyanet,* İz Yayıncılık, Cağaloğlu İstanbul, 2002, s.57.
[7] Süleyman Hayri Bolay, *Felsefe Doktrinleri ve Terimleri Sözlüğü,* Nobel Dağıtım, İstanbul, 2009, "Değer", s.74.
[8] Ahmet Cevizci, *Felsefe Sözlüğü,* ed. Hüsamettin Arslan Ekrem Ayyıldız, Paradigma Yayınları, İstanbul, 2013, "Değer", s.399.

olgusal yönü ile gerçekliğini gözlemleme ve teyit etmeyi yapabiliriz ancak; olgulara ait fikir sahibi olduğumuzda durum değişir. Havanın yağışlı olması ürünlerini yetiştirecek bir bahçıvan için " iyi " olarak ifade edilirken çömleklerini kurutmak isteyen bir çömlekçi için "kötü " olabilir. İşte değer kavramı olgusal yönünde herkesin ittifak ettiği olgulara yüklenen, onlara atfedilen önemde karşımıza çıkmaktadır. [9]

Kuçuradi'ye göre davranış şekli bir değer değildir. O kendi başına bir davranışın veya bir davranış şeklinin soyut olarak değerlendirilemeyeceğini savunur. İnsanlarla ilişki kurduğumuz her olay ve durumda aldığımız kararlar, bunları nasıl değerlendirdiğimize dayanır. Değer anlayışımızın temelinde ise insan anlayışımız vardır. Kişi karşılaştığı her şeyi o veya bu şekilde değerlendirmek, karar almak ve tavır takınmak zorundadır. Bu insanın yapısının özelliği, var olma şartıdır. [10] İnsanlar doğası gereği diğer insanlarla iletişim kurar bunlardan etkileşim sağlar dolayısıyla bazı durumları ve olayları değerlendirir bunun sonucunda da hüküm vermiş yargıya ulaşmış olurlar. Değer yargıları hükümlerle ilgilidir. Bize bağlı olarak ortaya çıkan, mantıki, ilmi, fiziki, dini, sosyal, siyasi, ekonomik olgu ve olaylarla ilgilidir. Ayrıca verdiğimiz hükümler ise, kişiden kişiye, olaydan olaya değişkenlik gösterebilir.[11]

Değerler; kültür içerisinde gömülü hâlde bulunmaktadır. Sosyal kurumları etkilemenin yanında, bireysel davranışları yapılandırır, motive eder ve anlamlandırılırlar. İnsan farklılıklarına rağmen, bireyler değerler aracılığıyla, topluma uygun kimlik kazanmayı, toplumla bütünleşmeyi toplumun belirlediği davranış ve düşünce kalıplarına göre hareket etmeyi öğrenirler. Değerler insanların yaşamlarına, toplumsallaşmalarına rehberlik eder. Değerlerin hemen hemen tamamı birlik ve bütünlemeyi amaçlar; toplumsal bir harmoni meydana getirme gayesi barındırır.[12]

Değerleri üreten birtakım yapılar mevcuttur. Bunlar; din, duygular, gelenekler, sosyal hayat, ahlâk, ekonomi vs. yapılardır. Bu yapılar arasında dinî değer, belirgin bir şekilde hepsiyle ve bilhassa ahlâki değerle ilişkilidir.[13] Din insanın Tanrı, diğer insan ve varlıklarla ilişkilerini düzenleyen, hayatlarına yön veren ilahi kurallar bütünüdür. Bu kurallar içinde inanç ibadet ahlâka dair çeşitli ilkeler bulunmaktadır. Her din o dine inanan kişilerin davranışlarını, kendi inanç esaslarına uygun olarak biçimlenmesini amaçlar. Yapılması istenilen ibadetlerle insan davranışlarının iyi ve olumlu yönde geliştirilmesi hedeflenir. İnsanın kendisiyle ve diğer insanlarla ilişkilerine yön veren diğer bir ifadeyle dini bir inancın pratik hayata yansımasının ahlâk tarafı bulunmaktadır.[14] "İslâm, güzel ahlaktır." [15] hadisi din ile ahlâkın nasıl iç içe olduğunu özetlemektedir. Elbette ki dinimizde büyük önemi ve üstün bir yeri vardır. İslâm'ın gayesi, insanları güzel ahlâk sahibi yaparak olgunlaştırmaktır. Dinin emir ve yasaklarına bakıldığı zaman bu açık bir şekilde görülmektedir. "Peygamberimiz ben güzel ahlâkı tanımlamak için gönderildim."[16] buyurarak İslâm'ın, gayesini ve yüksek hedefini bildirmiştir.

Mustafa Kutlu ve "Yoksulluk İçimizde" adlı eserini ele aldındığında onun neredeyse tüm eserlerinde modernleşmeye eleştirilerini, geleneksel yaşamı destekleyici söylemlerini

---

[9] Ahmet Arslan, *Felsefeye Giriş,* Adres Yayınları, Ankara, 2007, s.118-119.
[10] İoanna Kuçuradi, *İnsan ve Değerleri,* Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları, Ankara, 2010, s.6.
[11] Hüsamettin Erdem, *Ahlâk Felsefesi*, Hü-Er Yayınları, Konya, 2021, s.33.
[12] Kemaleddin Taş – Özer Toksoy, " Toplumsal Bütünleşme Bağlamında Dini Değerler: Sembol-Simge, Retorik Kurum ve Fenomenler" *, Uluslararası Sempozyum İnsani Değerlerin Yeniden İnşası*, Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 2015, s.185.
[13] Taş K.,-Toksoy Ö., *İnsani Değerlerin Yeniden İnşası,* s.186.
[14] Rıdvan Demir, *Modernleşme Sürecinde Müslümanlar*, s.285.
[15] Lütfü Şentürk Seyfettin Yazıcı, *İslâm İlmihali,* Diyanet İşleri Başkanlığı Yayınları, Ankara, 2009, s.455.
[16] Lütfü Şentürk Seyfettin Yazıcı, *İslâm İlmihali,* s.456.

görmekteyiz. Olayları ve kişileri bunun üzerine kurgulayan Mustafa Kutlu, eserlerinde insan değerlerine verdiği önemi, aile hayatları bakımından incelerken zaman zaman okuyucuya aktardığı diyaloglarla da bunu desteklemiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Mustafa Kutlu'nun Yoksulluk İçimizde Hikâyesi

Türk edebiyatının seksenli yıllarında eskiye nazaran bir değişim ve gelişim gösterdiği aşikârdır. Yaşadıklarımızdan çevremizde olup biten olaylardan edebiyatımızda etkilenmiş, dönem yazarları eserlerini bu bağlamda şekillendirmiştir. O yıllarda insanların gelir düzeyindeki farklılıkların derinleşmesi, yurt dışına çıkışlar, insanların kısa yoldan zengin olma hayalleri, kapitalizmin getirdiği hırs, teknolojik gelişmeler ve donanımlar edebiyata da yansımıştır. Mustafa Kutlu "Yoksulluk İçimizde" adlı eserini ortaya koyarken sosyal değişimin izlerini edebiyat dünyasına aktarmıştır. Ancak yazar bu ikili ilişkiler arasındaki zenginlik fakirliği ele alırken değindiği konu dinle de yakından ilgilidir, biz de çalışmamız da bu bölümünde bu hususa değineceğiz.

Mustafa Kutlu'nun "Yoksulluk İçimizde" adlı eserinde ana karakterler Engin ile Süheyla'nın arasındaki ilişki ele alınıp, Engin'in Süheyla'dan uzaklaşarak servet peşinde koşması ve Süleyla ile Engin arasında yaşanan kültürel değişim ekseninde meydana gelen değerlerin aile yaşamına ters düşmesi sonucunda ki fikir çatışmasını konu edinir.

Engin ve Süheyla'nın birbirlerini severken, evlenememesinin sebepleri işte tam olarak bu farklı yaşam tarzları ve hayata bakışlarıdır. Bunun arkasında bu hikayede dini inan farklılıkları yatmaktadır. Dinler, evlilik ve aile hayatının şekillenmesinde en önemli faktörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Bir dine inanan bireyin, gündelik hayatını dizayn ederken dini kabullere göre hareket etmesi beklenir. Bu bağlamda dinin, evlilik ve aile yaşantısına dair söyleyecekleri de bulunmaktadır. [17]

Yoksulluk İçimizde adlı hikâye kitabında aile değerleri başlığı adı altında baskın olan aile değeri helal kazançtır. Süheylâ'nın dine yönelişiyle yaşadığı değişim sonunda, sevdiği kişi Engin'in dünyaya kendini fazla kaptırdığını, bunu yaparken de helâl ve haram ayrımını yitirdiği gerekçesiyle, dolayısıyla aile kurma kararını bu yüzden istemediğini görmekteyiz.

- *İstesem benim için bir şey yapar mısın?*
- *Pek tabii, söyle.*
- *Bugünkü hayatından vazgeç.*
- *……..*
- *Kazandığın her şeyden vazgeç. Bırak onları.*
- *……..*
- *Tövbe et.*
- *Nereden çıkardın şimdi bunları Süheyla. Biliyorsun ben yoksul bir ailenin çocuğuyum. Yıllarca didindim, bir yere geldim. Benden bunları isteme.*
- *Harâma batmışsın. Mülevves bir ortamda çırpınıp duruyorsun.*
- *Peki tutalım ki sen haklısın. Ne olacak o zaman?*
- *Hayatımızı birleştiririz.*
- *Evet.*
- *Harama batmamış bir beldeye hicret ederiz.*
- *……..*
- *Hadi, nolur niyet et, içindeki ürpertiye kulak ver, hadi, yalvarıyorum.*

[17] Ahmet Rifat Geçioğlu - Ertuğrul Döner, "İslâm'da Evlilik ve Aile Bağlamında Günümüzde Tartışılan Konular Üzerine Psiko-Sosyal Bir Değerlendirme", *Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi* 19/2 (Aralık 2019), s. 604.

- *……..*
- *Engin. Heyyy… Yoksul ve temiz çocuk. Sana sesleniyorum.*[18]

Helâl para kazanmak, eşini evlatlarını bu helal para ile geçindirmek dolayısıyla haram kazançtan kaçınmak İslâmiyet'te aile birliği için önemli bir husustur. İslam ahlak kitaplarında aile yönetimi (tedbir-i menzil) kısmında helal kazanç önemli bir değer olarak verilir. Aileyi meydana getiren unsurlardan ailenin iaşesi (kut) dır. Bunun temini için helal kazanç yolları tarif edilir. Helâl kavramı Allah tarafından yapılması müsaade edilmiş ve üzerinden yasak düğümü çözümlenmiş, mübah olandır. Helâl eşyanın aslındadır. Haram ise; Allah tarafından kesin bir emirle yapılması yasaklanmış olan şeydir ki; bu yasağa karşı gelen dünyada şer'i cezalara, ahirette de ilâhî azâba maruz kalır. [19]

Masada "Yeraltı" adlı bir kulüpten bahsedilir. Ve akabindeki sayfada bir iç ses aktarılmıştır;

Yeryüzü devasa bir tiyatro sahnesidir, herkes rolünü ezberlemeli.

- *Siz hangi rolde oynuyorsunuz?*
- *Ben alçak rolündeyim.*
- *Ya siz?*
- *Aldatılmış koca.*
- *Peki sizin rolünüz nedir?*
- *Para yiyorum, küçük bir rol ama mühim, dedi rejisör.*
- *Aranızda Allah korkusu duyan var mı? Hep bir ağızdan ve çığlık çığlığa:*
- *Onu unuttuk, ne mutlu bize onu unuttuk…*[20]

Eserin alıntılarından da anlaşılacağı üzere Engin'in zenginlik peşinde koştuğu masaların ihtişamı ve bu ihtişamı yaşarken ki iç sesi, onu girdiği bataklıktan çıkarmaya çalışan Süheyla'nın dine yönelik söyledikleriyle, nitekim haram kavramının aile yaşantımızdaki önemine bağlanmaktadır. Aynı masada özünde iyi bir insan olan fakat hırsın ve zenginliğin peşinde olan Engin muhattabına döner ve ;

- *Peki size bir şey sormak istiyorum.*
- *Buyurun..*
- *Haram ne demek?*
- *……..*
- *Ben ateistim Engin Bey.*
  Acaba bu cevap "uygun " düştü mü diye duyulan tedirginlik.
- *Peki insan ateist olunca kavunun tadı değişiyor mu?*
- *Sükût.*

Kutlu kitabında geçim sıkıntısı çeken, yoksul bir ailede büyüyen Engin'in, çalışıp didinip rahat bir hayata geçtiği artık zengin iş ortamlarında bulunduğu bir gecenin masasını, şu sözlerle betimler;

İnsanoğlu putunu kendi yapar. Her şeyin tam ve mükemmel görünmesi için özel bir itina gösterilmiş. Masada kokusuz, görkemli çiçekler. Masada fevkalade temiz, beyaz bir örtü. Kristal bir kül tablası, bir paket yarısı içilmiş Amerikan sigarası. Yanında üzerine altın harflerle yazılmış EK. yazılmış zarif bir çakmak. İtalik harflerin kuyrukları birbirine dolanmış.[21]

---

[18] Mustafa Kutlu, *Yoksulluk İçimizde*, s.70.
[19] Yusuf El-Kardâvi, *İslâmda Helâl Ve Haram*, Ankara, Hilal Yayınları, 1980, s. 19-21
[20] Kutlu, *Yoksulluk İçimizde*, s. 81.
[21] Kutlu, *Yoksulluk İçimizde*, s.75.

Kitapta on üç bölüm, altı levhadan oluşmaktadır. Mustafa Kutlu hikâyeler arasına Ataullah İskenderi, Eşrefoğlu Rûmi, Ebu Nuaym gibi isimlerin yer aldığı bu nasihatlerle, okuyucuya asıl anlatmak istediği mesajları daha açık bir şekilde iletmektedir.

Melâl içindesin. Yoksul olduğunu düşünüyorsun. Ne ki senden alınmıştır, o senin hayrınadır. İçindeki yoksulluğu hissediyor musun? İşte senin için en hayırlı vakit. Unutma, ihtiyaç mütemadidir." (Leyha II Ahlâk Dersi) [22]

SONUÇ

Aile değerleri açısından incelemeye çalıştığımız Mustafa Kutlu'nun "Yoksulluk İçimizde" adlı eserinin helal kazanç aile değerinin yoğun bir şekilde işlendiğini gördük. Yazımıza alamadığımız daha birçok uzun hikâye türü ve işlenen aile değerleri bulunmaktadır. Genel bir ifadeyle söylenmek gerekirse, Kutlu değerleri hikâyelerinde sık sık dile getirmiş, aile hayatı içine bunları serpiştirmiştir. Sevgi, saygı, sadakat, hoşgörü, huzur gibi daha pek çok değer eserlerinde yer almaktadır. Edebiyatta din felsefesi açısından değer konusunu işleyebilmemiz açısından yazarın eserleri ele alınarak, hikâye üzerinden bütünsel şekilde değerlendirmenin en doğru şekil olacağı kanısındayız.

KAYNAKÇA

Arslan A., (2007), *Felsefeye Giriş*, Ankara, Adres Yayınları.

Bolay S. H., (2009), *Felsefe Doktrinleri ve Terimleri Sözlüğü*, İstanbul, Nobel Dağıtım.

Cevizci A., (2013), *Felsefe Sözlüğü*, İstanbul, Paradigma Yayınları.

Çelik Ö. (1995), "İslâmcı Gelenek ve Gelenekçi İslâm", Bilgi ve Hikmet Dergisi, Sayı:9, İstanbul.

Demir R., (2018), *Modernleşme Sürecinde Müslümanlar,* Ankara, Nobel Akademi Yayıncılık.

Erdem H., (2021), *Ahlâk Felsefesi*, Konya, Hü-Er Yayınları.

Geçioğlu A.R.-Ertuğrul D., (2019) " *İslamda Evlilik ve Aile Bağlamında Günümüzde Tartışılan Konular Üzerine Psiko-Sosyal Bir Değerlendirme"*, Çukurova Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Dergisi, 19/2, Adana.

Kahraman B., (2016), *"Toplumsal Bir Kurum Olarak Aile Tutumları Üzerine Bir Araştırma ",* Ekonomi ve Sosyal Araştırmalar Dergisi.

Keskin D., (2017), "*Geleneksel Aileden Modern Aileye Geçiş Sürecinde Ailede Din Eğitimi Anlayışındaki Değişim",* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Felsefe ve Din Bilimleri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale.

Kardavi Y.E., (1980), İslâmda Helal ve Haram, Ankara, Hilal Yayınları.

[22] Mustafa Kutlu, *Yoksulluk İçimizde*, Dergâh Yayınları, İstanbul, 2017, s.17.

Kutlu M. (2017a), *Yoksulluk İçimizde,* İstanbul, Dergâh Yayınları.

Kuçuradi İ., (2010*), İnsan Ve Değerleri,* Ankara, Türkiye Felsefe Kurumu Yayınları.

Oktay, A. S., (2005) *Kınalızade Ali Efendi ve Ahlâk-ı Ala*, İstanbul, İz Yayıncılık.

Taş K. (2002), *Türk Halkının Gözüyle Diyanet,* İstanbul, İz Yayıncılık.

Taş K.-Toksoy Ö., (2015), *Uluslararası Sempozyum İnsani Değerlerin Yeniden İnşası,* "Toplumsal Bütünleşme Bağlamında Dini Değerler: Sembol-Simge, Retorik, Kurum ve Fenomenler" , Erzurum, Atatürk Üniversitesi Yayınları.

TÜRK İŞ HUKUKUNDA İŞÇİNİN REKABET ETMEME YÜKÜMLÜLÜĞÜ
EMPLOYEE'S NON-COMPETITION OBLIGATION UNDER TURKISH LABOR LAW

Sibel BARDAKÇI
(Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Anabilim Dalı Doktora Programı – Doktora Öğrencisi)
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-6568-6651

Özet

İşçi ile işveren arasında kurulan sözleşmeleri niteliği itibariyle iki tarafa borç yükleyen ve süreklilik arz eden sözleşmelerdendir. İş sözleşmesinin ifası kapsamında işçinin işverene karşı özen ve sadakat borcundan kaynaklanan işverenle rekabet etmeme borcu bulunmaktadır. Türk iş hukukunda işçinin işverene karşı rekabet etmeme yükümlülüğü iş sözleşmesinin yürürlükte olduğu dönemde ve iş sözleşmesinin sona ermesinden sonraki dönemde söz konusu olabilmektedir. İşçinin, iş ilişkisinin devam ettiği süreçteki rekabet etmeme yükümlülüğü, geniş anlamda işçinin sadakat yükümlülüğü içinde yer alır. İşçinin bu yükümlülüğü 4721 sayılı Türk Medeni Kanunu'nun 2.maddesinde düzenlenen dürüstlük kuralından kaynaklanmakta olup iş sözleşmesinde rekabet yasağının açıkça kararlaştırılmış olmasına gerek yoktur. İş sözleşmesinin sona ermesinden sonraki dönemde işçiye karşı rekabet etmeme yükümlülüğünün ileri sürülebilmesi için ise rekabet yasağının iş sözleşmesinde ayrıca öngörülmesi veya iş sözleşmesinden ayrı ve özel bir rekabet yasağı sözleşmesiyle düzenlenmiş olması gerekir. Böyle bir düzenleme yapılması halinde işçinin iş sözleşmesinin sona ermesinden sonra da işverene karşı rekabet etmeme borcu söz konusu olacaktır. Bu nedenle iş sözleşmesi devam ederken işçinin işverenle rekabet etmeme borcunun ayrıca bir düzenlemeye gerek olmaksızın kanundan kaynaklanırken iş ilişkisinin sona ermesinden sonraki rekabet etmeme borcunun kanundan değil, sözleşmeden kaynaklanan bir yükümlülük olduğunu söyleyebiliriz. İşçinin iş görme ediminin ifası süresince işverene ait iş sırlarına, üretim usullerine ve müşteri çevresine ilişkin bilgileri edinmesi mümkündür. Bu bilgilerin rakip bir işletme veya işyerinde kullanılması işverenin menfaatlerine zarar vereceğinden işçinin sadakat borcuna aykırılık teşkil edecektir. İş sözleşmesinin sona ermesinden sonraki süreçte işçinin rekabet etmeme borcunun kararlaştırıldığı rekabet yasağı sözleşmelerinin geçerli olabilmesi için 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nun (TBK) 444. ve 445. maddelerinde bazı sınırlamalar getirilmiştir. Rekabet yasağı sözleşmesinin geçerliliğinin sınırlamalara tabi tutulması ve işçiye bu yükümlülüğünün sınırsız olarak yüklenememesinin en önemli kaynağı Anayasa'nın 48.maddesi ile güvence altına alınmış olan çalışma ve sözleşme hürriyetidir. Zira rekabet yasağı sözleşmesi işçinin çalışma ve sözleşme özgürlüğünü sınırlandırarak işçi aleyhine bir durum oluşturmaktadır. Bu nedenle işçiye getirilen rekabet yasağının işçinin sonraki yaşamında çalışma hürriyetini orantısız olarak kısıtlamaması gerekmektedir. Bu amaçla kanun koyucu TBK 444. maddesi ile rekabet yasağı sözleşmesinin geçerlilik koşullarını, 445.maddesi ile de sınırlarını düzenlemiştir. Rekabet yasağının işçinin çalışma yaşamını önemli ölçüde kısıtlaması ve işverenin korunan menfaati

karşısında işçiye orantısız yükümlülükler getirmesi halinde işçinin hakimin müdahalesini talep etme hakkı bulunmaktadır. Çalışmamızda işçinin rekabet etmeme borcunun kapsamı ve sınırları ile rekabet yasağı sözleşmesine hakimin müdahalesi emsal yargı kararları ışığında değerlendirilecektir.

Anahtar Kelimeler: rekabet yasağı, sadakat borcu, iş sırrı.

Abstract

The contracts of employement between the employee and the employer are contracts that regulate obligations on both parties and are continuous in nature. Within the scope of the performance of the employment contract, the employee has an obligation not to compete with the employer arising from the duty of care and loyalty to the employer. In Turkish labor law, the obligation of the employee not to compete with the employer may be in question during the period when the employment contract is in force and after the termination of the employment contract. The non-competition obligation of the employee during the continuation of the employment relationship is included within the employee's obligation of loyalty in a broad sense. This obligation of the employee arises from the rule of honesty regulated in Article 2 of the Turkish Civil Code No. 4721, and it is not necessary for the non-competition to be expressly agreed in the employment contract. In order to assert the non-competition obligation against the employee in the period after the termination of the employment contract, the non-competition must be separately stipulated in the employment contract or regulated by a special non-competition agreement separate from the employment contract. In the event that such a regulation is made, the employee's non-competition obligation to the employer will be in question even after the termination of the employment contract. Therefore, while the employee's obligation not to compete with the employer during the continuation of the employment contract arises from the law without the need for a separate regulation, the non-competition obligation after the termination of the employment relationship is an obligation arising from the contract, not from the law. It is possible for the employee to obtain information regarding the employer's business secrets, production methods and customer portfolio during the performance of his/her employment. The use of this information in a competing business or workplace will harm the interests of the employer and will constitute a breach of the employee's duty of loyalty. Articles 444 and 445 of the Turkish Code of Obligations (TCO) No. 6098 regulates certain limitations on the validity of non-competition agreements in which the employee is obliged not to compete after the termination of the employment contract. The most important source of limitation of the validity of the non-competition agreement and the fact that this obligation cannot be imposed on the employee indefinitely is the freedom of work and contract guaranteed by Article 48 of the Turkish Constitution. This is because the non-competition agreement restricts the employee's freedom to work and contract and creates a situation against the employee. Therefore, the non-competition obligation of the employee should not disproportionately restrict the employee's freedom to work in his/her later life. For this purpose,

the legislator has regulated the validity conditions of the non-competition agreement under Article 444 and its limits under Article 445 of the TCO. In the event that the non-competition agreement significantly restricts the working life of the employee and imposes disproportionate obligations on the employee against the protected interest of the employer, the employee has the right to request the intervention of the judge.In our study, the scope and limits of the non-competition obligation of the employee and the intervention of the judge in the non-competition agreement will be evaluated in the light of precedent judicial decisions.

Key words: non-competition, duty of loyalty, business confidentiality.

GİRİŞ

İş sözleşmeleri işçi ile işveren bakımından karşılıklı yükümlülükleri içermekte olup işçi açısından söz konusu olan yükümlülüklerin başında sadakat yükümlülüğü gelmektedir. İşçi, iş sözleşmesinin devamı süresince işverene karşı iş görme borcunu sadakatle yerine getirmek durumundadır. İşçinin sadakat yükümlülüğünün kapsamı içerisinde işverenle rekabet etmeme yükümlülüğü de bulunmaktadır.

İş ilişkisi devam ederken söz konusu olan rekabet yasağı taraflarca ayrıca düzenlenme ihtiyacı duyulmaksızın hüküm ve sonuç doğurur. İşçinin işverene karşı rekabet etmeme yükümlülüğünün iş sözleşmesinin sona ermesinden sonra da devam etmesi için ayrıca kararlaştırılmış olması gerekmektedir. Bunun için taraflar arasında rekabet yasağının ayrı bir rekabet yasağı sözleşmesi ile veya iş sözleşmesinin içinde ayrı bir madde olarak düzenlenmesi mümkündür. Aksi halde işçinin iş sözleşmesinin sona ermesinden sonra işverene karşı rekabet etmeme yükümlülüğünün söz konusu olması mümkün değildir.

İş sözleşmesinin taraflarınca kararlaştırılan rekabet etmeme şartının kapsamı, geçerliliği ve sınırları 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nda[1] düzenlenmiş olup aşırı nitelik taşıyan rekabet yasağı sözleşmesine hakimin müdahalesi ile hakkaniyete uygun sınırlara çekilmesi mümkün kılınmıştır.

1.Rekabet Kavramı

Türk Dil Kurumu Güncel Türkçe Sözlük'te rekabet kelimesini "aynı amacı güden kimseler arasındaki çekişme; rakiplik, yarışma, yarış" olarak tanımlamıştır[2]. Mevzuatımızda rekabet kavramının tanımı, 13.12.1994 tarihli, 22140 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Rekabetin Korunması Hakkında Kanun'un 3.maddesinde; "mal ve hizmet piyasalarındaki

[1] 04.02.2011 Tarihli, 27836 Sayılı Resmi Gazete.
[2]Türk Dil Kurumu, Güncel Türkçe Sözlük, https://sozluk.gov.tr, Erişim Tarihi:14.03.2025.

teşebbüsler arasında özgürce ekonomik kararlar verilebilmesini sağlayan yarış" olarak yapılmıştır[3]. Rekabet kavramı 4857 sayılı İş Kanunu[4] (İK) ile 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu'nda (TBK) tanımlanmamış olmakla birlikte rekabet yasağına ilişkin hükümlere 6098 sayılı Türk Borçlar Kanunu ile 6102 sayılı Türk Ticaret Kanunu'nda[5] (TTK) yer verilmiştir.

2.Rekabet Etmeme Yükümlülüğü

Hukukumuzda, işçinin işverene karşı rekabet etmeme yükümlülüğü iş sözleşmesinin yürürlükte olduğu dönemde ve iş sözleşmesinin sona ermesinden sonraki dönemde söz konusu olabilmektedir. İşçinin, iş ilişkisinin devam ettiği süreçteki rekabet etmeme yükümlülüğü, geniş anlamda işçinin sadakat yükümlülüğü içinde yer alır. İşçinin bu yükümlülüğü 4271 sayılı Türk Medeni Kanunu'nun 2.maddesinde düzenlenen dürüstlük kuralından kaynaklanmakta olup iş sözleşmesinde rekabet yasağının açıkça kararlaştırılmış olmasına gerek yoktur. İş sözleşmesinin sona ermesinden sonraki dönemde işçiye karşı rekabet etmeme yükümlülüğünün ileri sürülebilmesi için ise rekabet yasağının iş sözleşmesinde ayrıca öngörülmesi veya iş sözleşmesinden ayrı ve özel bir rekabet yasağı sözleşmesiyle düzenlenmiş olması gerekir[6]. Böyle bir düzenleme yapılması halinde işçinin iş sözleşmesinin sona ermesinden sonra da işverene karşı rekabet etmeme borcu söz konusu olacaktır. Görüldüğü üzere iş sözleşmesi devam ederken işçinin işverenle rekabet etmeme borcu ayrıca bir düzenlemeye gerek olmaksızın kanundan kaynaklanırken iş ilişkisinin sona ermesinden sonraki rekabet yasağı kanundan değil, sözleşmeden kaynaklanan bir yükümlülüktür.

İşçinin iş görme ediminin ifası süresince işverene ait iş sırlarına, üretim usullerine ve müşteri çevresine ilişkin bilgileri edinmesi mümkündür. Bu bilgilerin rakip bir işletme veya işyerinde kullanılması işverenin menfaatlerine zarar vereceğinden işçinin sadakat borcuna aykırılık teşkil edecektir. İş sözleşmesi devam ederken işçinin sadakat yükümlülüğünden kaynaklanan rekabet etmeme borcu TBK 396/3 maddesinde; *"İşçi, hizmet ilişkisi devam ettiği sürece, sadakat borcuna aykırı olarak bir ücret karşılığında üçüncü kişiye hizmette bulunamaz ve özellikle kendi işvereni ile rekabete girişemez."* şeklinde düzenlenmiştir. Kanunun koyucu bu düzenleme ile işçinin sadakat yükümlülüğüne aykırı davranışı nedeniyle işverenin ticari potansiyelinin ve ekonomik geleceğinin zarara uğramasının önlenmesini amaçlamıştır.

İşçi ile işveren arasındaki iş ilişkisinin herhangi bir nedenle sona ermesi halinde tarafların birbirlerine karşı tüm sorumlulukları sona ermektedir. Ancak bu durumun istisnası açıkça ve yazılı olarak kararlaştırılmış olmak kaydıyla sözleşmenin sona ermesinden sonraki süreç için

[3]Resmî Gazete Tarihi: 13.12.1994 Resmî Gazete Sayısı: 22140, https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=4054&MevzuatTur=1&MevzuatTertip=5, Erişim Tarihi:14.03.2025.

[4] 10.06.2003 Tarihli, 25134 Sayılı Resmi Gazete.

[5] 14.02.2011 Tarihli, 27846 Sayılı Resmi Gazete.

[6] Kovancı, Nuray, "Türk İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 2017, S:8, s.770.

işçiye rekabet etmeme yükümlülüğü getirilmiş olmasıdır. Zira işçinin önceki işvereni yanında iken öğrendiği bilgileri daha sonra girdiği işyerinde kullanması, rakip işletme ile paylaşması veya kendi açacağı işletmede kullanması işverenin ekonomik olarak zararına sebebiyet verebilecektir.

3.Rekabet Yasağı Sözleşmesinin Geçerlilik Koşulları

İş sözleşmesinin sona ermesinden sonra işçinin rekabet etmeme borcunun söz konusu olabilmesi için TBK 444. ve 445. maddelerinde bazı sınırlamalar getirilmiştir. Rekabet yasağı sözleşmesinin geçerliliğinin sınırlamalara tabi tutulması ve işçiye bu yükümlülüğünün sınırsız olarak yüklenememesinin en önemli kaynağı Anayasa'nın 48.maddesi ile güvence altına alınmış olan çalışma ve sözleşme hürriyetidir. Zira rekabet yasağı sözleşmesi işçinin çalışma ve sözleşme özgürlüğünü sınırlandırarak işçi aleyhine bir durum oluşturmaktadır[7]. Bu nedenle işçiye getirilen rekabet yasağının işçinin sonraki yaşamında çalışma hürriyetini orantısız olarak kısıtlamaması gerekmektedir. Bu amaçla kanun koyucu TBK 444. maddesi ile rekabet yasağı sözleşmesinin geçerlilik koşullarını, 445.maddesi ile de sınırlarını düzenlemiştir.

TBK 444. maddesine göre; *"Fiil ehliyetine sahip olan işçi, işverene karşı, sözleşmenin sona ermesinden sonra herhangi bir biçimde onunla rekabet etmekten, özellikle kendi hesabına rakip bir işletme açmaktan, başka bir rakip işletmede çalışmaktan veya bunların dışında, rakip işletmeyle başka türden bir menfaat ilişkisine girişmekten kaçınmayı yazılı olarak üstlenebilir.*

Rekabet yasağı kaydı, ancak hizmet ilişkisi işçiye müşteri çevresi veya üretim sırları ya da işverenin yaptığı işler hakkında bilgi edinme imkânı sağlıyorsa ve aynı zamanda bu bilgilerin kullanılması, işverenin önemli bir zararına sebep olacak nitelikteyse geçerlidir."

3.1.İşçinin Fiil Ehliyetine Sahip Olması Gerekmektedir.

TBK 444/1 maddesinin lafzında rekabet yasağı sözleşmesi yapabilmek için açıkça işçinin fiil ehliyetine sahip olması koşulu getirilmiştir. 818 sayılı mülga Borçlar Kanunu'ndan farklı olarak 6098 sayılı TBK işçinin fiil ehliyetinin olması koşulunu aramaktadır. Yani işçinin sadece ayırt etme gücüne sahip olması yeterli olmamakta, aynı zamanda ergin olması ve önceki kanundan farklı olarak kısıtlı olmaması da gerekmektedir[8].

3.2.Rekabet Yasağı Sözleşmesi Yazılı Olarak Yapılmalıdır.

İş sözleşmesinin sona ermesinden sonra işçinin rekabet etmeme borcunun söz konusu olabilmesi için rekabet yasağının işçi ile işveren arasında yazılı olarak kararlaştırılmış olması

[7] Taşkoparan, İsmail; Özkul, Burcu, "Hizmet Sözleşmesinde Rekabet Yasağının İhlali", Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2022, C:12, S:2, s:1041.
[8] Keser, Hakan, "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu'na Göre Rekabet Yasağı", Sicil İş Hukuku Dergisi, Aralık 2011, Y.6, S.24, s.91.

gerekmektedir. Rekabet yasağı sözleşmesinin geçerli sayılabilmesi için yasanın öngördüğü yazılı şekil, adi yazılı şekildir. İş sözleşmesinin tarafları, rekabet yasağını ayrı bir sözleşme ile veya iş sözleşmesi içinde yer alan bir koşul olarak kararlaştırabilirler[9]. Asıl iş sözleşmesi yazılı olarak yapılmamış olsa bile rekabet yasağı sözleşmesi mutlaka yazılı olarak yapılmalıdır. Taraflarca karşılıklı olarak kararlaştırılarak imza altına alınmış olması rekabet yasağı sözleşmesinin geçerlilik koşuludur. İşverence tek taraflı olarak işyeri iç yönetmeliği gibi düzenleyici işlemlerle bu yükümlülüğün getirilmesi mümkün değildir[10].

3.3.İşverenin Korunmaya Değer Haklı Menfaati Bulunmalıdır.

Rekabet yasağı sözleşmesinin amacı, işçinin iş ilişkisi içinde işle veya işyeri ile ilgili edindiği bilgilerin iş ilişkisi sona erdikten sonra rakip bir işletme içinde kullanılmasını engellemektir[11]. Bu nedenle rekabet yasağı sözleşmesinin geçerli olabilmesi için işçinin işle veya işyeri ile ilgili, rakip işletmede kullanılması halinde işvereni zarara uğratacak bilgilere sahip olması gerekir. Kuşkusuz işçinin sahip olduğu her türlü bilgi bu kapsamda değerlendirilemeyecek; TBK 444/2 maddesinde yer verildiği üzere işçinin, müşteri çevresi veya üretim sırları ya da işverenin yaptığı işler hakkında bilgi edinmesi ve bu bilgilerin kullanılmasının işvereni önemli bir zarara uğratacak nitelikte olması aranacaktır. Doktrinde üretim sırları kavramı; işletmeyle ilgili, sınırlı bir çevre tarafından bilinen, başkaları tarafından kolaylıkla öğrenilemeyecek, saklı kalmasında işverenin haklı bir menfaatinin bulunduğu olgular olarak tanımlanmaktadır[12]. Herkesçe bilinen veya kolaylıkla öğrenilebilen bilgiler üretim sırrı niteliğini taşımayacağından rekabet yasağı sözleşmesinin kapsamına girmemektedir. Bu sebeple üretim sırrı niteliği taşımayan bilgilere ilişkin olarak rekabet yasağı sözleşmesi yapılması bu sözleşmeyi geçersiz hale getirecektir. Dolayısıyla herkes tarafından bilinmesi mümkün olan bilgilere sahip olan özellikle de vasıfsız işçilerle rekabet yasağı sözleşmesi yapılamaz[13].

Sözleşme sonrası rekabet yasağının geçerliliği için işçinin edindiği bilgileri kullanması halinde işverenin zarara uğrayacak olması yeterli olup fiilen zararın doğmuş olması şartı aranmamaktadır. Burada önemli olan somut bir zarar değil, önemli bir zarar olasılığıdır[14].

---

[9] Keser, 2011, s.89.

[10]Yargıtay 11.HD, 28.12.2022 T., 2021/8330 E., 2022/9544 K. sayılı kararında; *"...davacı işverenin rekabet yasağını ayrı bir sözleşme şeklinde değil, personel yönetmeliği içinde düzenlenen rekabet yasağının matbu olarak düzenlendiği ve davalı tarafından imzalandığı, cezai şartın tahsili isteminin kanuni koşullarının mevcut olmadığı gerekçesiyle davanın reddine karar verilmiştir.... davacı vekilinin bütün temyiz itirazlarının reddiyle usul ve kanuna uygun bulunan hükmün onanmasına..."* şeklinde karar verilmiştir.

[11] Süzek, Sarper, "İş Hukuku", İstanbul, 2012, 8.Baskı, s.364.

[12] Süzek Sarper, "Yeni Türk Borçlar Kanunu Çerçevesinde İşçinin Rekabet Etmeme Borcu", İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, 2014, C.72, S.2, s.459.

[13] Baskan, Ş. Esra, "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu Hükümleri Çerçevesinde Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi, 2012, C.2, S.2, s.119.

[14] Kovancı, s.782.

4.Rekabet Yasağı Sözleşmesinin Sınırları

Kanun koyucu rekabet yasağı sözleşmesinin geçerliliğini bazı sınırlamalara tabi tutulması koşuluna bağlamıştır. Bu bağlamda rekabet etmeme borcunun yer, zaman veya işin türü bakımından sınırlı olarak kararlaştırılması gerekir. Zira rekabet yasağı sözleşmesi ile işverenin haklı menfaati korunmaya çalışılırken bu yasağın işçinin ekonomik geleceğini hakkaniyete aykırı olarak tehlikeye düşürmemesi gerekir. TBK 445.maddesi ile getirilen düzenleme ile; *"Rekabet yasağı, işçinin ekonomik geleceğini hakkaniyete aykırı olarak tehlikeye düşürecek biçimde yer, zaman ve işlerin türü bakımından uygun olmayan sınırlamalar içeremez ve süresi, özel durum ve koşullar dışında iki yılı aşamaz.*

Hâkim, aşırı nitelikteki rekabet yasağını, bütün durum ve koşulları serbestçe değerlendirmek ve işverenin üstlenmiş olabileceği karşı edimi de hakkaniyete uygun biçimde göz önünde tutmak suretiyle, kapsamı veya süresi bakımından sınırlayabilir." şeklinde açıkça hüküm altına alınmıştır.

4.1.Rekabet Yasağının Süre Bakımından Sınırlandırılması

Yasanın lafzında da yer verildiği üzere rekabet yasağı sözleşmesi taraflar arasındaki iş sözleşmesinin sona ermesinden sonra en fazla iki yıl için yapılabilir. 818 sayılı Borçlar Kanunu'nda azami bir süre sınırlaması bulunmamaktaydı. Ancak yine de Yargıtay uygulamaları ile bu süre iki yıl ile sınırlı tutulmaktaydı[15]. Yargıtay, 818 sayılı kanun döneminde verilen bir kararda, süre konusunda en fazla bir ya da birkaç yılı aşmayacak şekilde rekabet yasağı öngörülebileceğine, aksi durumun işçinin ekonomik anlamda yıkımına neden olabileceğine açıkça yer vermiştir[16]. 6098 sayılı TBK ile bu konudaki tereddüt giderilmiş ve açık düzenleme ile özel durum ve koşullar haricinde bu süre iki yıl ile sınırlı tutulmuştur. Özel durum ve koşulun varlığını ispat yükü de işverendedir. İş ilişkisinin sona ermesinden sonraki dönem için söz konusu olan bu rekabet yasağındaki iki yıllık süre iş sözleşmesinin sona erdiği tarihte başlamaktadır[17]. İhbar öneli tanınarak yapılan fesihlerde de bu iki yıllık süre ihbar önelinin yapıldığı tarihten değil, feshin gerçekleştiği tarihten itibaren başlayacaktır.

4.2.Rekabet Yasağının Yer Bakımından Sınırlandırılması

TBK m. 445/1 maddesine göre, rekabet yasağı sözleşmesinde, işçinin işverenle rekabet etmemekle yükümlü olduğu coğrafi alanın belirlenmesi gerekmektedir. Bu sınırlama getirilirken hem işçinin ekonomik geleceğinin hakkaniyete aykırı olarak güçleştirilmemesine hem de işverenin iş ve müşteri çevresinin korunmasına dikkat edilmelidir. Bu bakımdan yasağın kapsamı belirli bir şehir ya da bölgeyle sınırlı tutulabilir[18]. Yargıtay da rekabet yasağının zaman

---

[15] Yargıtay 9.HD, 23.05.2006 T., 2006/6891 E., 2006/15193 K.
[16] Yargıtay 9. HD, 03.07.2014 T., 2012/24556 E., 2014/23283 K.
[17] Keser, s.95.
[18] Taşkent, Savaş; Kabakçı, Mahmut, "Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Sicil İş Hukuku Dergisi, 2009, Y:4 S:16,

ve konu yanında, yer bakımından da sınırlandırılması gereğine işaret etmiştir[19]. Ancak bu yasak işverenin iş ilişkilerinin yürütüldüğü alan ile sınırlı olmalıdır. İşverenin coğrafi olarak faaliyet gösterdiği bölge dışındaki yerlerin yasak kapsamına alınması halinde işverenin korunmaya değer haklı bir menfaatinden söz edilemeyeceğinden bu şekilde bir yasak getirilmesi uygun olmayacaktır. Yargıtay da yerleşik kararlarında sınırlamaların işin ve hatta işçinin niteliğine göre belirlenmesi gerektiğine vurgu yapmakta ve kural olarak Türkiye sınırları içinde rekabet etmeme şeklinde tüm ülkeyi kapsayan rekabet yasağı düzenlemelerine geçerlilik tanımamaktadır. Ancak bu halde dahi somut olayın özelliklerinin dikkate alınması gerektiği, işin ve işçinin niteliğine göre örneğin nitelikli bir uzmanlaşma gerektiren işlerde bu şartın kabul edilebileceği; ancak bu halde işçinin ekonomik geleceğine zarar vermemek için süre konusunda daha sınırlı davranmak gerektiği görüşünü benimsemiştir[20].

4.3.Rekabet Yasağının Konu Bakımından Sınırlandırılması

Rekabet yasağı sözleşmesinin geçerliliği için işçinin yapmaktan kaçınacağı iş ve faaliyet türünün gösterilmesi gerekir. Aksi halde işçinin çalışma hürriyetini engelleyeceğinden rekabet yasağı sözleşmesi geçerli olmayacaktır. İşverenin birden fazla alanda faaliyet göstermesi halinde işçiye getirilecek rekabet yasağının işçinin faaliyet gösterdiği iş konusu ile sınırlı olarak yapılması gerekir. İşçinin faaliyet gösterdiği iş konusu ile ilgili olmamasına rağmen işverenin faaliyet gösterdiği iş kollarının tümüne ilişkin olarak getirilen rekabet yasağı sözleşmeleri de geçersiz sayılacaktır[21]. Ülkemizde pek çok şirketin ticaret sicil kaydında faaliyet alanlarının çok geniş tutulduğu görülmektedir. Bu yasağın kapsamı belirlenirken işçinin işletmedeki somut olarak yürüttüğü iş ve işverenin asıl faaliyet alanına giren işler dikkate alınmalıdır[22]. Yargıtay da bu yasağın konu bakımından sınırlandırılması gerektiği ve işverene ait işlerden hangisi veya hangileri ile sınırlandırıldığının net biçimde belirlenmesi gerektiğine vurgu yapmaktadır[23].

5.Rekabet Yasağına Hakimin Müdahalesi

Rekabet yasağı sözleşmesinin TBK 444.maddesinde belirtilen geçerlilik koşullardan herhangi birine sahip olmaması halinde sözleşme geçersiz olmakta ve hâkimin müdahalesi söz konusu olmamaktadır. Zira TBK 444.maddesinde sayılan koşullar sözleşmenin geçerliliğine ilişkin

---

s.31.

[19] Yargıtay 9.HD, 23.05.2006 T., 2006/6891 E., 2006/15193 K.

[20] Yargıtay 11. HD, 02.04.2015 T., 2014/6893 E., 2015/4615 K.; Yargıtay 9.HD 13.02.2012 T., 2009/37085 E., 2012/3450 K.

[21] Taşkoparan; Özkul, s.1049.

[22] Gözdenur, Güllü, "Aşırı Nitelikteki Rekabet Yasağının Hakim Tarafından Sınırlandırılması" Yıldırım Beyazıt Hukuk Dergisi, Prof.Dr.M.Fatih Uşan'a Dekanlıkta 10.Yıl Anısına Teşekkür Armağanı, 2022, S:2, s:1213.

[23] Yargıtay 9.HD, 03.07.2014 T., 2012/24556 E., 2014/23283 K. *"Rekabet yasağının işverene ait işlerden hangisi ya da hangileri ile sınırlandırıldığı net biçimde belirlenmelidir. Özellikle şirketlerin ticaret siciline kayıt sırasında faaliyet alanlarının geniş tutulduğu ülkemizde, işçinin bütün alanlarda çalışmasının sınırlandırılması mümkün olmaz. İşçinin işverene ait işyerinde yapmakta olduğu işle doğrudan ilgili ve işverenin asıl faaliyet alanına giren işler bakımından böyle bir sınırlama getirilmelidir."*

olup bu şartları taşımayan sözleşme geçersiz olacağından hakimin bu hususlara müdahalesi olamayacaktır. Zaman, yer ve konu bakımından sınırlandırmalar dışındaki ehliyet kurallarına ya da şekle aykırılık gibi diğer hallerde sözleşme geçersizdir ve bu durumda hâkimin sözleşmeye müdahalesi söz konusu değildir[24]. Hâkimin müdahale edebileceği kısım TBK m. 445/1'de yer alan sınırlandırmalara ilişkindir. Bu sebeple TBK m. 444 hükmünden farklı olarak TBK m. 445/1'de belirtilen koşulların sözleşmede mevcut olmaması halinde, hâkimin sözleşmeye müdahale ederek aşırı nitelikteki rekabet yasağını sınırlandırma yetkisi bulunmaktadır. Hakim, aşırı nitelikteki rekabet yasağına süre ve kapsam yönünden müdahalede bulunabilir. Sözleşmenin hakkaniyete uygun sınırlara çekilmesi için bu sınırlamayı yaparken somut olayın özelliklerini hakkaniyete uygun biçimde göz önünde tutacaktır[25].

Rekabet yasağı süre ve kapsam noktalarında işçinin ekonomik geleceğini aşırı biçimde sınırlandırıyorsa, aşırı kısım hâkim kararıyla geçersiz sayılır. Örneğin rekabet yasağının süresi özel koşullar dışında iki yılı aşarsa yasağın tümü değil, sadece bunu aşan kısmı geçersiz sayılır ve kural olarak en çok iki yıl, özel durumların varlığı halinde daha uzun süre geçerli görülebilir[26]. Keza rekabet yasağının coğrafi sınırları bakımından işçinin Anayasal çalışma özgürlüğünü aşırı derecede zora düşürecek nitelikte olması halinde hakim bu yasağı yer bakımından sınırlandırarak yasağın coğrafi olarak daha dar alanda geçerli sayılmasına karar verebilir.

Rekabet yasağına aykırılık halinde işçinin ödeyeceği cezai şart miktarını taraflar serbestçe belirleyebileceklerdir. Ancak burada da hakimin fahiş cezai şarta müdahale edebilmesi mümkündür. Cezai şart miktarının işçi aleyhine fahiş olması halinde TBK 183/3 maddesine göre işçinin hakimin müdahalesi ile cezai şartın tenkisini talep etmesi mümkündür. Bu bağlamda TBK 183/3 maddesindeki düzenleme TBK m.445 hükmü ile uyumlu olup hakimin takdirindedir. Yargıtay da fahiş cezai şartın hakimin müdahalesi ile tenkis edilebileceği görüşündedir[27].

6. Rekabet Yasağının Sona Ermesi

Rekabet yasağının hangi hallerde sona ereceği TBK 447.maddesinde düzenlenmiştir. TBK 447.maddesinde yer alan *"Rekabet yasağı, işverenin bu yasağın sürdürülmesinde gerçek bir yararının olmadığı belirlenmişse sona erer. Sözleşme, haklı bir sebep olmaksızın işveren tarafından veya işverene yüklenebilen bir nedenle işçi tarafından feshedilirse, rekabet yasağı sona erer."* düzenlemesinden de anlaşıldığı üzere rekabet yasağı işverenin bu yasağın sürmesinde haklı menfaatinin kalmaması (örneğin işverenin farklı bir işkolunda faaliyet

[24] Manav, A.Eda, "İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmesinin Geçerlilik Koşulları", Türkiye Barolar Birliği Dergisi, S.87, 2010, s.354.
[25] Uysal Tuna, Büşra, "İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmeleri", Seçkin Yayınları, 1.Bası, 2019, s.102.
[26] Akyiğit, Ercan, "İş Hukuku", 12. Baskı, Seçkin Yayınları, İstanbul, 2018, s.344.
[27] Yargıtay 9.HD, 23.09.2020, 2020/1856 E., 2020/8912 K., *"...davalının rekabet yasağına aykırılıktan dolayı cezai şart alacağı hüküm altına alınmalı ancak ... Borçlar Kanunu'nun 182/3. madde hükmü gözetilmek suretiyle yasağın ihlali ve ağırlığı dikkate alınarak uygun bir indirime gidilmelidir."*

göstermeye başlaması halinde) ya da iş sözleşmesinin işveren tarafından haklı neden olmaksızın feshedilmesi veya işçi tarafından haklı nedenle feshedilmesi halinde sona erecektir.

Kanun maddesinde açıkça "haklı neden" kavramına yer verildiği için geçerli nedenle yapılan fesihler kapsam dışında kalacaktır. Maddenin karşıtından iş sözleşmesinin işveren tarafından haklı nedenle feshedilmesi veya işçi tarafından haklı neden olmaksızın feshedilmesi halinde rekabet yasağının devam edeceği anlaşılmaktadır.

TBK 447.maddesinde düzenlenen özel sona erme sebeplerinin yanı sıra sözleşmenin ifasını imkansızlaştıran nedenlerden olan işçinin ölümü, gerçek kişi işverenin ölümü ya da tüzel kişi işverenin sona ermesi; rekabet yasağının süresinin dolması, tarafların özgür iradeleri ile rekabet yasağının sona ermesini kararlaştırmaları hallerinde de rekabet yasağı sona erecektir.

SONUÇ

İş ilişkisinin devamı süresince işçinin işverenin müşterileriyle temas etmesi, iş ve üretim sırlarına vakıf olması mümkündür. Bu nedenle iş sözleşmesinin bitiminden sonra işverenin bu sırlarının korunması ve menfaatlerinin zarar görmemesi için işçi ile işveren arasında rekabet yasağı sözleşmesi akdedilmesi ihtiyacı doğabilmektedir. Rekabet yasağı sözleşmesi ile işçinin belirli bir coğrafi bölgede, belirli bir zaman dilimi içerisinde, belirli faaliyet alanında işverenle rekabet oluşturan davranışlarda bulunması yasaklanmaktadır.

TBK 444.maddesine göre rekabet yasağı sözleşmesinin geçerliliği işçinin fiil ehliyetine sahip olması, sözleşmenin yazılı olarak yapılması ve işverenin korunmaya değer menfaatinin bulunması koşullarına tabi tutulmuştur. Rekabet yasağı sözleşmesine hakimin müdahalesi mümkün ise de hakimin takdir yetkisi TBK 445.maddesinde yer alan hususlara ilişkin olup 444.maddede yer alan geçerlilik koşulların hakimin müdahalesi ile düzeltilmesi mümkün değildir.

Rekabet yasağı sözleşmesinde menfaatler dengesinin de gözetilmesi gerekmektedir. Bu sözleşme ile işverenin haklı menfaatleri korunmaya çalışılırken işçiye orantısız yükümlülükleri getirilerek Anayasa ile güvence altına alınmış çalışma özgürlüğüne zarar verilmemelidir. Aksi halde işçinin ekonomik geleceği açısından risk teşkil edebilecek bu düzenlemeye TBK 445/2 maddesi gereğince hakimin müdahalesi söz konusu olabilecektir. Bu nedenle rekabet yasağı sözleşmesinin TBK 445/1 maddesinde yer alan sınırlamalara uygun olarak düzenlenmelidir.

KAYNAKÇA

Akyiğit, Ercan, "İş Hukuku", 12. Baskı, Seçkin Yayınları, İstanbul, 2018.

Başkan, Ş. Esra, "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu Hükümleri Çerçevesinde Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Hacettepe Hukuk Fakültesi Dergisi, 2012, C.2, S.2.

Gözdenur, Güllü, "Aşırı Nitelikteki Rekabet Yasağının Hakim Tarafından Sınırlandırılması" Yıldırım Beyazıt Hukuk Dergisi, Prof.Dr.M.Fatih Uşan'a Dekanlıkta 10.Yıl Anısına Teşekkür Armağanı, 2022, S:2.

Keser, Hakan, "6098 Sayılı Türk Borçlar Kanunu'na Göre Rekabet Yasağı", Sicil İş Hukuku Dergisi, Aralık 2011, Y.6, S.24.

Kovancı, Nuray, "Türk İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Türkiye Adalet Akademisi Dergisi, 2017, S:8.

Manav, A.Eda, "İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmesinin Geçerlilik Koşulları", Türkiye Barolar Birliği Dergisi, S.87, 2010

Süzek, Sarper, "İş Hukuku", İstanbul, 2012, 8.Baskı.

Süzek Sarper, "Yeni Türk Borçlar Kanunu Çerçevesinde İşçinin Rekabet Etmeme Borcu", İstanbul Üniversitesi Hukuk Fakültesi Mecmuası, 2014, C.72, S.2.

Taşkent, Savaş; Kabakçı, Mahmut, "Rekabet Yasağı Sözleşmesi", Sicil İş Hukuku Dergisi, 2009, Y:4 S:16.

Taşkoparan, İsmail; Özkul, Burcu, "Hizmet Sözleşmesinde Rekabet Yasağının İhlali", Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, 2022, C:12, S:2.

Uysal Tuna, Büşra, "İş Hukukunda Rekabet Yasağı Sözleşmeleri", Seçkin Yayınları, 1.Bası, 2019.

AZERBAYCAN SİNEMASINDA ETKİN BİR SES ÖĞESİ OLARAK OPERA

Halime YEL
Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Temel İletişim Bilimleri Anabilim Dalı
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6621-5459

ÖZET

Bu çalışmada Azerbaycan sinemasında operat sanatının etkisi ve bu sanatsal formun sinema filmlerinde ses öğesi olarak işleyiş biçimleri incelenmiştir. Çalışma kapsamında ayni adli üç piyes eserinin filme işlenmesi ile bu filmlerde operanın film evreninde nasıl bir işlevde kullanıldığı ele alınmıştır. Filmler incelenirken veri elde etme ve inceleme amacıyla içerik çözümlemesi yöntemi kullanılmıştır. Çalışmanın sonucunda belli başlı bulgulara ulaşılmış ve elde edilen veriler etraflıca sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Sinema, Opera, Azerbaycan Sineması

ABSTRACT

The art of cinema may have been seen as an entertainment element at first. However, when examined from the early period, it is understood that cinema has the feature of a culture carrier and memory transmitter in terms of both technical and other narrative elements. In this study, the effect of opera art in Azerbaijan cinema and the ways in which this artistic form functions as a sound element in cinema films are examined. Within the scope ofthis study, the function of the opera in the universe of three films which adapted from the plays of the same name is discussed. In this study, The method of content analysis was used for obtaining and examining data. As a result of the study, certain findings were reached and the obtained data were presented in details.

Keywords:cinema, opera Azerbaijan cinema

GİRİŞ

Sinemanın tarihsel gelişimi incelendiğinde, yalnızca bir eğlence aracı olmanın ötesinde, kültürel aktarım ve toplumsal bellek inşasında önemli bir işlev üstlendiği görülmektedir (Metz, 1974; Chion, 1994). Örneğin Frensız Lumıere kardeşler ‘Bir Trenin La Cıotat Garına Girişi’ ve ‘Lumıer Fabrikası’ndan Çıkan İşçiler’ olan ilk sinema görüntüleriyle, gündelik yaşamın kayıt altına alınmasına aracılık etmiş, zamanla bu kayıtlar tarihsel ve kültürel belgeler niteliği

kazanmıştır. Kuşkusuz dönemin Fransa'sına dair görsel ve hareketli belgeler sunan bu görüntülerin birer belge niteliği kazanmıştır. Belge yönünün yanı sıra sinemanın en başat özelliği bir sanat dalı olması ve belli anlatısal unsurlara sahip olmasıdır. Bir süre sadece hareketli görüntüler ve doğal yahut yapay bir mizansenle belli bir hikaye anlatısı sunmuş olan sinema sanatı zamanla teknik açıdan gelişmeler göstermiştir. Sözü edilen teknolojik gelişmelerle birlikte sessiz sinema döneminden sesli sinema dönemine geçilmiş ve ses öğesinin film anlatısındaki rolünü yeniden tanımlamıştır. Sesin ve bir ses öğesi olarak müziğin film anlatısında farklı farklı işlevlerde kullanıldığı görülmüştür. Bu bağlamda, müzik ve özellikle opera, yalnızca estetik bir unsur olarak değil, aynı zamanda anlatının yapılandırılmasında işlevsel bir bileşen haline gelmiştir. Azerbaycan sineması özelinde, opera sanatı, toplumsal ve kültürel değerleri yansıtan, aynı zamanda anlatıyı derinleştiren bir ses formu olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışmada, Azerbaycan sinemasının ikinci dönemine ait üç film aracılığıyla, operanın film anlatısındaki rolü, içerik çözümlemesi yöntemiyle ele alınmaktadır Çalışmamızda sinemada işlevsel bir ses öğesi olarak müziğin özelde de operanın kullanılma biçimleri üzerinde durulmuştur. Daha da özelde Azerbaycan sinemasında ses unsuru olarak Azerbaycan müzikal kültüründe mühim bir yere sahip olan operatların film evreninde ne tür işlevlerde kullanıldığı incelenmeye gayret edilmiştir.

Yedinci sanat diye nitelenen sinema sanatı, Azerbaycan'da; mühim akımlar, yönetmenler ve oyuncularla Azerbaycan"ın sahip olduğu tarihsel özellikleri temelinde başlıca üç esas dönemden söz edebiliriz.1898 yılından 1920 yılına kadar olan Azerbaycan'ın bağımsızlığını ilan ettiği dönem Azerbaycan Sinemasının ilk aşamasına denk gelmektedir.İkinci aşamada 1920"den 1990'lı yılına kadar devam eden Sovyet Dönemi Azerbaycan sinemasıyken, üçüncü aşamada yeniden Bağımsızlığa kavuşan Azerbaycan'ın Sinema anlayışından söz edebiliriz. Ayrıca bu dönem, günümüzü de kapsamaktadır diyebiliriz.

Azerbaycan Sinemasının ikinci döneminin ilk yıllarında sinemada sesten söz etmek pek mümkün değildir. Kuşkusuz bu dönem dünya üzerinde sinemanın ilk yıllarına denk gelir ve bu dönem sinemanın sessiz sözsüz dönemine tekabül eder. Ancak yaklaşık yetmiş yılı kapsayan bu süreçte sinemada teknik gelişmeler olur ve ses unsuru sinemaya dahil olur. Bu noktada çalışmamızda amaç edinilen sinemada ses ve ses öğesi olarak Azerbaycan Operatlarının işlevsel önemi ortaya çıkar. Sinema ve ses ilişkisi için görsellik ve işitselliğin birbirini tamamlayan iki temel unsur olduğunu belirtmekte fayda vardır (Karataş.2017). Ayrıca toplum ve sanat etkileşimi ve ilişkisi bakımından bu bağın karşılıklı olduğu anlaşılmaktadır. Gerek

sinema gerekse de müzik gibi sanat dallarında toplumun, kendisini; değişim ve dönüşümlerini yansıttığını görmek mümkündür.

Azerbaycan geleneksel müziğinin yer aldığı operatların sinemadaki yansımaları ve bu türün işlevselliği kuşkusuz önemli bir husustur. Çalışmamızda sesin sinemada tür bir etkiye sahip olduğu üzerinde çalışılacak ve bu bağlamda Azerbaycan operatlarının bu etkisi çalışma örnekleminde ele alınan filmlerle tartışılacaktır. Sinemada ses öğesine ilişkin incelene yapıldığında Brodwell ve Thompson'ın ifadeleri ilgi çekici olur. Nitekim Sinema sanatı sadece görsel değil ayrıca işitsel bir özelliğe sahiptir. Film yönetmenleri sesi, hem görsel anlamları kuvvetli yapan dramatik bir öğe olarak hem de başlı başına bir anlatım vasıtası olarak kullanırlar. Ses bizatihi, kendine has bir duygu durumunu var eder; bundan daha önemlisi ise filmin izleyicisinin seyrettiği görüntüleri nasıl algılaması ve yorumlaması hususunda yönlendirme özelliği vardır (Brodwell ve Thompson,2008.265). Sesin sinemada bu tür bir yönlendirme özelliği önemlidir. Ayrıca sesin başka özellikleri ise Sözen'in Caleste'den aktardığı gibi filmin anlatım boyutuna dahil olmasıyla atmosfer yaratabilmekte. Ses, farklı zaman ve mekânları birleştirebilmekte ya da ayırabilmekte, arka plandaki çevresel ses (ambient sound) devamlılığını ya da devamsızlığını sağlayabilmektedir. Bütün bunlar sesin, filmin görsel olarak üretebileceği anlama nasıl daha farklı boyutlar kazandırabileceğini göstermektedir (Akt: Sözen, 2013).

Azerbaycan sinemasında özgün bir üslup olarak baş gösteren oparatlar ise kökeni batıya dayanan bir sanat türüdür. Batı dünyasında opera 16. ve 17. yüzyılda ortaya çıkar doğuda ise birkaç yüzyıl sonra bu olay görülecektir. Türklerde ise opera sanatı 20. yüzyılın başlarında ilk defa 1908 yılında Azerbaycan'da sahnelenir. Sahnelenen İlk opeara eseri ise Üzeyir Hacıbeyli'nin *Leyli ve Mecnun* operasıdır (Hacıbeyli.2014,16). Bu eser, Azerbaycan ulusal opera sanatında önemli yer edinmiştir. Bununla birlikte Üzeyir Hacıbeyli'nin Rus devrimine değin yazdığı ve makam operaları diye anılan sonraki bütün operaları: "Şeyh Senan", "Aslı ve Kerem", "Rüstem ve Söhrab", "Şah Abbas ve Hurşud Banu", ayrıca, Zülfikar Hacıbeyli'nin "Âşık Garip", Müslüm Magomayev'in "Şah İsmail" gibi, Azerbaycan müzik tarihine eklenen, güzel, kendine has milli sanat türlerindendir (A. Cafer.2015, 140).

Çalışmamız iki bölümden oluşmakta olup ilk bölümde Azerbaycan sinemasına genel bir perspektifte değinilecektir. Aynı bölümde Azerbaycan operat sanatı üzerine durulacak ve operatın sinema sanatıyla ilişkisine bakılacak. Ayrıca sinemada ses unsurunun işlevi incelenecektir operat türünün Azerbaycan filmlerinde işleyiş biçimine bakılacak ses öğesi

olarak film anlatısında nerde nasıl ne şekilde bir anlam ifade ettiğine değinilecektir. İçerik Analizi yönteminin uygulandığı çalışmanın ikinci bölümünde evren ve örneklem kapsamında ele alınan filmlerde ses öğesi etraflıca araştırılacak, veriler incelenecek ve bir sonuca bağlanacaktır.

1. AZERBAYCAN SİNEMASI

Azerbaycan sinema tarihinin İlk dönemlerinde anlık görüntü karelerinin bir araya gelmesi ile oluşan sinema zamanla müzik ve sesin de eklenmesiyle sürekli gelişmiştir (Balayeva, 2016) 19. yüzyılın son çeyreğinde Fransız girişimci, fotoğrafçı ve kameraman Alexandre Michon, 1879'da Bakü'deki petrol sahalarını aktif olarak belgelediği görülmektedir bu şehrin hareketli görüntülerini çekmeye başladığını görebilmekteyiz. Michon İlk filmini 1898'de çeker. Daha sonrasında Belçikalı Pirone kardeşler Bakü'ye gelip 1915'te Filma adında bir anonim şirket kurarlar ve böylece Azerbaycan'da film endüstrisi hızlı bir biçimde büyüme gösterir. Bu dönem Azerbaycan sinemasının Rus işgali öncesi dönemidir (Şimşek 2023). Ayrıca Pirone kardeşler Bakü, Yerevan ve iflis'te film dağıtım büroları kurarlar ve Rus yönetmen ve film yapımcısı Boris Svetlov'u ortak çalışmalar için davet ederler, Svetlov daha sonra ün kazanacak olan bazı filmler yönetecek ve yapımını üstlenecektir.

Yukarıda da belirtildiği üzere Sovyetler Birliğinden önceki döneme yahut işgal öncesi Azerbaycan Sineması'na bakıldığı zaman çekilmiş olan filmlerin neredeyse tümünde Boris Svetlov'un imzası olduğu anlaşılmaktadır. Dolayısıyla bu dönemde çekilen filmlerde Rus kökenli oyuncular oynamaktadır. Kırık'ın da belirttiği üzere bu döneme ait Filmlerin pek çoğunun nasıl ve hangi şartlar altında çekildiğine ilişkin belli bir delil veya kaynak olmamakla birlikte, çekilen filmlerin varlığına dair bilgiler Azerbaycanlı sinema yazarlarının yazdıkları kitaplarda görülebilmektedir (Kırık,355). Konuya ilişkin Tofik İsmayılov eserlerinde, özellikle 1900'lu yılların başından itibaren Pirone Kardeşler'in "Fima Hissedarlar Cemiyeti" yapımcılığında Bakü'de çeşitli filmler kameraya aldıklarını belirtmektedir (Akt, Kırık). İlk dönem Azerbaycan sinemasından görünümler bu şekilde olmuşken. İkinci dönem Sovyetler Birliği dönemi olarak bilinen 1920lı yıllarda başlayan ve 1990'lı yıllara kadar süren zamanı ele alındığı görülmektedir. Üçüncü dönem olarak bağımsız Azerbaycan sineması diye adlandırılır. Azerbaycan Cumhuriyeti 18ekim 1991 yılında bağımsızlığını ilan eder ve böylece genç Cumhuriyeti'in tüm kültürel ve sanatsal alanlarında olduğu gibi sinema alanında da yeni bir dönem başlamış olacaktır. Azerbaycan sinemasına-da ses öğesi olarak operatlar incelendiği bu

çalışmada ülke sinemasının dönemsel gelişimine bakıldıktan sonra bu dönemlerden daha çok hangisinde operatlar ön planda ise o döneme bakılacaktır. Burada ikinci dönemin çalışmamızın evreni olduğuna belirtmekte yarar vardır. Nitekim ses öğesinde olarak ta operatları incelediğimiz vurgusunu belirtmek gerekmektedir. Bu bağlamada operat türüne birinci ve üçüncü dönem ziyade daha çok ikinci döneme yer verildiğini ifade etmekte fayda görülmektedir.

1.1. Opera

Operanın ilk izlerinin Antik Yunan ve Misr uygarlıklarından esinlenerek yapılan Dionysos oyunları ve Mısır da Nil nehir şenlikleri ile kral kutlama törenlerinde ortaya çıkmış olduğu, sanat tarihçilerinin incelemelerinde görülmektedir. Antik dönemde Akdeniz ve Ege uygarlıklarında, Misır`dan Anadolu`ya Girit'ten Athina'ya Roma'dan Endülüs İspanya'sına kadar yayılarak geniş bir alanı etkisi altına almıştır.

Operanın, şekilsel anlamıyla yaygın halde küresel toplumdaki pozisyonunun ilk örneklerinin İtalya' da biçimlenmiş olduğu görülür (Temizel.2018, 49)

Opera ve sinema arasındaki ilişki sinemanın sessiz film dönemine kadar gider (Tambling ve Ther, 2014). Bu dönemde opera öyküleri filme alınıyordu ve fonograf kayıtları ya da müzikal bantlara canl olarak eşlik ediliyordu Melies ve Edison operayt baz alan sessiz filmler üiretmişlerdir. Robert Wiene'nin 1926 yılında çektiği ""Rosenkavalier (Gülliü $övalyc) de bu örneklerden biridir. 1930*larda da opera filmleri devam etmiş, "Abel Glance* 1938 yılında Charpentierin "Louise operasını, Max Ophuls da, 1932 yılında Smetana'nin "The Batered Bride operasını filme çekmiştir. (Casadio, 1995: 22)

Doğuda operanın ilk gösterildiği yerlerin başında gelen Azerbaycan'da ise 19. yüzyılın son çeyreği önemli yıllardır. Azerbaycan halkı opera sanatını ilk kez 1889 yılının Mayıs ayında, Rus besteci Alexey Nikolay Verstovsky'nin Bakü'de sahnelenen Askol'dova Mogila operasıyla tanımıştır.

Yılmaz ve Gökdağ'ın Rahimli'den aktardığı üzere 19. yüzyılın sonlarında ve 20. yüzyılın başlarında, çeşitli gezici topluluklar Bakü'de opera performansları sergilediler. Ancak bu gösteriler düzenli şekilde olmamaktadır. 1910 yılında Bakü'de özel bir opera binası inşa edilir. Bina aynı zamanda "Mailov Kardeşler Tiyatrosu" ve "Mailov Tiyatrosu" olarak da adlandırılır.

28 Şubat 1911'de açılan opera binası ilk kez, ulusal grubun aktörleri Modest Mussorgsky'nin operası "Boris Godunov"u seslendirir. (akt Yılmaz, Gökdağ, 2024. 126).

Bu dönemde Bakü'nün Rus İmparatorluğu'nun bir parçası olduğu dönemdir ve Rus sanatçıların kendi lisanlarında başrolleri seslendirirler dolayısıyla bu dönemin ilk başlarında operada Rusların baskın olduğu kolayca anlaşılabilir. Ancak bu durum ünlü Azerbaycanlı sanatçı Üzeyir Hacıbeyli'nin bestelediği operalarla ve yerli bestecilerin kendi dillerinde opera yazmaya teşvik edilmesiyle tersine döner.

1.2. Sinemada Ses

Ses denilen şeyin, havadaki görünmeyen titreşimlerin kulak aracılığıyla algılanan ses dalgalarından meydana geldiği bilinmektedir. Bir şey titreşerek sesi oluşturduğu zaman örnek verilirse, konuşma; müzik, telefon, kapı zilinin çıkardığı ses, iki ayrı kütlenin birbirine sertçe temas etmesiyle meydana gelen gürültü, hava titreşimleri her tarafa dağılarak ses dalgalarını oluşturmaktadır. Sinemada ses öğesi olarak ilk dönemlerde belli bir müzisyen ya da orkestranın eşliğinde filme heyecan katan müzikler vardır (Temizel.2018,9). Kinetoskop'un mucitlerinden Thomas Alva Edison daha sonra W.K.L Dickson ile 1890'da bu icadı geliştirdiklerinde sadece görüntü ile ilgilenmemiş aynı zamanda sese ilişkinde çalışmalar yürütmüşlerdir. Filmlerde ses öğesi olarak film müzikleri de önemli bir unsur olması bakımından sinema tarihinde film müziğinde önem arz eden iki önemli olaydan bahsedilebilir. Bunlardan biri, 1919 yılında Almanya'da Josef Engl, Joseph Massole ve Hans Vogt adında üç kişinin geliştirdikleri ve adını Tri-Ergon verdikleri sesli film sistemidir bir diğeri ise Lee DeForestin 1922 yılında geliştirdiği Phonofilm sistemidir. Bir yıl sonra New Yorka' ta Lee DeForest, sessiz film müzik bestecisi Hugo Reisenfeld ile birlikte bir film şirketi kurar ve 1927 sonuna kadar Phonofilm her hafta bir-iki bobinlik sesli film gösterileri düzenler. Bu gösterimlerde ünlü insanların konuşmalarını olduğu filmlerin dışında yine eski gelenek devam eder ve operalardan sahneler, ünlü müzisyenlerin çalışmaları vb. Gösterimler yapılır (Konuralp.2004,31).

Batı kaynaklı olan opera sanatı tarihsel olarak anlatı ve müzik bileşenini bünyesinde birleştiren disiplinlerarası bir formdur. Azerbaycan'da Üzeyir Hacıbeyli'nin öncülüğünde yerel motiflerle zenginleştirilmiş ve sinema ile birleşerek özgün bir anlatım estetiği oluşturmuştur (Ahmedli, 2015). Dolayısıyla opera, yalnızca bir müzik türü değil; sinemada anlatının biçimlenmesinde rol oynayan kültürel bir ifade biçimi olarak ele alınmalıdır. Bu bağlamda,

çalışmada ele alınan filmlerde opera öğesi, kuramsal düzlemde hem anlatı çözümlemesi hem de kültürel temsil bağlamında analiz edilmiştir.

2. Çalışmanın Yöntemi

Bu araştırma, nitel araştırma yaklaşımı çerçevesinde yapılandırılmış olup, veri toplama ve analiz sürecinde içerik çözümlemesi yöntemi temel alınmıştır. İçerik çözümlemesi, araştırma nesnesi olan film metinlerinin yapı ve içerik açısından sistematik biçimde değerlendirilmesini sağlayarak, anlamlı örüntülerin ve işlevsel unsurların ortaya çıkarılmasına olanak tanır (Flick, 2013). Bu yöntem, sinema çalışmalarında özellikle sembolik anlamların, anlatı yapılarının ve estetik öğelerin çözümlenmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Araştırmanın örneklemi, Azerbaycan sinemasının ikinci dönemi olarak kabul edilen 1920–1990 yılları arasına odaklanılarak belirlenmiştir. Bu dönem, sesli sinema teknolojisinin etkin şekilde kullanılmaya başlandığı ve opera gibi müzikal formların sinemaya entegre edildiği bir süreçtir. Amaçlı örnekleme yöntemiyle seçilen üç film – 'Arşın Mal Alan', 'O Olmasın Bu Olsun' ve 'Sevil' – incelenmeye değer nitelikler taşıdığı için çalışmaya dâhil edilmiştir. Söz konusu filmlerde operanın yalnızca estetik bir öğe olarak değil, aynı zamanda anlatının yönlendirici bir bileşeni olarak kullanıldığı gözlemlenmiştir.

Verilerin analizi sürecinde sahne yapıları, müzikal öğelerin kullanım sıklığı, anlatı içindeki işlevsellikleri ve karakter inşasına olan katkıları sistematik biçimde değerlendirilmiş; her bir filmde ses öğesi olarak opera kullanımının ortak ve farklı yönleri karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Elde edilen bulgular, temalar üzerinden kategorize edilerek yorumlanmıştır.

2.1 Çalışmanın Sınırlılıkları

Yukarıda da belirttiğimiz üzere çalışmada Azerbaycan sinemasının ikinci dönemi ele alınmış ve bu dönemden de sadece üç film incelenmiştir. Buradaki amaç ise bu filmlerde operat türüne film boyunca yer verildiğidir. Ülke sinemasının tüm dönemleri ve bu dönemlere ait filmler geniş bir yelpazeye dağıldığı için yapılacak incelemenin amacının dışına çıkmamamızı sağlamak adına çalışmada bu yönde bir sınırlamaya gidilmiştir**.**

2.2. Bulgular ve Tartışma

Bu bölümde, seçilen üç Azerbaycan filmi – 'Arşın Mal Alan' (1965), 'O Olmasın Bu Olsun' (1956) ve 'Sevil' (1970) – içerik çözümlemesi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Her filmde opera sanatının ses öğesi olarak kullanım biçimleri analiz edilerek ortak temalar ve anlatı içindeki işlevleri ortaya konmuştur.

2.2. 1. Aşkın Mal Alan

Gösterim tarihi: 1965
Yönetmeni: Tofig Taghizade
Uyarlandığı eser: Arşın Mal Alan
Yazan: Üzeyir Hacıbeyli
Ülke: Azerbaycan
Dil: Azerbaycan Türkçesi

Azerbaycanlı ünlü bestekar Üzeyir Hacıbeyli tarafından bestelenmiş 4 perdelik bir operet olan ‘’Arşın Mal Alan’’ adlı eserin libretosu da Üzeyir Hacıbeyli tarafından 1913 tarihinde Sant petersburg’da yazılmış olup. Operetin prömiyeri Bakü’de "Hacı Zeynelabidin Tagiyev Teatr"'da 25 Ekim, 1913 tarihinde yapılmıştır.[1] Eser birkaç defa filme çevrilirmiştir. Bu çalışmada eserin 1965 yılında filme çekilen versiyonu incelenmektedir.

Film ilk sahnesi bir kadının söylediği aria ile açılır. Şehrin genel görüntülerinin olduğu sahnelere süregelen kadının sesi eşlik eder. Şarkı, hüzünlü sözler içermektedir. Kameraya şehrin dar sokakları bu sıkışık sokaklarda ürkek bir vaziyette yürüyen siyah çarşaflı kadın yansır. Kimse görmeden yol alıyorlarmış izlenimini veren bu siyah çarşaflı kadınlar ne zamanki sokakta, yolda karşılarında bir erkek görseler ya birkaç adım geri gider erkeğe geçmesi için yol önceliği verir yahut direk yolarını değiştirirler. Bu sahnelere de eşlik etmeye devam eden kadın sesinden gelen ariarının kimin söylediği henüz gösterilmez. Yüksek duvarlı mekanların dış görünüşünün olduğu bir sonraki sahnede kamera yüksek yapılı, küçük dar pencereli bahçe duvarından bir tilt hareketi yapar. Çiçekli yeşil bu bahçe içerisinde sesin kaynağı olan Gülçöhre ariasını söyleyerek dolaştığı anlar kameraya yansır. *‘gel gel gel sevdiğim gel’* sözleriyle biten şarkı/aria, kapalı kalmış kadın imajının temsili olan Gülçöhre ile bütünleşir ve sahne biter.

---

[1] https://tr.wikipedia.org/wiki/Ar%C5%9F%C4%B1n_Mal_Alan

Yeni sahnenin açılışı gök yüzünden açık alana doğru ilerleyen kameradaki pastoral görüntülere önce orkestranın hareketli müzik eşlik etmektedir. Derken bir erkek sesinden duyulan aria gönüllere eşlik eder kadın sesinin aksine eş zamanlı olarak sesin kaynağı olan erkek karakter Eskar filme dahil olur Eskar'in okuduğu parçada aşk şarkısıdır ancak daha ritmik daha hareketidir. Bu iki sahnede hem orkestranın çaldığı uvertor hem de sanatçıların okudukları aralar kişileri tanıtma işlerinde kullanılmıştır.

Gülçohre ve Eskar'ın tanışmasından sonra Eskar'ın söylediği arialar sahneleri birbirine bağlama işlevi görmektedir. Ayrıca erkek karakter Eskar'ın söyledi arialarla ağaçlar çiçek açar, doğa adeta aşka gelir. Eskar ve Gülçohre'nin karşılıklı söyledikleri arialar film anlatısına yön verecek biçimdedir. Çiftler arasındaki tanışma, yakınlaşma gibi durumlarda operat etkin bir rol oynar partnerlerin karşılıklı iletişiminde seslendirdikleri operatlar yine etkili birer araçtır. Gülcöhre ve Eskar'ın yanı sıra filmdeki diğer çiftlerden Telli ve Eskar'ın hizmetkarı, Gülcöhre'nin babası ve Eskar'ın halası, Gülçöhrenin kardeşi ve Eskar'in arkadaşının olduğu sahnelerde seslendirdikleri operatlar birer ifade aracı olur.

Filmin 52. Dakikasında Gülçöhre kayıkla gezintiye çıkar bu sırada bir aria okur kamera bir geyiğin suya inişi yansır bu görüntülere kızım okuduğu aria eşlik etmeye devam eder. Daha sonra filmin üç kadın karakteri birlikte üçlü bir aria seslendirirler burada kadınların yasandaki zorluklar belirtilir. Filmde çoğunlukla batı müziği ile Azerbaycan'ın yerel mahnileriyle harmanlanan özgün bir müzik türü olarak ortaya çıkar. Filmin sonlarına doğru Gülçöhre duygularını operatlarla dile getirmeye devam eder "*meni düşürdün derde aşkın mal alan*". Ayrıca güçlü bir orkestranın varlığı ve icra ettiği müzikler filmin dramatik yapısına yön verir, hikayenin iniş, çıkışlarında gerek orkestra gerekse söylenen arialar temel yardımcı öğeler olarak işlev görmektedirler.

Bu bağlanma 'Arşın Mal Alan' filminde, opera formu sahne açılışlarında, karakter tanıtımlarında ve olay örgüsünün dramatik yapısında aktif olarak kullanılmıştır. Kadın ve erkek karakterlerin karşılıklı söyledikleri arialar, sadece duygusal ifadeyi desteklemekle kalmamış; aynı zamanda sahneler arası geçişi sağlama, karakterler arası ilişkileri geliştirme ve anlatı ritmini belirleme işlevi üstlenmiştir.

Gülçöhre'nin duygu dünyası, onun sesiyle icra ettiği operalar aracılığıyla görünür kılınırken; Eskar'ın şarkıları, karakterin sosyal kimliğini ve aşk temasını pekiştirmektedir. Film boyunca kullanılan orkestral geçişler ve senkronize şarkılar, ses öğesinin görsel anlatıyla bütünleşerek film estetiğini zenginleştirdiğini göstermektedir.

2.2.2. O Değilse Bu Olsun

1956 yılında Bakü Film Stüdyosu tarafından çekilmiş bir filmdir.

Yönetmen: Hüseyin Seyidzade

Eser: Üzeyir Hacıbeyli

Ülke: Azerbaycan

Dil: Azerbaycan Türkçesi

Bakü'de birbirini seven iki genç olan Server ve Gülnaz'ın büyük aşklarının, para ve cehalete karşı savaş açması ve sonunda aşklarının kazanması konu alan filmde operat sanatının filmin önemli bir yapı taşı olarak kullanıldığı görülmektedir. Film açılış sahnesi korunun okuduğu bir şarkıyla başlar, ardından filmde dış ses ile hikayeye dair kısa bilgiler verilir. Böylece bu hikaye de de kadın hakları tanışacak evlilik yapma gibi konulara değinileceği anlaşılır. Film bundan sonrası sahneleri boyunca karakterlerden özellikle Gülnaz ve Server bir araya geldiğinden iletişim ikili opare şarkıları ile sağlanır. Bazen iki li üçlü oparalar söylenir bu parçalar daha çok geleneksel Azerbaycan melodileri ile harmanlanmıştır. Meşedi İbad ve hamalın karşılıklı söyledikleri bölümler filmin ses evreninde diyalog görevi görmektedirler. Gülnaz ve Server aşklarını yansıtmak için beyatiler okur. Gülnaz dadısı ile birlikte Gülnaz'ın babasına ikili bir opera şarkısı söyler filmin ritmik yapısı söylenen operatlar ile oluşur. Diyaloğun diğer iki filme göre yoğunlukta olduğu bu filmde operat sahnelerde önemli bir ses unsuru olarak ortaya çıkar ve karakterin yapısı duygu dünyası ayrıca hikayenin temposu bu oparatlar ile sağlandığını anlaşılmaktadır. O Olmasın Bu Olsun filminde opera, toplumsal eleştirinin ve mizahi tonun aracı olarak işlev görmektedir. Özellikle Server ve Gülnaz arasındaki sahnelerde söylenen ikili operalar, karakterlerin duygusal bağlarını güçlendirdiği gibi, geleneksel değerlerle modern talepler arasındaki çatışmayı da yansıtmaktadır. Operet biçiminde icra edilen parçalar, karakterler arası diyalogun yerine geçerek dramatik yapıyı desteklemiştir. Meşedi İbad'ın ve yan karakterlerin seslendirdiği operatik bölümler ise filmdeki mizahi yapının sürdürülmesini sağlayarak, opera sanatının çok yönlü işlevselliğini göstermektedir.

2.2.3.Sevil

1970 yılında Azerbaycan SSC'de yapılmış bir filmdir.

Yönetmen: Vladimir Goriket

Eser: Jafar Cabbarly (Sevil adlı oyun 1928)

Ülke: Azerbaycan.

Dil: Azarbaycan Türkçesi

Filmin merkezinde cehalete isyan eden ve hayatta kendisine bir yer bulmaya çalışan Azerbaycanlı kadının kaderi yer almaktadır Sevil'in (Valentina Aslanova) kaderi, dönemin Azerbaycanlı kadınların kaderini sembolize edecek biçimde yansıtılmıştır. Film, oyun yazarı Cafer Cabbarlı'nın aynı adlı eserinden ve bestekar Fikret Amirov'un aynı adlı operasından uyarlanmıştır. Azerbaycan sinema tarihinde ilk film-opera olarak nitelenir. Bunun yanı sıra Sovyet sinematografisi tarihinde ise çağdaş bir konuya dair yazılmış ilk film-opera olarak yer almaktadır.[2]

Sevil filmi, anlatının neredeyse tamamını müzik ve opera ile inşa eden bir yapıda olduğu görülmektedir. Düz diyalogların yok denecek kadar az olduğu filmde, anlatı akışı arialar ve korolar üzerinden ilerlemektedir. Sevil'in toplumdaki yeri, kadın hakları mücadelesi ve bireysel dönüşüm süreci; dramatik ve duygusal yoğunluğu yüksek opera parçalarıyla görselleştirilmiştir. Filmde müzik sadece arka plan değil, aynı zamanda sahne açılışı, karakterin içsel dünyasının ifadesi ve toplumsal eleştirinin taşıyıcısı olarak da kullanılmıştır. Sevil'in hüzünlü yolculuğu boyunca kullanılan geleneksel Azerbaycan mahnileri ile batı müziği unsurlarının birleşimi, sinemada opera kullanımına özgün bir boyut kazandırmaktadır.

Filmin giriş sahnesi koru halinde söylenen bir opera ile başlar. Operat sahne açma işlevinin yanında sıra halinde dizilmiş kadınların yer aldığı sahnelerin devam ettiği görüntülere de eşlik eder. Kadın karakterin duygu durumunu ifade eden hüzünlü mizansene Azerbaycan mahnilerinden oluşan operat daha yoğun bir anlam katar

[2] https://en.wikipedia.org/wiki/Sevil_(1970_film)

İlerleyen sahnelerde kucağında bebeğiyle evinden ayrılıp baba evine dönem Sevil'in görüntülerine yine duygusal yoğunluklu opera ariaları eşlik eder. Film boyunca Sevil'in zorlu geçen ayrılık sürecinde sahne açılışları arialarla sağlanır. Film diyaloglarının ariyalarla sürdürülmesi müzikal filmlere benzese de filmde güçlü bir orkestradan olmazı bu algıyı kırmaktadır. Çoğu zaman orkestra görünürlük kazanır, böylece sesin kaynağı film evrenine dahil olur bu da filme Brehtyen bir etkide katar.

Sevil adlı bu eserde Azerbaycan mahnileri batı müziğiyle ahenkli bir şekilde buluşur ve operat film anlatısında inişli çıkışlı sahnelerde dramatik yapıda işlevsel bir rol oynar. Sevil'in yer aldığı sahnelerde operat ve orkestra ritmik olarak yavaş ve hüzünlü bir yapıda olurken Dilber ve Balash'ın olduğu sahnelerde müziğin ritmi yükselir. Sevil'in mutsuzluğu kadınlar tarafından söylenen geleneksel mahnilerle ilerler son sahne de ise Sevil çocuğuna kavuşamaz ve pek çok kadının Sevil'in başına toplanıp hüzünlü operatlar söylemesiyle film son bulur ve operat bu son sahneye kadar devamlılık sağlar. Çoğu zaman açma kapama işlevinde yer almaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada Azerbaycan kültüründe mühim bir yere sahip olan ve aynı şekilde ülke sinemasında da etkili bir yer edinen operet sanatının filmlerde kullanım biçimleri incelenmiştir. Çalışmanın kapsamında tin etkili bir biçimde kullanıldığı üç tane Azerbaycan filmi seçilmiştir seçilen filmler ayrıntılı bir çerçevede incelenmiş ve belli bulgulara rastlanmıştır. Üç filmde de elde edilen bulgular şu yöndedir. Filmlerden Arşın Mal Alan, O Olmazsa Bu Olsun ve Sevil de sahne açılışlarında sahnelerin kapanmasına, iki ayrı sahnenin birbiriyle ilişkilendirilmesi de operatlar bağlayıcı işlerde kullanmıştır. Ayrıca karakterlerin duygu ve ruh dünyalarını anlaşılması ve film anlatısının açıklık kazanması açısından yine operet önemli bir işlev üstlenmektedir. Sevil adlı filmde neredeyse hiç düz diyalog yok iken filmin tüm omurgası güçlü bir orkestra ve opera ile sağlanmıştır. Diğer iki filmde ise kişiler arası düz diyaloglar dışında operat ifadeleri ile karakterler arası iletişim ve sahneler arası bütünlük sağlanmıştır. Çalışma operatin Azerbaycan sinemasında yerel unsurlar beraberliği ile ülke sinemasına özgün bir form yaratmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, her üç filmde de opera, anlatı yapısının merkezinde yer almakta ve sahnelerin yapısal bütünlüğünü sağlamaktadır. Söz konusu filmlerde opera sahneleri, yalnızca müzikal kesitler değil, aynı zamanda olayların gelişimine yön veren dramatik araçlar olarak işlev görmektedir. Bu

bağlamda opera, Azerbaycan sinemasında yalnızca kültürel bir öge değil; anlatının yapı taşlarından biri hâline gelmiştir.

KAYNAKÇA:

AHMEDLİ, CAFER.H. (2015). *Dünden Bugüne Azerbaycan Müziği Üzerine Bir Değerlendirme.* İdil, Cilt 4, Sayı 17, Volume 4, Issue 17

BALAYEVA, N.(2016). *Marmara Üniversitesi, İletişim Fakültesi, Radyo, Televizyon ve Sinema Bölümü*

BORDWELL, D ve THOMPSON, K. (2008), *Film Sanatı (çev.: Ertan Yılmaz, Emrah Suat Onat), De-Ki Yayınevi, Ankara.*

DADAŞOVA, M. (2019). *Sovyet Dönemi Azerbaycan Sineması. Selçuk Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü Radyo Televizyon Sinema Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Tezi.*

GERÇEK, İ.H. (1998). *Üzeyir Hacıbeyov'un Azerbaycan Halk Musikisi Esasları Üzerine bir İnceleme, Ataturk Üniversitesi Sosyal bilimler Enstitüsü Müzik Ana Sanat Dalı. Erzurum.*

HACIBEYLİ, C. (2014). *Azerbaycan'ın ilk operası nasıl yarandı. İrs Miras.*

KARATAŞ, M. (2017*) Doğu Anadolu Sosyal Bilimlerde Eğilimler Dergisi.*

KONURALP, S. (2004). *Film Müziği Tarihçe ve Yazılar. İstanbul: Oğlak,*

KIRIK, A. (2014). *Toplum ve Siyaset İlişkisi Bağlamında Azerbaycan Sinema Tarihi. Marmara Üniversitesi Öneri Dergisi Cilt11, Sayı41, Ocak 2014, ss 357,370*

MALKOÇ, T. Ç. (2021). *Üzeyir Hacıbeyov'un "ARŞIN MAL ALAN" Opereti Üzerine Bir İnceleme AVRASYA Uluslararası Araştırmalar Dergisi Cilt: 9 Sayı : 28 Sayfa: 61 -75Türkiye*

NEUMAN, W. L. (2014). *Social Research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches, USA: Pearson Education Limited.*

SALAH, E. Z.(2019) *Azerbaycan Müzik Kültüründe At, Motif Akademi Halkbilimi Dergisi, 2019, Cilt: 12, Sayı: 28, s. 1091-1099*

SÖZEN, M. (2013). *Estetik Bir Öğe Olarak Sinemada ses Tasarımı ve Örnek Bir Film Çözümlemesi. Turkish Studies - International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8/8 Summer 2013, p. 2097-2109, Ankara Turkey*

ŞİMŞEK. KAYA G. (2023). *Azerbaycan Sineması'nda Sovyet Döneminin Korku Janrı Üzerinden Yansımaları: Khennas Filmi Örneği. RumeliDE Dil ve Edebiyat Araştırmaları Dergisi, (37), 648-657. DOI: 10.29000/rumelide.1405779*

TEMİZEL. D. (2018). *Müzikli Sahne Sanatlarının Sinema uyarlamaları: Cinropera ve Dijital, Eşzamanlı Gösterimlerinin Küresel Kültüre Etkisi. İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Radyo Televizyon Sinema Anabilim Dalı. Doktora Tez*i.

YILMAZ, A.& GÖKDAĞ E. (2024). *Azerbaycan milli opera sanatının doğuşu ve bu sürece Üzeyir Hacıbeyli'nin opera eserlerinin etkisi. Online Journal Of Music Sciences, 9 (1), 123-146*

https://www.peramuzesi.org.tr/film-program/bu-kino-cox-gozal-azerbaycan-sinemasi/74 (Erişim tarihi:03,01,25).

https://www.azerbaijans.com/content_296_tr.html#google_vignette (Erişim tarihi:03,01,25)

https://en.wikipedia.org/wiki/Sevil_(1970_film). (Erişim tarihi:10,01,25)

https://tr.wikipedia.org/wiki/Ar%C5%9F%C4%B1n_Mal_Alan (Erişim tarihi:11,01,25)

CAM ALTI SANATINDA MİTOLOJİK BİR FİGÜR OLARAK ŞAHMERAN: 10. SINIF ÖĞRENCİLERİNİN SANATSAL YORUMLARI

SHAHMERAN AS A MYTHOLOGICAL FIGURE IN UNDER GLASS ART: 10TH GRADE STUDENTS'ARTISTIC INTERPRETATIONS

Dilara BİNGÖL GÖÇMEN
Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Güzel Sanatlar Eğitimi Ana Bilim Dalı, Resim – İş Eğitimi Bilim Dalı, Tezli Yüksek Lisans
ORCIDID: https://orcid.org/0009-0002-4786-6648

Prof. Dr. Mutluhan TAŞ
Gazi Üniversitesi, Gazi Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Eğitimi Bölümü, Resim – İş Eğitimi Ana Bilim Dalı
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5984-0704

ÖZET

Camaltı sanatı, Anadolu'nun geleneksel görsel ifade biçimlerinden biri olarak kültürel mirasın aktarımında önemli bir rol üstlenmektedir. Cam yüzeyine ters yönde yapılan bu resimleme tekniği, halk arasında uzun yıllar boyunca hem dekoratif hem de simgesel amaçlarla kullanılmıştır. Bu sanatın tarihsel gelişimi incelendiğinde, dini ve mitolojik anlatıların önemli yer tuttuğu, figüratif öğelerin halk estetiğiyle birleştiği görülmektedir. Mitolojik figürler ise bu sanatın en sık karşılaşılan anlatı öğeleri arasında yer almakta; özellikle Şahmeran gibi güçlü ve çok katmanlı semboller, hem halk bilinci hem de çağdaş eğitim uygulamaları açısından dikkate değerdir.

Sanat eğitimi bağlamında, kültürel mirasa dayalı içeriklerin ders programlarına entegre edilmesi, öğrencilerin hem estetik hem de tarihsel bilinç kazanmalarına katkı sunmaktadır. Öğrencilerin kendi kültürel geçmişlerine ilişkin ögeleri tanımaları ve bu ögeleri yaratıcı biçimlerde yorumlamaları, sanat yoluyla eleştirel ve bireysel düşünce geliştirmelerine olanak sağlar. Ayrıca, kültürel miras bilincinin erken yaşta sanat aracılığıyla kazandırılması, toplumsal kimliğin ve ortak değerlerin sürdürülebilirliğine katkı sunar.

Bu çalışma, Millî Eğitim Bakanlığı 10. sınıf Görsel Sanatlar Dersi öğretim programında, kılavuz kitapta yer alan "Kültürel Miras" öğrenme alanı kapsamında bulunan "2.1.1. Bulunduğu ildeki tarihi yöreleri ve tarihi eserleri tanır" kazanımı doğrultusunda, camaltı sanatından yararlanılarak Tarsus yöresiyle özdeşleşmiş olan Şahmeran efsanesi ele alınmıştır. Mersinli olsun ya da olmasın, bu yörede eğitim görmekte olan öğrencilerin yerel kültürü sanat yoluyla tanıması hedeflenmiştir. Ayrıca, Şahmeran efsanesi ve camaltı sanatından yararlanılarak 10. sınıf öğrencilerinin bireysel sanatsal yorumlarını ortaya koymaları amaçlanmaktadır. Mersin ili, Erdemli ilçesi, Çeşmeli Anadolu Lisesi'nde öğrenim gören dört gönüllü öğrenci ile yürütülen uygulama sürecinde, öğrencilere Şahmeran'ın mitolojik arka planı tanıtılmış, ardından geleneksel camaltı resim tekniği esas alınarak kendi yorumlarını içeren özgün görsel sanat çalışmaları üretmeleri sağlanmıştır.

Bu çalışmada, yazarın hâlihazırda yürütmekte olduğu ve etik kurul onayı bulunan "Şahmeran Efsanesinin Sanat Eğitimine Entegre Edilmesinin Ortaöğretim 10. Sınıf Öğrencilerinin Algısal Gelişimi – (Çeşmeli Anadolu Lisesi Örneği)" başlıklı yüksek lisans tezinde yer alan uygulamalar ve "Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği) (Akça & Kavak, 2021)" kullanılmıştır. Bildiride sunulan veriler, etik kurul onayı kapsamında yürütülen bu tez çalışmasında gerçekleştirilen uygulamalardan elde edilmiştir.

Araştırmada iki tür veri toplanmıştır. Öğrencilerin sanatsal yaratıcılık düzeylerini değerlendirmek amacıyla Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği) (Akça & Kavak, 2021) kullanılmıştır. Nitel veriler ise camaltı çalışmaları sürecinde öğretmen tarafından yapılan gözlemler ve sonrasındaki betimsel veri analizleri aracılığıyla elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Şahmeran, camaltı sanatı, kültürel miras, sanat eğitimi

ABSTRACT

Glass painting (*camaltı sanatı*) is one of the traditional visual expression forms of Anatolia and plays an important role in the transmission of cultural heritage. This reverse painting technique, applied to the back surface of glass, has been used among the public for both decorative and symbolic purposes for many years. A historical review of this art reveals the prominence of religious and mythological narratives, where figurative elements merge with folk aesthetics. Among these narratives, mythological figures hold a significant place; especially multi-layered and powerful symbols such as Şahmeran are noteworthy in terms of both cultural memory and contemporary educational practices.

In the context of art education, the integration of cultural heritage–based content into curricula supports the development of both aesthetic awareness and historical consciousness in students. Introducing learners to elements of their own cultural background and encouraging them to interpret these elements creatively allows for the development of individual and critical thinking through art. Moreover, fostering cultural heritage awareness through artistic processes at an early age contributes to the sustainability of social identity and shared values.

This study was designed in line with the 10th-grade Visual Arts Course curriculum of the Ministry of National Education, particularly addressing the learning objective *"2.1.1. Recognizes historical places and monuments in their province"* under the theme of *"Cultural Heritage"* included in the guidebook. Within this framework, the Şahmeran legend, closely associated with the Tarsus region, was explored through glass painting techniques. The goal was to help students—regardless of whether they are from Mersin—become familiar with the local culture through art. Furthermore, it aimed to enable 10th-grade students to express their own artistic interpretations by drawing inspiration from the Şahmeran narrative and traditional glass painting.

The study is based on the author's ongoing master's thesis, titled *"Integrating the Şahmeran Legend into Art Education and Its Impact on the Perceptual Development of 10th Grade High School Students – The Case of Çeşmeli Anatolian High School,"* which has received ethics

committee approval. Four volunteer students from Çeşmeli Anatolian High School, located in Erdemli district of Mersin, participated in the implementation process. After being introduced to the mythological background of Şahmeran, students created original visual artworks using traditional reverse glass painting techniques.

Two types of data were collected in the study. To assess the students' levels of artistic creativity, the Visual Creativity in Art Scale (Rating Scale) (Akça & Kavak, 2021) was employed. The qualitative data, on the other hand, were obtained through the teacher's observations during the reverse glass-painting activities and the subsequent descriptive data analyses.

Keywords: Şahmeran, glass painting, cultural heritage, art education

GİRİŞ

Sanat eğitimi, bireyin zihinsel, duygusal ve kültürel gelişimini destekleyen çok boyutlu bir öğrenme alanıdır. Özellikle görsel sanatlar, öğrencilerin yaratıcılıklarını, hayal güçlerini ve bireysel ifade becerilerini geliştirme açısından önemli fırsatlar sunar. Bu bağlamda, mitolojik anlatıların sanat eğitimi süreçlerine dahil edilmesi, hem kültürel bilinç kazandırmakta hem de yaratıcı düşünmeyi teşvik etmektedir. Sanat eğitimi, öğrencinin bireysel ifade yollarını keşfetmesini sağlayarak onun sanatı algılama ve üretme biçimini destekler. Bu süreç, özellikle yaratıcı düşüncenin görsel yorumlara dönüştüğü etkinliklerle daha da etkili hâle gelmektedir (Dilmaç & Dilmaç, 2020, s. 87).

Görsel sanatlar dersinde kullanılan mitolojik ögeler, çocukların hayal gücüyle birleşerek özgün ve bireysel yorumların ortaya çıkmasını sağlar. Böylelikle mitolojik hikâyeler, öğrencilerin estetik, sembolik ve kültürel kavrayışlarını zenginleştirir. Şeyma Taşır'ın (2019) çalışmasında belirtildiği üzere, çocukların soyut düşünme becerilerinin geliştiği dönemde, mitolojik anlatılarla karşılaşmaları onların zihinsel gelişimlerine olumlu katkılar sağlar. Bu yaş grubunda fantastik öğeler içeren anlatıların dikkat çekici olduğu, çocukların hayal gücünü geliştirdiği ve bireysel yaratıcı üretimi teşvik ettiği görülmektedir (Taşır, 2019, s. 4).

Çocukların hayal gücü geliştiğinde ve yaratıcılıkları etkin biçimde desteklendiğinde, özgün düşünebilen bireylerin yetişmesi mümkün hâle gelmektedir. Bu dönemde çocukların şiir, öykü, anı ve bilimsel içeriklere yönelik ilgilerinin artması, onların soyut işlem yetilerini de derinleştirmektedir. Bu nedenle özellikle fantastik öğeler içeren mitolojik hikâyeler, çocukların hayal gücünü tetikleyen ve soyut düşünme becerisini pekiştiren güçlü araçlar arasında yer almaktadır (Taşır, 2019, s. 4).

Millî Eğitim Bakanlığı tarafından hazırlanan lise düzeyi Görsel Sanatlar Dersi öğretim programı, öğrencilerin sadece sanatsal teknik beceriler kazanmasını değil, aynı zamanda milli ve evrensel değerlerle donanmış, yaratıcı ve çok yönlü düşünebilen bireyler olarak yetişmelerini hedeflemektedir. Bu hedefe uygun olarak, öğrencilere sanat eleştirisi ve estetik, kültürel miras ve biçimlendirme olmak üzere üç temel öğrenme alanı üzerinden kazanımlar sunulmaktadır. Öğrencilerin bireysel farklılıkları dikkate alınarak yapılandırılan bu programda, onların gözlem, hayal gücü, duygu ve düşüncelerini görsel olarak ifade etmeleri teşvik

edilmekte ve bu süreçte yaratıcı düşünmenin gelişimi ön planda tutulmaktadır (Kıvılcım, 2022, s. 11–14).

Mitolojik bir figür olarak Şahmeran, Anadolu halk kültüründe hem sözlü hem de görsel gelenekler içinde önemli bir yere sahiptir. Farsça "Şah-ı mârân" (yılanların şahı) tamlamasından türeyen bu figür, başı kadın, gövdesi yılan biçiminde tasvir edilmekte ve bilgeliği, şifayı, doğayla uyumu simgelemektedir (Çağlar Abiha, 2014, s. 39). Şahmeran anlatılarında en dikkat çeken unsurlardan biri, figürün doğaüstü özelliklerle donatılmış olmasına rağmen insani duygulara sahip olmasıdır. Mersin, Tarsus ve Adana gibi bölgelerde sözlü kültür aracılığıyla aktarılan Şahmeran efsaneleri, halkın mekânsal belleğinde de iz bırakmıştır (Çağlar Abiha, 2014, s. 39).

Tarsus'ta yaygın bir şekilde anlatılan Şahmeran hikâyesini özetleyecek olursak;

Camsab adında yoksul bir genç, geçimini odunculuk yaparak sağlamaktadır. Bir gün arkadaşlarıyla birlikte ormanda içi bal dolu bir kuyu bulur ve balı çıkarmak üzere kuyuya indirildikten sonra arkadaşları tarafından orada terk edilir. Kuyunun içinde bir ışık fark eden Camsab, açtığı geçitle büyük bir bahçeye ulaşır ve burada altı yılan, üstü insan şeklinde olan, yeraltında yaşayan yılanların şahı Şahmeran ile karşılaşır. Şahmeran, Camsab'ı misafir eder ve yıllarca birlikte yaşarlar. Ancak ailesini özleyen Camsab, Şahmeran'ın uyarılarına rağmen yeryüzüne dönmek ister. Şahmeran, ölümünün bir insan eliyle gerçekleşeceğini bildiği için önce izin vermez; sonunda, yerini kimseye söylemeyeceğine söz alarak onu uğurlar.

Yıllar sonra Tarsus padişahı hastalanır ve vezir, iyileşmesi için Şahmeran'ın etinin yenmesi gerektiğini söyler. Şahmeran'ı gören kişinin sırtında yılan pullarına benzer izler olacağına inandıkları için halk hamama çağrılır. Camsab, verdiği sözü tutmak için gitmek istemez ancak sonunda zorla götürülür. Sırtındaki izlerden dolayı yerini söylemek zorunda kalır. Vezirin büyülü sözleriyle ortaya çıkan Şahmeran, kaderini kabul eder ve Camsab'a bedeninin kaynatılmasını; çıkan suyun ilkini vezire, ikincisini padişaha, üçüncüsünü ise kendisine içirmesini öğütler. Camsab bu isteği yerine getirir: vezir ölür, padişah iyileşir, Camsab ise bilgeliği sayesinde başvezir olur (Çıblak, 2007, s. 188).

Tarsus'ta anlatılan Şahmeran efsanesinde bilgeliği ve şifacılığıyla öne çıkan bu figür, geleneksel camaltı sanatında da koruyucu ve uğur getirici bir sembol olarak görsel hafızada yer edinmiştir.

Görsel 1: Şahmeran Resmi Camaltı Örneği

Şahmeran figürü yalnızca anlatı düzeyinde değil; aynı zamanda geleneksel sanat ürünlerinde, özellikle camaltı resimlerde sıkça kullanılan sembolik bir öğedir. Camaltı resmi, camın arka yüzeyine ters yönde yapılan boyamalarla gerçekleştirilen, halkın inançlarını, değerlerini ve estetik anlayışını yansıtan geleneksel bir Türk el sanatı türüdür (Çiçekdal, 2008, s. 1–3). Bu sanat formu, Anadolu'da gelin aynalarından dükkân levhalarına kadar pek çok alanda kullanılmış ve halkın görsel anlatım aracı hâline gelmiştir. Camaltı resimlerinde kullanılan motifler arasında Şahmeran, koruyucu, şifa verici ve uğur getirici nitelikleriyle öne çıkmaktadır (Bülbül, 2024, s. 1313–1314).

Anadolu halkının inanç sisteminde Şahmeran'ın nazardan ve kötülüklerden koruyucu gücüne olan inanç oldukça yaygındır. Bu inançlar, özellikle Güneydoğu Anadolu'da genç kızların çeyizlerinde Şahmaran resimlerinin yer almasına neden olmuştur. Bu resimler çoğunlukla camaltı tekniğiyle hazırlanmış ve evlerin yatak odalarında sergilenmiştir. Şahmeran figürünün bu şekilde halk sanatı aracılığıyla yaşamın içine girmesi, kültürel aktarımın güçlü bir göstergesidir (Abiha, 2016, s. 99).

Camaltı resmi, geleneksel halk sanatı içerisinde olduğu kadar çağdaş sanat üretimlerinde de varlığını sürdürmektedir. Asmaz (2020), camaltı resminin çağdaş sanatçılar tarafından da yeniden keşfedildiğini ve geleneksel tekniklerin modern anlatım biçimleriyle birleştirildiğini vurgulamaktadır. Camaltı sanatının bu dönüşümü, Şahmeran gibi mitolojik figürlerin hem geleneksel hem de modern bağlamlarda yeniden yorumlanmasına olanak tanımaktadır (Asmaz, 2020, s. 805–806).

Şahmeran'ın sanatsal yorumları sadece estetik bir ifade değil; aynı zamanda kültürel belleğin görselleştirilmesidir. Işıktan (2023) bu figürün halk inancında bir sembol olarak yerleştiğini ve

geleneksel sanatlarda görsel bir metafor olarak kullanıldığını belirtmektedir. Çini, seramik ve camaltı resim gibi alanlarda Şahmeran figürü, hem geçmişi hem de bugünü görsel dil aracılığıyla buluşturur (Işıktan, 2023, s. 512–514).

Mardin efsaneleri içinde önemli bir yer tutan Şahmeran anlatısı, iyilik ve ihanet gibi evrensel temaları barındıran yapısıyla halk bilincinde derin izler bırakmıştır. Camsab adlı bir gencin arkadaşları tarafından kuyunun dibinde terk edilmesiyle başlayan anlatı, Şahmeran ile tanışması ve yılanlar diyarında geçirdiği dönüşüm süreciyle dikkat çeker. Şahmeran'ın mağarada barış içinde yaşayan yılanların lideri olarak bilgeliği, sabrı ve insanlığa duyduğu merhamet, bu anlatının temel değerlerini oluşturur. Ancak anlatının sonunda Camsab'ın verdiği sırrı bozması, Şahmeran'ın ölümüne sebep olur. Bu trajik son, Mardin anlatılarında ihanetin bedeli, vicdan muhasebesi ve bağışlamanın gücünü simgeler (Sancak, 2008, s. 114–117).

Şahmeran figürünün camaltı sanatı bağlamında incelenmesi hem kültürel aktarım hem de bireysel sanatsal ifade açısından güçlü bir zemin oluşturmaktadır. Bu figürün Anadolu'daki mitolojik temsili, halk inançları, estetik yorumları ve eğitim ortamındaki yansımaları göz önünde bulundurularak görsel sanatlar eğitimi bağlamında değerlendirilmesi, öğrencilerin yaratıcılığını ve kültürel farkındalığını artıran nitelikli bir öğretim süreci sunmaktadır.

YÖNTEM

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Millî Eğitim Bakanlığına bağlı devlet liselerinde öğrenim gören 10. sınıf öğrencileri; örneklemini ise Mersin il merkezindeki bir devlet okulunda öğrenim gören dört gönüllü öğrenci oluşturmaktadır. Kültürel miras temasına yönelik bu uygulama, sınıf içi sanat etkinliği kapsamında yürütülmüş ve çalışma grubu maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemiyle belirlenmiştir.

Veri Toplama Araçları

Bu araştırmada veri toplama aracı olarak hem nitel hem de nicel yöntemlere uygun araçlar kullanılmıştır. Nitel veriler, öğrencilerin camaltı sanatı tekniğiyle ürettikleri görsel sanat ürünlerinin veri analizi yapılarak toplanmıştır. Ortaya çıkan ürünler ile her öğrencinin sanatsal süreci, anlatım dili, tema seçimi ve teknik uygulama biçimi göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılmıştır.

Araştırma öncesinde öğrencilere Tarsus yöresine ait Şahmeran hikâyesi anlatılmış, bu anlatım süreci internet üzerinden erişilebilen video ve görsellerle desteklenmiştir. Mitolojik içeriğin öğrenciler tarafından daha iyi anlaşılması amacıyla görsel ve işitsel materyallerden faydalanılmıştır. Ardından camaltı sanatı tekniği hakkında bilgi verilmiş; örnek çalışmalar gösterilerek uygulama öncesinde teknik anlatım pekiştirilmiştir.

Nicel veriler ise, öğrencilerin sanatsal çalışmalarının Sanatta Görsel Yaratıcılık Derecelendirme Ölçeği) (Akça & Kavak, 2021) doğrultusunda puanlanması yoluyla elde edilmiştir. Bu ölçek,

öğrencilerin yaratıcılık düzeylerini, estetik algılarını ve teknik yeterliliklerini sayısal olarak değerlendirmek amacıyla kullanılmıştır.

Bağımlı Değişken

Bu araştırmadaki bağımlı değişken, öğrencilerin "kültürel miras" temasına ilişkin bireysel sanatsal yorum becerileridir.

Bağımsız Değişkenler

Bağımsız değişkenler; öğrencilere sunulan Şahmeran efsanesi anlatımı, camaltı sanatı tekniğine ilişkin bilgilendirme ve uygulama sürecidir.

Veri Toplama Araçlarının Uygulanması

Araştırma sürecinde öğrencilere Şahmeran figürüne ilişkin görseller ve anlatılar sunulmuş, ardından camaltı sanatı tekniğine benzer yöntemlerle kendi yorumlarını içeren sanatsal çalışmalar üretmeleri istenmiştir. Uygulama süreci boyunca gözlem yapılmış ve öğrencilerin açıklamaları not edilmiştir.

Verilerin Analizi

Bu araştırmada elde edilen veriler hem nitel hem de nicel analiz teknikleri doğrultusunda çözümlenmiştir. Nitel veriler, öğrencilerin camaltı sanatı tekniğiyle ürettikleri sanatsal çalışmalar üzerinden elde edilmiştir. Betimsel araştırma ve veri analiz yapılarak öğrenci çalışmaları değerlendirilmiştir. Betimsel araştırmayı Büyüköztürk ve arkadaşları (2023) şu şekilde ifade etmektedir: "Verilen bir durumu olabildiğince tam ve dikkatli bir şekilde tanımlar. Eğitim alanındaki araştırmalarda en yaygın betimsel yöntem tarama çalışmasıdır, çünkü araştırmacılar bireylerin, grupların ya da fiziksel ortamların (okullar gibi) özelliklerini (yetenekler, tercihler, davranışlar vb.) özetler" (s. 25). Böylece her bir öğrenci çalışması, araştırmanın temel amacı doğrultusunda kültürel miras temasına yönelik sanatsal ifade düzeyi, sembolik anlatım gücü, özgünlük ve estetik yeterlilik gibi ölçütler temel alınarak yorumlanmıştır.

Analiz sürecinde gizlilik ilkesine bağlı kalınarak öğrenciler numaralandırılmış (Öğrenci 1, Öğrenci 2, ...) ve değerlendirme sürecinde öğrencilerin cinsiyet bilgileri de analizlerde açıklayıcı bir değişken olarak dikkate alınmıştır.

Araştırmanın nicel verileri ise, Sanatta Görsel Yaratıcılık Derecelendirme Ölçeği) (Akça & Kavak, 2021) aracılığıyla toplanmış ve SPSS for Windows 26.0 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Sayısal verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerden (sayı, yüzde, aritmetik ortalama, standart sapma) yararlanılmıştır. Ayrıca verilerin dağılım özelliklerini belirlemek amacıyla basıklık ve çarpıklık değerleri incelenmiş, normal dağılım gösteren ön test puanları için bağımlı gruplar t-testi uygulanmıştır.

Ölçeğin içsel tutarlılığını değerlendirmek amacıyla güvenirlik analizi yapılmış ve elde edilen veriler doğrultusunda ölçeğin güvenilirliği Cronbach Alpha katsayısı ile test edilmiştir.

Uygulanan analizler, kullanılan ölçme aracının güvenirliğini destekleyici nitelikte değerlendirilmiştir.

Öğrenci Çalışmalarının Analizi:

Ö.1.

Kız öğrenci

Görsel 2: Öğrenci Çalışması

Bu çalışmada öğrenci, Şahmeran figürünü geleneksel anlatımın dışına çıkararak kübo-modern bir yaklaşımla yorumlamıştır. Figür, dairesel bir yüzey üzerine yerleştirilmiş; arka planda kullanılan geometrik şekiller ve çizgilerle mekânda derinlik etkisi oluşturulmuştur. Şahmeran'ın vücut bölgesi canlı ve zıt renklerle bölümlere ayrılmış, bu da figüre hareketlilik katmıştır. Arka plandaki çizgisel detaylar ve ip benzeri hatlar, figürün çevresiyle olan ilişkisini vurgulamıştır.

Çalışmanın dikkat çekici yönlerinden biri de öğrencinin Şahmeran hikâyesinden bir sahneyi, yani Şahmeran'ın yakalanıp zincire vurularak öldürülmek üzere götürüldüğü anı betimlemesidir. Bu anlatım, figürün yüz ifadesi ve vücut duruşuyla da desteklenmiştir.

Öğrenci, bu çalışmasında mitolojik bir figürü modern sanat diliyle ifade ederken hem özgün bir bakış sunmuş hem de kültürel içeriğe uygun bir sahneyi aktarmayı başarmıştır. Bu yönüyle eser hem teknik hem de içerik açısından araştırmanın amacına uygun bir sanatsal yorum olarak değerlendirilebilir.

Ö.2

Kız Öğrenci

Görsel 3: Öğrenci Çalışması

Bu çalışmada öğrenci, Şahmeran figürünü yalnızca geleneksel biçimiyle değil, aynı zamanda Simurg mitinden esinlenerek özgün bir şekilde yorumlamıştır. Figürün üst kısmında yer alan renkli ve geniş kanatlı kuş, Simurg'u temsil etmekte; bu da eserde yeniden doğuş, bilgelik ve yükseliş gibi anlamları yansıtmaktadır. Şahmeran figürü, canlı renklerle zenginleştirilmiş; taç, kolye ve süslemelerle figürün dişil ve güçlü yönleri vurgulanmıştır. Renkler, camaltı sanatına uygun şekilde parlak ve dikkat çekici tutulmuştur.

Öğrenci, iki farklı mitolojik figürü bir araya getirerek yaratıcı bir kompozisyon oluşturmuştur. Bu yönüyle çalışma, hem kültürel mirasa hem de sanatın anlatım gücüne dayalı başarılı bir örnek olarak değerlendirilebilir.

Ö.3.

Erkek Öğrenci

Görsel 4: Öğrenci Çalışması

Bu çalışmada öğrenci, Şahmeran figürünü tek renkli ve kontur temelli bir yaklaşımla betimlemiştir. Siyah çizgilerle oluşturulan figür, ton farkı kullanılmadan çizgisel detaylarla şekillendirilmiştir. Taç, yaprak benzeri süslemeler ve spiral kuyruk figüre mitolojik bir nitelik kazandırmaktadır.

Ancak çalışmada, öğrencinin hazır bir görseli doğrudan kopyalayarak uyguladığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle teknik uygulama yönüyle dikkatli bir çalışma olsa da, özgünlük açısından sınırlı kalmıştır. Çalışma, mitolojik figürün temel özelliklerini yansıtsa da öğrenciye ait yaratıcı yorum içermemektedir. Bu yönüyle değerlendirme yapılırken ifade gücü ve teknik yeterlilik göz önünde bulundurulmuş, ancak özgün katkı eksikliği not edilmiştir.

Ö.3.

Kız Öğrenci

Görsel 5: Öğrenci Çalışması

Bu çalışmada öğrenci, Şahmeran figürünü camaltı sanatı tekniğiyle yorumlarken simetrik bir kompozisyon oluşturmuştur. Karşılıklı yerleştirilen iki figür, renklerle ayrıştırılmış ve bu düzenleme görsel denge sağlamıştır. Taç, küpe ve yılan başı gibi detaylar figürün mitolojik yönünü desteklemiş; alt kısımdaki çiçek motifleri ise çalışmaya estetik katkı sunmuştur.

Renk seçimleri figürleri birbirinden ayırarak görsel çeşitlilik sağlamış, bu da çalışmaya kişisel bir yorum katmıştır. Genel olarak eser, kültürel miras temasını yansıtan, teknik ve görsel açıdan dengeli bir uygulama olarak değerlendirilebilir.

BULGULAR

Cam altı sanatında mitolojik bir figür olarak şahmeran efsanesinin sanat eğitimine uygulanmasının ortaöğretim 10. sınıf öğrencilerinin görsel algıları üzerindeki gelişimleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Araştırma, Mersin ili Mezitli ilçesine bağlı olan Çeşmeli Anadolu Lisesi'nde yapılmıştır ve 10. Sınıfta öğrenim gören dört öğrencinin (3 kız, 1 erkek) katılımıyla yürütülmüştür. Araştırma kapsamında öğrencilerin yaratıcı üretim süreçlerini ölçmek amacıyla Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği) (Akça & Kavak, 2021) kullanılmıştır. Öğrencilerin görsel algı ve sanatsal gelişimlerinin etkilerini ortaya koymak için elde edilen nicel ve nitel veriler bu bölümde değerlendirilmiş olup sonuçlar aşağıdaki şekilde ölçülmüştür. Elde edilen nicel veriler ise SPSS 26.0 programında analiz edilmiştir. Öğrencilerin demografik özellikleri (cinsiyet gibi) frekans ve yüzde dağılımları ile analiz edilmiştir. Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeğine (Derecelendirme Ölçeği) ilişkin iç tutarlılık düzeyini belirlemek amacıyla Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Öğrencilere ait ölçme sonuçları üzerinde tanımlayıcı (betimsel) istatistikler uygulanmıştır. Bu kapsamda ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum değerler belirlenerek öğrencilerin genel yaratıcılık seviyelerine ilişkin dağılım ortaya konmuştur. Böylece, araştırmada kullanılan nicel verilerin geçerli ve güvenilir bir temelde analiz edildiği ifade edilebilir. Nitel veriler ise öğrencilerin görsel sanat çalışmalarının betimsel veri analizleri yapılarak değerlendirilmiştir. Öğrenci çalışmaları, yaratıcı ifade biçimleri, sembolik anlatım tercihleri ve estetik duyarlılıkları açısından analiz edilmiştir. Öğrencilerin uygulama süresinde kendilerini daha iyi ifade ettikleri, özgün içerikler ürettikleri ve görsel algılama düzeylerinin olumlu yönde geliştiği gözlemlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

		f	%
Cinsiyet	Kız	3	75,0
	Erkek	1	25,0
	Toplam	4	100,0

Katılımcıların %75'i kız, %25'i erkektir.

Tablo 2. Durum İşleme Özeti

		N	%
Durum	Geçerlilik	4	100,0
	Hariç tutulan [a]	0	0,0
	Toplam	4	100,0

Araştırmanın güvenirlilik analizi Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısı ile hesaplanmıştır.

Tablo 3. Güvenilirlik İstatistikleri

Cronbach's Alpha	N Ürün Sayısı
0,988	21

Sanatta Görsel Yaratıcılık ölçeği iç tutarlılık katsayısı alfa 0,988 olarak hesaplanmıştır.

Cronbach’s Alpha katsayısı, ölçeğin maddeleri arasındaki içsel tutarlılığı gösterir. Cronbach’s Alpha katsayısı değeri 0,70 üzerinde olanlar genel olarak kabul edilebilir güvenirlik düzeyini ifade ederken, Cronbach’s Alpha katsayısı değeri 0,90 üzerindekiler ise yüksek düzeyde güvenirliğe işaret etmektedir (Büyüköztürk, 2021). Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği)’nin iç tutarlılık Cronbach’s Alpha katsayısı 0**,**988 olarak bulunmuştur. Ölçülen değer, ölçeğin yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Ölçek maddeleri, öğrencilerin sanatsal yaratıcılık düzeylerini ölçme açısından tutarlı sonuçlar verdiği için ölçümden elde edilen nicel verilerin geçerli ve güvenilir bir analiz olarak değerlendirilebileceğini söylemek mümkündür.

Tablo 4. Katılımcıların Etkinliklerde Ürettikleri Ürünlerin Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği)’ne Göre Değerlendirilmesinin Sonucunda Oluşan Puanların Dağılımı Ölçeği) Göre Değerlendirilmesinin Sonucunda Oluşan Puanların Dağılımı

Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Std. Sapma
Öğrenci Kodu Numarası	4	1	4	2,50	1,291
Sınıf	4	10	10	10,00	0,000
1.Yaptıkları çalışmalara hayal gücünü yansıtıyordu.	4	2	5	3,50	1,732

2.Sürekli ve farklı sorular sordu.	4	3	5	3,75	0,957
3.Yeni fikirler ortaya koydu.	4	2	5	3,50	1,732
4.Çok boyutlu düşünmeye sevk eden ve tek düzelikten kurtaran çalışmalar yaptı.	4	1	5	3,25	2,062
5.Özgün düşünceyi yansıtan ürünler ortaya koydu.	4	1	5	3,25	2,062
6.Orjinal ürünler meydana getirdi.	4	1	5	3,25	2,062
7.Herhangi bir olaya ya da duruma farklı anlamsal ifadeler getirdi.	4	1	5	3,00	1,826
8.Kendine özgü düşünceleri rahatça ifade etti.	4	4	5	4,50	0,577
9.Kendi isteğiyle sanatsal etkinlikler yaptı.	4	5	5	5,00	0,000
10.Yaptığı çalışmalar taklitten uzaktı.	4	1	5	2,50	1,915
11.Elindeki malzemeleri farklı bir şekle, ifadeye, forma vb. dönüştürdü.	4	2	5	3,75	1,500
12. Yaptığı etkinliklerde farklı malzeme ve teknikler kullandı.	4	2	5	4,00	1,414
13. Duygu ve düşünceleri özgün resim ve şekiller ile ifade etti.	4	1	5	3,25	2,062
14. Daha önce denemediği/deneyimlemediği şeyler yaptı.	4	2	5	4,25	1,500
15. Çalışmalarında risk alarak cesaretli bir yaklaşım sergiledi.	4	1	5	3,25	2,062

16. Yeni yaşantılara karşı açıktı.	4	2	5	3,50	1,732
17. Farklı teknik ve araçları özgün bir üründe birleştirdi.	4	1	5	3,25	2,062
18. Çok çeşitli ve zengin imge-göstergeler kullandı.	4	1	5	3,50	1,915
19. Sanat elemanları ve ilkelerinin kullanımı çeşitli ve zengindi.	4	1	5	3,50	1,915
20. Sanat elemanları ve ilkeleri gelenekselin dışında esnekti.	4	1	5	2,75	1,708
21. İlginç bir yaklaşım veya bakış açısıyla çalışmalar yaptı.	4	1	5	3,00	1,826
Geçerli N (liste halinde)	4				

Ölçeğin 21 maddesi bulunmaktadır ve bu maddelere ilişkin tanımlayıcı istatistikler incelendiğinde, bu maddelerin ortalamaları 2,50 ile 5,00 arasında değişmektedir. En yüksek ortalama (M = 5,00; SS = 0,00), "Kendi isteğiyle sanatsal etkinlikler yaptı" maddesinde görülmektedir ve en düşük ortalama (M = 2,50; SS = 1,915) "Yaptığı çalışmalar taklitten uzaktı" maddesindedir. Maddelere ait standart sapma değerleri 0,00 ile 2,062 arasında değişmektedir. Genel olarak, öğrencilerin yaratıcılık düzeyleri orta–yüksek aralığa dağılmış olup bazı maddelerde de homojen yüksek performans sergiledikleri görülmektedir.

SONUÇ

Camaltı sanatı tekniği kullanılarak Şahmeran efsanesini 10. Sınıf görsel sanatlar dersi öğrencilerine sözlü ve görsel anlatımla tasvir edilerek görsel algı gelişimleri ve sanatsal yaratıcıklarını geliştirme konusunda kayda değer gelişmeler ölçülmüştür. Çeşmeli Anadolu Lisesi'nde yürütülen çalışmalara üçü kız biri erkek olmak üzere toplam dört öğrenci katılmıştır. Sanatta Görsel Yaratıcılık Ölçeği (Derecelendirme Ölçeği) aracılığıyla nicel veriler toplanmış ve öğrencilerin ürettikleri camaltı tekniği uygulanan eserler nitel olarak analiz edilmiştir. Ölçeğin Cronbach's Alpha güvenirlik katsayısının 0,988 olması, ölçme aracının çok yüksek iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Bu sayede nicel verilerin geçerli ve güvenilir temelde değerlendirildiği doğrulanmıştır. Yirmi bir maddeden oluşan ölçek üzerinde elde edilen puanlar 2,50 ile 5,00 arasında dağılmıştır. Öğrencilerin "Kendi isteğiyle sanatsal etkinlikler yaptı" maddesinde tam puan alması yaratıcılığa yönelik içsel motivasyonun güçlü olduğunu göstermiştir. "Yaptığı çalışmalar taklitten uzaktı" maddesinde düşük ortalama görülmesi ise

özgünlük boyutunda daha fazla rehberliğe ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Genel dağılım öğrencilerin orta-yüksek düzeyde yaratıcılığına işaret etmiş olup, özgün çalışmalar çıkması ile sonuçlanmıştır. Standart sapma değerleri maddeler arasında çeşitlilik olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum bireysel farklılıkların sürece yansıdığını göstermektedir. Nitel veriler ise öğrencilerin cam yüzeye uyguladıkları ters boyama tekniğini kullanarak oluşturdukları eserlerin sembolik anlatımı, yaratıcı ifade biçimleri, teknik yeterlilikleri ve estetik duyarlılıkları açısından betimsel veri analizleri yapılarak elde edilmiştir. Uygulama sürecinde öğrencilerin, camaltı tekniğinin ters işlem mantığı, katmanlı renk uygulaması ve hataya pek izin vermeyen yapısı sayesinde yoğun dikkat, titiz planlama ve sabır gerektiren beceriler kazandığını görülmüştür Şahmeran gibi yerel mitolojik figürlerin öğretim programındaki "Kültürel Miras" kazanımlarıyla ilişkilendirilmesinin öğrencilerde tarihsel ve kültürel farkındalık yarattığı gözlemlenmiştir. Yaratıcı düzeyi geliştiren camaltı tekniği bilişsel-duyuşsal hedefleri destekleyen uygulanabilir bir sanatsal ifade aracı araç olarak ortaya çıkmaktadır. Tüm veriler bir arada değerlendirildiğinde, camaltı tekniğiyle Şahmeran efsanesinin yeniden yorumlanması öğrencilerin yaratıcılığını, estetik duyarlılığını ve kültürel kimlik bilincini eş zamanlı olarak beslediği görüşünü söylemek mümkündür. Sanat eğitimi literatürüne ve sınıf içi uygulamalara değer katan sürdürülebilir bir yöntem olduğu sonucuna ulaşılmaktadır.

KAYNAKÇA

Akca, F., & Kavak, G. (2021). Scale of visual creativity in art: A study on scale development and construct validity. International Journal on Social and Education Sciences (IJonSES), 3(3), 439–456. doi:10.46328/ijonses.94

Abiha, B. Ç. (2016). Geleneksel halk sanatında Şahmaran motifleri ve bu motiflerin dili. Folklor/Edebiyat, 22(88), 99–115.

Abiha, B. Ç. (2014). Anadolu Türk kültür geleneğinde Şahmeran (Yayımlanmamış doktora tezi). Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Asmaz, A. C. (2020). Çağdaş sanatta geleneksel bir medyum olarak camaltı resmin kullanımı. International Social Sciences Studies Journal, 6(57), 805–817. https://doi.org/10.26449/sssj.2147

Bülbül, S. (2024). Camaltı süslemeli gelin aynalarında görülen yazılı bezemeler. Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, 15, 1312–1335. https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.1422724

Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2023). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri (35. baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Çıblak, N. (2007). Tarsus kültürünün tanıtımında Şahmeran efsanelerinin önemi. Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 16(1), 185–196

Çiçekdal, Y. (2008). Geleneksel Türk halk resim sanatı: Camaltı resimlerinden örnekler (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Dilmaç, S., & Dilmaç, M. (2020). Görsel sanatlar dersinde yaratıcı drama yönteminin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine etkisi (Yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Işıktan, F. (2023). Anadolu halk kültüründe Şahmeran, günümüz Türk çini / seramik sanatına yansımaları. Korkut Ata Türkiyat Araştırmaları Dergisi, (Özel Sayı 1), 511–523. https://doi.org/10.51531/korkutataturkiyat.136012

Kıvılcım, M. (2022). Görsel sanatlar öğretmenlerinin derslerinde Türk mitolojisi ve Türk kozmolojisine yer vermeye yönelik tutumlarının değerlendirilmesi (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Sancak, N. (2008). Mardin efsaneleri (Yüksek lisans tezi). Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı, Halk Bilimi Bilim Dalı.

Taşır, Ş. (2019). Görsel sanatlar dersinde mitolojik hikâyeler ve bu hikâyelerdeki sembollerin öğrenci çalışmalarına etkisi (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

SÜRDÜRÜLEBİLİR Mİ, KÂRLI MI? EKONOMİK BÜYÜMENİN GÖRÜNMEYEN ENERJİSİ

SUSTAINABLE OR PROFITABLE? THE INVISIBLE ENERGY OF ECONOMIC GROWTH

Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY
Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5593-413X

Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT
Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1769-3654

ÖZET

Bu çalışma, ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar (Foreign Direct Investment-FDI), çevresel politika sıkılığı (Environmental Policy Stringency Index – EPSI) ve karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi CSARDL (Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yaklaşımı ile incelemeyi amaçlamaktadır. Panel veri seti, BRICS-T ülkelerini kapsamakta ve 2000–2022 dönemi için yıllık verileri içermektedir. Çalışmada hem kısa hem de uzun dönem ilişkileri ortaya koymak adına CSARDL modeli uygulanmıştır.

Elde edilen bulgular, yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonu üzerinde hem kısa vadede hem de uzun vadede negatif etkisinin olduğunu, FDI'ın ise kısa vadede anlamsız ancak uzun dönemde artırıcı bir rol oynadığını göstermektedir. Buna karşın, büyümenin hem kısa hem de uzun vadede çevresel bozulma üzerinde pozitif bir etkisi olduğu saptanmıştır. Çevresel politikaların ise bu ülkelerde emisyon değerleri üzerinde bir etkisinin bulunmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Bu sonuçlar, sürdürülebilir kalkınma politikalarının ekonomik büyüme ile çevresel kaygılar arasında denge kurulmasına katkı sağlayabileceğini ortaya koymaktadır.

Çalışma, politika yapıcılara enerji ve yatırım stratejileri bağlamında yol gösterici öneriler sunmayı hedeflemektedir.

Anahtar kelimeler: CSARDL, Karbon Emisyonu, Yenilenebilir Enerji, Sürdürülebilirlik

ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between economic growth and renewable energy use, foreign direct investment (FDI), Environmental Policy Stringency Index (EPSI), and carbon emissions using the CSARDL (Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag) bounds testing approach. The panel dataset covers BRICS-T countries and includes annual data for the period 2000–2022. In the study, the CSARDL model was applied to reveal both short-term and long-term relationships.

The findings show that renewable energy use has a negative effect on carbon emissions in the short and long term, while FDI has insignificant effect in the short term but plays a long-term

increasing role. On the other hand, growth has a positive effect on environmental degradation in both the short and long term. It has been concluded that environmental policies have no effect on emission values in these countries. These results reveal that sustainable development policies can contribute to establishing a balance between economic growth and environmental concerns.

The study aims to provide guiding suggestions to policy makers in the context of energy and investment strategies.

Keywords: CSARDL, Carbon Emission, Renewable Energy, Sustainability

GİRİŞ

Günümüzde sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda ekonomik büyümenin çevresel etkileri giderek daha fazla önem kazanırken, yenilenebilir enerji kullanımının yaygınlaşması, çevresel politika sıkılığının artması ve doğrudan yabancı yatırımların yönü, karbon emisyonu üzerinde belirleyici faktörler olarak öne çıkmaktadır. Özellikle FDI'ların çevre üzerindeki etkisi, ev sahibi ülkelerde çevre dostu teknolojilerin transferi yoluyla emisyonları azaltabileceği gibi, çevre standartlarının düşük olduğu ülkelerde "kirlilik sığınağı" etkisi yaratabileceği yönünde tartışmalara konu olmaktadır. Bu çalışma, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırım, çevresel politika sıkılığı ve karbon emisyonu arasındaki etkileşimleri ampirik olarak analiz ederek bu ilişkilerin BRICS-T (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye) ülkelerindeki yönünü ve büyüklüğünü ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışmada BRICS-T ülkelerinin seçilme nedeni nispeten yüksek gelirli gelişmekte olan ülke grubunun küresel nüfus ve ekonomik faaliyetler açısından oldukça önemli bir yere sahip olmasıdır. Hızlı büyüme, kentleşme ve sanayileşme sürecinde olan bu ülke grubu, çevresel sürdürülebilirliği sağlama açısından zorlu bir süreçle karşı karşıyadır. Özellikle karbon emisyonunun azaltılması konusunda yeşil dönüşüm sürecinde çok sayıda finansal ve mali maliyet üstlenmesi gerekmektedir. Ekonomik faaliyetler fosil yakıtlara dayalı olarak artarken, yüksek karbon emisyonuna neden olmaktadır (Qing vd. 2023). Tablo 1'de BRICS-T ülkelerinin 2024 yılına ait fosil yakıt kaynaklı CO_2 emisyonları ve yıllık değişim oranları yer almaktadır.

Tablo 1. Fosil Yakıt Kaynaklı CO_2 Emisyonları ve Yıllık Değişim Oranları

Ülke	2024 Emisyon ($GtCO_2$)	Yıllık Değişim (%)
Çin	12,0	+2,0
Hindistan	3,2	+4,6
Rusya	1,7	-1,8
Brezilya	0,5	+1,0
Güney Afrika	0,4	-1,0
Türkiye	0,5	+3,5

Kaynak: Global Carbon Budget 2024 Raporu

Tablo 1'e göre Çin, BRICS-T ülkeleri arasında en yüksek emisyona sahip olup, küresel toplamın %32'sini oluşturmaktadır. Hindistan, %4,6'lık artışla en hızlı artış gösteren ülke olurken Rusya ve Güney Afrika, sırasıyla %1,8 ve %1,0'lık azalmalarla emisyonlarını düşürmüştür. Brezilya ve Türkiye ise sırasıyla %1,0 ve %3,5'lik artışlarla emisyonlarını artırmıştır. 2024 yılında BRICS-T ülkeleri arasında fosil yakıt kaynaklı CO_2 emisyonlarında genel bir artış trendi gözlemlendiği aşikârdır. Özellikle Çin ve Hindistan'daki sanayileşme ve enerji talebindeki artış, emisyonların yükselmesine neden olmuştur ve bu durum ülkelerin küresel iklim hedeflerine ulaşmalarını zorlaştırmaktadır. Türkiye'de ise enerji üretiminde fosil yakıtların payının yüksek olmasından kaynaklı artış olduğu söylenebilir (Friedlingstein, 2024). Yenilenebilir enerji yatırımlarının artırılması ve enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması, emisyonların azaltılmasında kritik öneme sahiptir. Bu nedenle, bu ülkelerin sürdürülebilir enerji politikalarına yönelmeleri büyük önem taşımaktadır. Literatürde, temiz enerji geçişinin küresel ekonomi üzerinde nötr veya olumlu bir etkiye sahip olmasına rağmen, fosil yakıt üretimine bağımlı sektörlerde ekonomik kayıplara yol açtığını ortaya koyan çalışmalar mevcuttur (BM Çevre, 2011; Mercure vd., 2018). Bu kayıplar, tüm fosil yakıtlar için Rusya veya rafine petrol ürünleri için Hindistan gibi yakıt ihraç eden BRICS ülkeleri için özellikle önemlidir.

LİTERATÜR

Son yıllarda, küresel ısınma ve çevresel sürdürülebilirlik konuları ekonomik kalkınma politikalarının merkezinde yer almakta ve özellikle karbon emisyonu ile ekonomik faaliyetler arasındaki ilişki giderek daha fazla araştırılmaktadır. Sanayi devriminden bu yana ekonomik büyümenin temel dinamiklerinden biri olan fosil yakıt kullanımı, atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarını artırarak iklim değişikliğini hızlandırmıştır. Ancak, ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kılmak ve çevresel hasarı en aza indirmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına odaklanma artmaktadır (Stern, 2007).

Yenilenebilir enerji kullanımının karbon emisyonunu azaltma etkisi geniş bir literatür tarafından desteklenmektedir. Özellikle güneş, rüzgâr ve hidroelektrik olmak üzere yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılan yatırımların karbon yoğun fosil yakıt kullanımını azalttığı ve ekonomik büyümeyi sürdürülebilir kıldığı ileri sürülmektedir (REN21, 2021). Yenilenebilir enerji kullanımının artırılması, enerji arz güvenliğini sağlarken çevresel sürdürülebilirliği de desteklemektedir (Apergis & Payne, 2010).

Doğrudan yabancı yatırım, küreselleşen dünyada ekonomik kalkınmanın önemli bir itici gücü olarak kabul edilmekte ve bu yatırımların karbon emisyonu üzerindeki etkisi farklı ekonomik yapılar içinde değişmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, doğrudan yabancı yatırımların çevresel etkisi, ev sahibi ülkenin çevre düzenlemeleri, enerji politikaları ve teknolojik altyapısı ile doğrudan ilişkilidir. Literatürde bu ilişkinin hem çevresel bozulmayı artırdığı hem de yeşil teknoloji transferi yoluyla emisyonları azalttığı ileri sürülmektedir (REN21, 2020). Öte yandan, çevre politikası sıkılığı gibi çevre düzenlemelerinin çevresel bozulmayı iyileştirmedeki etkinliğini araştıran çalışmalar da ortaya çıkmıştır (Newig, 2007; Yahya ve Lee, 2023). Yüksek bir EPSI değeri, sıkı bir politikayı temsil etmektedir. Çevre

politikası sıkılığı, öncelikle şirketler tarafından çevre kirliliğinin daha maliyetli hale getirilmesi için tasarlanmıştır. Bu şekilde amaç hem müşterilerin hem de şirketlerin kirletici davranışlarını değiştirmektir (Lee vd., 2024; Lee vd., 2023). Örneğin, Kalamova ve Johnstone (2012), yüksek bir EPSI değerine sahip yabancı şirketlerin daha yüksek bir maliyetle karşı karşıya kalmaları nedeniyle doğrudan yabancı yatırımlarını azaltabileceğini tespit etmiştir.

Tablo 2'de yenilenebilir enerji tüketimi, ekonomik büyüme, doğrudan yabancı yatırım ve karbon emisyonu üzerine son dönemde yapılan çalışmaların özetine yer verilmiştir.

Tablo 2. Yenilenebilir Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Doğrudan Yabancı Yatırım ve Karbon Emisyonu İlişkisi

Yazar	Yıl	Ülke	Metodoloji	Bulgular
Bilalli vd. (2024)	2019-2022	9 gelişmiş Avrupa ülkesi: Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, İspanya, Hollanda, İsviçre, Türkiye ve Polonya	FMOLS, DOLS	-Yenilenebilir enerji tüketimi CO2 emisyonunu önemli ölçüde azaltır -Kişi başına düşen GSYİH'nin CO2 emisyonu üzerinde olumsuz bir etkisi vardır -DYY'nin CO2 emisyonları üzerinde olumlu bir etkisi vardır
Balli vd. (2023)	1981:Q1 to 2021:Q1	Asya-Pasifik Ekonomik İşbirliği Ülkeleri (APEC)	Uzun dönem parametre tahmincisi (CCEMG) ve panel nedensellik testi	-DYY girişlerindeki artışın hava kalitesi üzerinde olumsuz bir etkisi vardır ve bu da kirlilik cenneti hipotezini desteklemektedir -Enerji tüketimindeki artış, tüm APEC ülkelerinde CO2 emisyonunu olumlu ve önemli ölçüde etkilemektedir -DYY↔CO2 Japonya'da -GDP↔EC (enerji tüketimi) Avustralya, Çin, Japonya ve Singapur'da söz konusudur
Minh vd. (2023)	1990-2018	Vietnam	ARDL Granger nedensellik	-REC (yenilenebilir enerji tüketimi) ve FDI, CO2 emisyonunu azaltmada hayati öneme sahiptir -CO2 emisyonu, uzun ve kısa vadede REC tarafından önemli ölçüde olumsuz etkilenir -CO2↔GDP kısa ve uzun dönemde geçerlidir

Pata vd. (2023)	1995-2018	Güneydoğu Asya Milletleri Birliği (ASEAN) Ülkeleri	Panel ARDL tahmincisi and Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik	-Doğrudan yabancı yatırım CO2 emisyonunu artırır -Reel gelir çevresel bozulmayı azaltır -Yenilenebilir enerji karbon emisyonunu yalnızca kısa vadede azaltır, uzun vadede çevre kalitesi üzerinde hiçbir etkisi yoktur -REC≠CO2
Essandoh vd. (2020)	1991–2014	52 ülke	Kao and Pedroni eşbütünleşme, PMGARDL model, Dumitrescu-Hurlin nedensellik	-FDI→GDP, FDI→EC, FDI≠ CO2 yüksek gelirli ülke grubunda -FDI→ CO2 düşük gelirli ülke grubunda -FDI≠GDP, FDI≠EC düşük orta gelirli ülke grubunda geçerlidir
Jebli vd. (2019)	1995–2010	22 Orta ve Güney Amerika ülkeleri	Granger nedensellik testi FMOLS and DOLS panel tahmincisi	-REC→CO2 kısa dönemde geçerlidir -Yenilenebilir enerji, doğrudan yabancı yatırım ve CO2 arasında uzun vadeli çift yönlü nedensellik ilişkileri vardır -Yenilenebilir enerji ve doğrudan yabancı yatırım emisyonları azaltırken, ekonomik büyüme karbon emisyonlarında artışa yol açar.

EPSI ile karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi inceleyen son çalışmaların özeti ise Tablo 3'te gösterilmektedir.

Tablo 3. EPSI ile Karbon Emisyonu İlişkisi

Yazar	Yıl	Ülke	Metodoloji	Bulgular
Yildirim vd. (2024)	1992-2020	BRICS ülkeleri	İkinci-nesil panel data	Çevresel politika sıkılık endeksinin kullanımı çevre kalitesini iyileştirir
Liu vd. (2023)	1991–2021	Asya Pasifik Bölgesi'nin en kirli ülkeleri	Doğrusal olmayan panel ARDL	-EPSI'daki pozitif bir şokun CO2 üzerinde önemli bir negatif etkisi vardır -EPSI'daki negatif bir şokun hem kısa hem de uzun vadede CO2 üzerinde önemli bir pozitif etkisi vardır
Fatima vd. (2023)	1990-2020	36 OECD ülkesi	Panel ARDL	Çevre politikası sıkılığının CO2 emisyonu üzerinde olumlu bir etkisi vardır

Yirong (2022)	1990-2019	En çok emisyon yayan ülkele ekonomileri: Çin, ABD, Hindistan, Rusya ve Japonya	Doğrusal olmayan panel ARDL	Çevre politikasının sıkılığındaki artış CO2 emisyonunu azaltır ve uzun vadede çevre kalitesini iyileştirir.

MODEL VE VERİ

Çalışmada BRICS-T ülkeleri için 2000–2022 yılları arasındaki ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar, çevresel politika sıkılığı ve karbon emisyonu arasındaki ilişki CSARDL (Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yaklaşımı ile incelenmiştir.

Model şu şekilde oluşturulmuştur:

$$INCO2_{i,t} = \alpha_0 + \alpha_1 INGDP_{i,t} + \alpha_2 INEPSI_{i,t} + \alpha_3 INREC_{i,t} + \alpha_4 INFDI_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \quad (1)$$

Modelde t, i ve $\varepsilon_{i,t}$ sırasıyla, zaman periyodu, yatay kesit ve hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca Model 1'de yer alan bağımlı değişken $INCO2$ karbon emisyonunun doğal logaritmasını ve bağımsız değişkenler olarak da $INGDP_{i,t}$ kişi başına GSYİH'nın, $INEPSI_{i,t}$çevresel politika sıkılığının, $INFDI_{i,t}$ finansal doğrudan yabancı yatırımların ve $INREN_{i,t}$ yenilenebilir enerji kullanımının doğal logaritmasını ifade etmektedir. Verilerin derlenmesi noktasında EPSI değişkeni OECD'den, diğer değişkenler ise Dünya Bankası'ndan elde edilmiştir.

Çalışmada öncelikle panel veri analizinde yatay kesit bağımlılığı CD test ile araştırılmıştır. Yatay kesit bağımlılığı paneli oluşturan birimlerin birinde meydana gelen bir değişimin ya da kırılmanın panelin diğer birimlerini etkilemeyeceğini ifade eder. Ancak paneli oluşturan birimlerin birbirini etkilememesi olası değildir. Dolayısıyla öncelikle paneli oluşturan birimler arasındaki bağlılığın incelenmesi gerekmektedir. Breush Pagan (1980) ve Pesaran (2004) tarafından geliştirilen CD test ile birimler arasındaki bağlılık analiz edilmektedir. Hesaplanan CD test şu şekildedir:

$$CD = \sqrt{\frac{2T}{N(N-1)}} \left(\sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^{N} \widehat{p_{ij}}\right. \quad (2)$$

Modelde yer alan, T panelin zaman boyutunu, N panelin kesit boyutunu ifade etmektedir (Pesaran, 2004:1;7). Paneldeki yatay kesit bağımlılığının belirlenmesinden sonra Pesaran (2007) tarafından geliştirilen CIPS birim kök analizi tahmin edilmiştir. CIPS birim kök analizi 3 nolu eşitlikte CADF istatistiğinden türetilmiştir.

$$\Delta y_{i,t} = a_i + \rho_i y_{it-1} + \beta_i \bar{y}_{t-1} + \sum_{j=0}^{k} \tau_{ij} \Delta \bar{y}_{it-1} + \sum_{j=0}^{k} \delta_{ij} y_{it-1} + \varepsilon_{i,t} \quad (3)$$

Eşitlikte yer alan a_i, deterministik terimi, k gecikme sayısını, $\bar{y}_t$ zamanın kesitsel ortalamasını ifade etmektedir. Buna göre oluşturulan CIPS birim kök modeli ise şu şekildedir:

$$CIPS = (\frac{1}{N})\sum_{i=1}^{N} t_i(N,T) \quad (4)$$

Tablo 4'te verilerle ilgili istatistiki bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 4. Verilerle İlgili İstatistiki Bilgiler

	EPSI	INCO2	INREC	INGDP	INFDI
Ortalama	0.993218	0.604342	1.224509	3.656909	0.134326
Medyan	0.735000	0.626532	1.240549	3.787308	0.224796
Maximum	3.140000	1.159538	1.711807	4.085635	0.791472
Minimum	0.000000	-0.132036	0.505150	2.737543	-2.641105
Std. Sapma	0.835641	0.359032	0.388023	0.351889	0.465710
Çarpıklık	1.098190	-0.238697	-0.508983	-1.172317	-2.067785
Basıklık	3.080700	1.875785	2.107616	3.189571	11.56699
Jarque-Bera	35.02183	10.81529	13.28637	40.11603	656.0976
Olasılık	0.000000	0.004482	0.001303	0.000000	0.000000
Toplam	172.8200	105.1555	213.0646	636.3022	23.37278
Top.Kare Sap.	120.8052	22.30041	26.04723	21.42189	37.52123
Gözlem Sayısı	174	174	174	174	174

Tablo 4'te modelde kullanılan değişkenlere ait betimsel istatistikler yer almaktadır. EPSI değişkeninin genel ortalama değeri 0.99 iken, CO2 için 0.60, REC için 1.22, GDP için 3.66 ve FDI için ise 0.13'tür. Diğer yandan her değişken için 174 gözlem olduğu görülen tanısal istatistiğe göre çarpıklık değerlerine bakıldığında EPSI dışında diğer tüm değişkenlerin sola çarpık olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

BULGULAR

Çalışmanın bundan sonraki aşamasında öncelikle CD test sonuçlarına yer verilip ardından panel birim kök testi yapılmış ve son olarak CSARDL analizine dair bulgular ortaya konulmuştur. Bu analiz ile yatay kesit bağımlılığı altında değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem sonuçlar elde edilmektedir.

Tablo 5. CD Test Sonuçları

Değişkenler	Cd-stat	Olasılık değerleri
CO2	11.86	0.000
InGDP	19.57	0.000
EPSI	15.01	0.000
REC	12.42	0.000
FDI	3.80	0.000

Elde edilen sonuçlara göre Yatay Kesit Bağımlılığı vardır boş hipotezi reddedilmektedir. Yani değişkenler arasında Yatay Kesit Bağımlılığı bulunmaktadır. Dolayısıyla değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisi Yatay Kesit Bağımlılığını dikkate alan testler aracılığıyla

hesaplanacaktır. Bu aşamada öncelikle Yatay Kesit Bağımlılığını dikkate alan CIPS testi uygulanmıştır. Sonuçlar Tablo 6'da yer almaktadır.

Tablo 6. Panel Birim Kök Testi Sonuçları

	CIPS	
Değişkenler	Düzey	Birinci fark
InCO2	-1.14	-3.244 ***
InGDP	-2.180	-2.721***
InEPSI	-2.80*	
InREC	-2.694	-3.176***
InFDI	-2.769***	

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5 ve %10

CIPS panel birim kök test sonuçlarına göre panelin birim köklü olduğunu varsayan sıfır hipotezi düzeyde LnEPSI ve LnFDI için reddedilirken, diğer değişkenlerin birinci farkları alındığında sıfır hipotezinin reddedildiği ve durağan oldukları gözlenmektedir. Farklı dereceden durağan olmaları CSARDL yapmamız engel teşkil etmemesi nedeniyle analizimizde kısa ve uzun dönem parametreleri için panel CSARDL tahmincisi kullanılmıştır.

Tablo 7. CSARDL Sonuçları

Kısa dönem	Değişken	Katsayı	Prob.
	InGDP	0.702622	0.014
	InFDI	0.0005312	0.848
	InEPSI	-0.0015957	0.874
	InREC	-0.5662902	0.000
Uzun dönem			
	InGDP	0.7054246	0.014
	InFDI	0.0005488	0.085
	InEPSI	-0.0015585	0.877
	InREC	-0.5682509	0.000

Elde edilen sonuçlara göre milli gelirin emisyon değerleri üzerinde hem kısa hem de uzun dönemde pozitif ve anlamlı etkisi bulunmaktadır. FDI'lar kısa dönemde anlamsız ancak uzun dönemde pozitif etki yapmaktadır. Çevresel politika sıkılığı bu ülkelerde kısa ve uzun dönemde anlamsızdır. Yenilenebilir enerjiye bakıldığında ise kısa ve uzun dönemde emisyon değerlerini azaltmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 2000-2022 yılları için BRICS-T ülkelerinde CO_2 emisyonu ile milli gelir, doğrudan yabancı yatırım, çevresel politika sıkılığı ve yenilenebilir enerji kullanımı arasındaki ilişki ekonometrik olarak incelemiştir. Elde edilen bulgulara göre, milli gelir artışının hem kısa hem de uzun dönemde emisyon seviyeleri üzerinde pozitif ve anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Bu durum, Jebli vd. (2019)'nin de elde ettiği bulgular gibi ekonomik büyümeyle birlikte enerji tüketiminin ve dolayısıyla karbon salınımının arttığını göstermektedir.

Doğrudan yabancı yatırımlar, kısa dönemde emisyonlar üzerinde anlamlı bir etki oluşturmamakla birlikte, uzun dönemde Pata vd. (2023)'nin de sonuçlarına paralel olarak pozitif ve anlamlı bir ilişki ortaya koymuştur. Bu sonuç, finansal pazarların liberalizasyonunun uzun vadede yatırımları ve endüstriyel faaliyetleri arttırarak karbon emisyonunu artırdığını ima etmektedir.

Çevresel politika sıkılığı değişkeni ise ne kısa ne de uzun dönemde anlamlı bulunmuştur. Bu, BRICS-T ülkelerinde çevreyle ilgili mevzuatların ve politikaların karbon emisyonu üzerinde henüz etkili bir mekanizma oluşturamadığına işaret etmektedir. Alexandersson (2020) 1990-2014 yılları için 33 ülkeyi kapsayan panel veri analizi sonucunda çevresel politika sıkılığının CO_2 emisyonu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşmış ve bunun yerine, fosil yakıt tüketimi ile benzin fiyatlarının emisyonlar üzerinde daha belirleyici etkiye sahip olduğunu tespit etmiştir. Benzer şekilde Akbulut (2022) ise 1995-2015 döneminde seçilmiş gelişmekte olan ülkelerde çevresel politika sıkılığının kişi başına düşen GSYİH ile CO_2 emisyonu arasındaki ilişkide anlamlı bir sonuç elde etmemiştir.

Son olarak, Minh vd. (2023)'nin bulgularına paralel olarak elde ettiğimiz sonuçlara göre yenilenebilir enerji kullanımının hem kısa hem de uzun dönemde karbon emisyonunu azaltıcı etkisi bulunmuştur. Bu bulgu, temiz enerji kaynaklarının karbon azaltımında etkin bir politika aracı olduğunu teyit etmektedir.

Politika Önerileri

- Sürdürülebilir büyümeye yönelik politikalar benimsenmelidir. Özellikle ekonomik büyümeyi desteklerken enerji verimliliğini artıran ve karbon yoğunluğunu azaltan stratejilere yönelmek, emisyonların kontrol altına alınması için kritik öneme sahiptir.
- Finansal sistemlerde yeşil dönüşüme odaklanılmalıdır. Finansal serbestleşmenin uzun vadede emisyon artışına neden olabileceği göz önüne alınarak, "yeşil finansman" ürünlerinin ve çevre dostu yatırımların desteklenmesi gerekmektedir.
- Çevresel sıkılığın etkili olabilmesi için uygulamadaki denetim mekanizmalarının güçlendirilmesi, ceza ve teşvik sistemlerinin iyileştirilmesi ve çevre mevzuatının etkinleştirilmesi gerekmektedir.
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının payını artıracak politikaların hayata geçirilmesi, emisyon azaltımını destekleyecektir. Bu kapsamda teşvikler, Ar-Ge yatırımları ve altyapı projeleri öncelikli hale getirilmelidir.

Sonuç olarak, BRICS-T ülkeleri için sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmak adına entegre ve çok boyutlu politikalar şarttır.

KAYNAKLAR

Akbulut, H. (2022). Effectiveness of environmental policies on carbon emissions: A panel threshold analysis. Economics and Business Review, 8(3), 82-108.

Alexandersson, E. (2020). The effect of environmental policies on CO2 emissions-using the environmental policy stringency index.

Apergis, N., & Payne, J. E. (2010). Renewable energy consumption and economic growth: evidence from a panel of OECD countries. Energy Policy, 38(1), 204-210.

Balli, E., Sigeze, C., Ugur, M. S., & Çatık, A. N. (2021). The relationship between FDI, CO 2 emissions, and energy consumption in Asia-Pacific economic cooperation countries. Environmental Science and Pollution Research, 1-18.

Ben Jebli, M., Ben Youssef, S., & Apergis, N. (2019). The dynamic linkage between renewable energy, tourism, CO2 emissions, economic growth, foreign direct investment, and trade. *Latin American Economic Review*, *28*(1), 1-19.

Bilalli, A., Gollopeni, K. S., Beka, A., & Gara, A. (2024). The relationship between renewable energy consumption, carbon dioxide emissions, economic growth, and foreign direct ınvestment: evidence from developed european countries. *International Journal of Sustainable Development & Planning*, *19*(1).

Breusch, Trevor S., & Adrian R. Pagan (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The review of economic studies* 47.1 (1980): 239-253.

Essandoh OK, Islam M, & Kakinaka M. (2020) Linking international trade and foreign direct investment to CO2 emissions: any differences between developed and developing countries? Sci Total Environ 712:1–10.

Fatima, N., Yanting, Z., & Guohua, N. (2023). Retracted Article: Interrelationship among environmental policy stringency, financial globalization in OECD countries, and CO2 emission with the role of technological innovation and financial development. Environmental Science and Pollution Research, 30(12), 34085-34100.

GCB, (2024), Global Carbon Budget, globalcarbonbudget.org/gcb-2024/

Global Carbon Project. (2023). Global Carbon Budget 2023. https://globalcarbonbudget.org/carbonbudget2023/

Friedlingstein, P., et al. (2024). Global Carbon Budget 2024. Earth System Science Data, 17, 965–1050. DOI: 10.5194/essd-17-965-2025

Kalamova, M., & Johnstone, N. (2012). Environmental policy stringency and foreign direct investment. In A Handbook of Globalisation and Environmental Policy, Second Edition. Edward Elgar Publishing.

Lee, C. C., Wang, C. W., Hong, P. H., & Lin, W. (2024). Environmental policy stringency and bank risks: Does green economy matter?. International Review of Financial Analysis, 91, 103040.

Lee, C. C., Olasehinde Williams, G., & Gyamfi, B. A. (2023). The synergistic effect of green trade and economic complexity on sustainable environment: a new perspective on the economic and ecological components of sustainable development. Sustainable Development, 31(2), 976-989.

Liu, L., Pang, L., Wu, H., Hafeez, M., & Salahodjaev, R. (2023). Does environmental policy stringency influence CO2 emissions in the Asia Pacific region? A nonlinear perspective. Air Quality, Atmosphere & Health, 16(12), 2499-2508.

Mercure, J. F., Pollitt, H., Viñuales, J. E., Edwards, N. R., … Knobloch, F. (2018). Macroeconomic impact of stranded fossil fuel assets. Nature Climate Change, 8(7), 588.

Minh, T. B., Ngoc, T. N., & Van, H. B. (2023). Relationship between carbon emissions, economic growth, renewable energy consumption, foreign direct investment, and urban population in Vietnam. Heliyon, 9(6).

Newig, J. (2007). Does public participation in environmental decisions lead to improved environmental quality?: towards an analytical framework. Communication, Cooperation, Participation (International Journal of Sustainability Communication), 1(1), 51-71.

Pata, U. K., Dam, M. M., & Kaya, F. (2023). How effective are renewable energy, tourism, trade openness, and foreign direct investment on CO2 emissions? An EKC analysis for ASEAN countries. *Environmental Science and Pollution Research*, *30*(6), 14821-14837.

Pesaran, M.H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. IZA Discussion Paper, 1240

Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of crosssection dependence. Journal of Applied Econometrics, 22(2), 265-312.

REN21 (2021). Renewables Global Status Report 2021. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.

REN21 (2020). Renewables Global Status Report. Renewable Energy Policy Network for the 21st Century.

Stern, N. (2007). The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge University Press.

Qing L, Dagestani AA, Shinwari R, & Chun D. (2023). Novel research methods to evaluate renewable energy and energy-related greenhouse gases: evidence from BRICS economies. Econ Res-Ekon Istraz. 36(1):960–976. doi: 10. 1080/1331677X.2022.2080746.

UN Environment (2011). Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication: A synthesis for policy-makers. Retrieved from https://sustainabledevelopment.un.org/ index.php?page=view&type=400&nr=126&menu=35

Westerlund, Joakim. (2007). Testing for error correction in panel data. Oxford Bulletin of Economics and statistics 69.6 (2007): 709-748.

Yahya, F., & Lee, C. C. (2023). The asymmetric effect of agriculturalization toward climate neutrality targets. Journal of Environmental Management, 328, 116995.

Yıldırım, M., Destek, M. A., & Manga, M. (2024). Foreign investments and load capacity factor in BRICS: the moderating role of environmental policy stringency. Environmental Science and Pollution Research, 31(7), 11228-11242.

Yirong, Q. (2022). Does environmental policy stringency reduce CO2 emissions? Evidence from high-polluted economies. Journal of Cleaner Production, 341, 130648.

EKONOMİK VE POLİTİK FAKTÖRLERİN KARBON EMİSYONUNA ETKİSİ: DİNAMİK ARDL YAKLAŞIMIYLA ZAMAN SERİSİ ANALİZİ

EFFECT OF ECONOMIC AND POLITICAL FACTORS ON CARBON EMISSIONS: TIME SERIES ANALYSIS WITH DYNAMIC ARDL APPROACH

Assoc. Prof. Aslı ÖZPOLAT
Gaziantep Üniversitesi, Oğuzeli MYO
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-1769-3654

Assoc. Prof. Ferda NAKIPOĞLU ÖZSOY
Gaziantep Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-5593-413X

Özet

Bu çalışma, ekonomik büyüme (GDP) ile yenilenebilir enerji tüketimi (REC), doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), ve karbon emisyonu (CO2) arasındaki etkileşimi dinamik ARDL (Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yöntemi ile incelemeyi amaçlamaktadır. Türkiye için 1992–2022 dönemine ait çeyrek veriler kullanılarak yapılan analizde, kısa ve uzun dönem ilişkiler ayrıştırılmış, ayrıca çevresel regülasyonların çevresel bozulma üzerindeki rolü değerlendirilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre kısa dönemde doğrudan yabancı yatırımlar karbon emisyonunu azaltırken, uzun vadede artırıcı etki yapmaktadır. Kişi başına düşen gelir hem kısa hem de uzun vadede emisyon değerlerini artırarak çevresel bozulmayı desteklemektedir. Buna karşılık yenilenebilir enerji kullanımı kısa vadede çevresel bozulmayı azaltırken uzun vadede anlamsız olarak elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: DARDL, Sürdürülebilirlik, Çevresel Bozulma, Finansal Doğrudan Yatırımlar

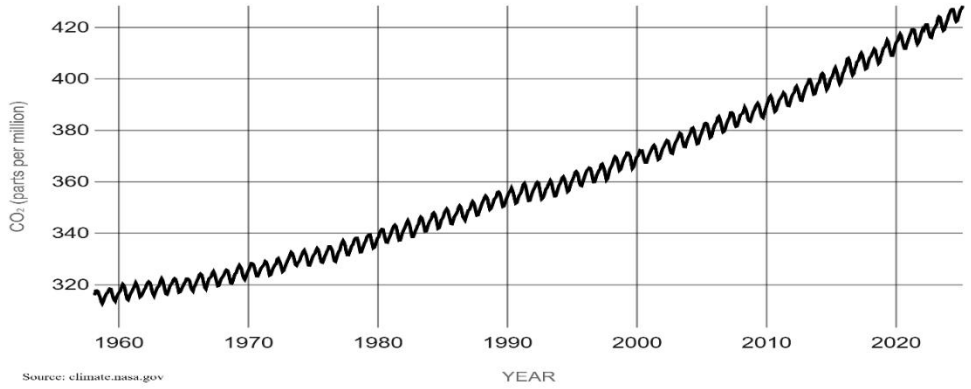
Abstract

This study aims to examine the interaction between economic growth (GDP) and renewable energy consumption (REC), foreign direct investment (FDI), and carbon emissions (CO2) using the dynamic ARDL (Autoregressive Distributed Lag) bounds test method. In the analysis conducted using quarterly data for the period 1992–2022 for Turkey, short-term and long-term relationships were separated, and the role of environmental regulations on environmental degradation was evaluated. According to the results obtained, while foreign direct investments reduce carbon emissions in the short term, they have an increasing effect in the long term. Per capita income supports environmental degradation by increasing emission values in both the short and long term. On the other hand, while renewable energy use reduces environmental degradation in the short term, it is obtained insignificantly in the long term.

Keywords: DARDL, Sustainability, Enviromental Degredation, Financial Direct Investment

GİRİŞ

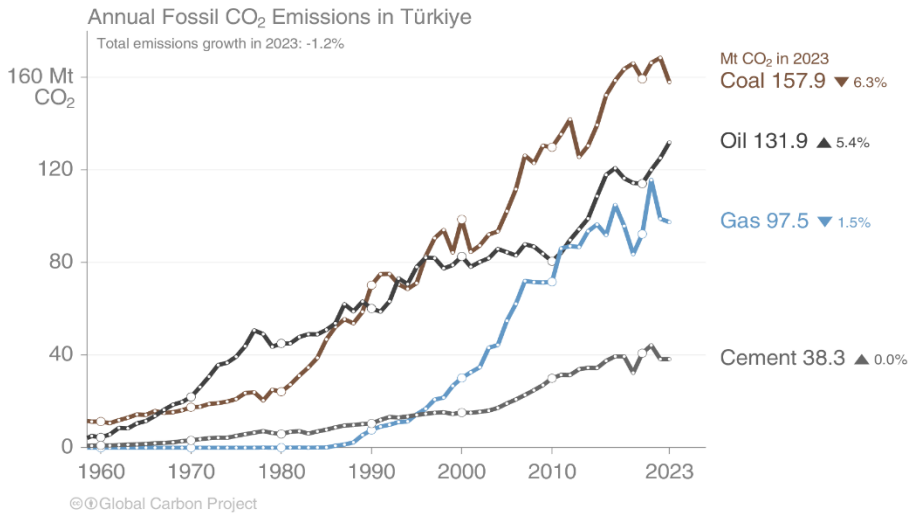
Çevresel problemler son dönemde lüteratürde en çok çalışılan konuların başında gelmektedir. Özellikle bu alanda disiplinlerarası çalışmaların da sayısı giderek artmaktadır. Bu artışta çevresel sorunların geridönülemez noktaya gelmesinin önemli bir payı bulunmaktadır. Hükümetlerarası iklim değişikliği paneli (IPCC) nin 2023 yılı raporuna göre 1970' den beri son 2000 yıldaki herhangi bir 50 yıllık dönemden daha hızlı bir şekilde yüzey sıcaklığında artış meydana gelmiştir. Bu artış yaklaşık 1.59 C^o olarak ölçülmüştür (IPCC, 2023). Şekil 1' de 1960- 2023 yılları arasındaki emisyon artışları net bir şekilde görülmektedir.



Şekil 1: CO2 emisyon değerleri (NASA, 2025)

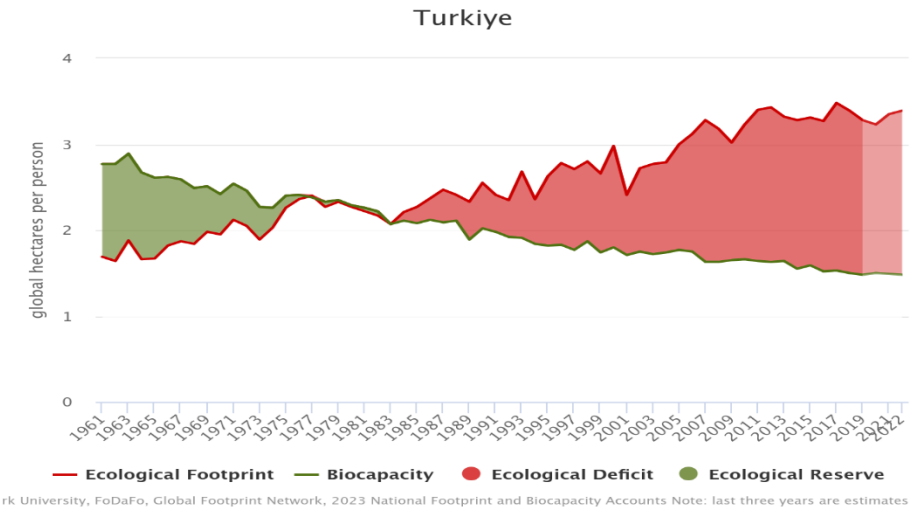
NASA'nın CO2 verilerine göre 18. yüzyılda sanayi döneminin başlangıcından bu yana, insan faaliyetleri atmosferdeki CO2'yi %50 oranında artırmıştır; bu da CO2 miktarının artık 1750'deki değerinin %150'si olduğu anlamına gelmektedir. İnsan kaynaklı bu artış, 20.000 yıl önce son buzul çağının sonunda gözlemlenen doğal artıştan çok daha fazladır (NASA, 2025).

Dünya genelindeki bu sorun ülkelere göre gözlendiğinde ise benzer sonuçlar ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliği ve çevresel sorunların en önemli nedenleri arasında esmisyon gazı artışları, büyüme, fosil yakıtların kullanımı, ulaşım, finansal yatırımlar, ticaret gibi faktörler gösterilmekte ve bunların sonucu olarak da biyokapasitenin azalmakta ve ekolojik ayakizi de artmaktadır. Buna göre Şekil 2' de Türkiye'nin fosil yakıtlara göre emisyon değerlerindeki değişim gösterilmiştir.



Şekil 2: Türkiye'nin fosil yakıtlara göre emisyon değerleri (Global Carbon Project, 2025)

Şekil 2 incelendiğinde Türkiye' nin emisyon değerleri 1960 yılından beri sürekli olarak artmaktadır. Bu artışların bir doğal bir sonucu olarak ortaya çıkan biyokapasite ve ekolojik ayak izi değerleri de şekil 3' de yer almaktadır.



Şekil 3: Türkiye Ekolojik ayakizi ve biyokapasite verileri (Global footprint network, 2025)

Şekil 3' de yer alan veriler değerlendirildiğinde Türkiye'nin ekolojik ayakizinin giderek arttığı görülmektedir. Buna karşılık biyokapasite ise giderek azalmaktadır. Dolayısıyla son dönem verileri incelendiğinde ekolojik rezervlerinin tükendiği de görülmektedir.

Bu çalışma Türkiye'nin çevresel problemlerinin etkilerinin ekonometrik bir analiz ile incelemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda temelde finansal yatırımlar ile çevresel sorunlar arasındaki ilişki incelenmiştir. Çalışmada ekonomik büyüme (GDP) ile yenilenebilir enerji tüketimi (REC), doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), karbon emisyonu (CO2) arasındaki etkileşimi dinamik ARDL (Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yöntemi ile incelenmiştir. Türkiye için 1992–2022 dönemine ait çeyrek veriler kullanılarak yapılan analizde, kısa ve uzun dönem ilişkiler ayrıştırılmış, ayrıca çevresel regülasyonların çevresel bozulma üzerindeki rolü değerlendirilmiştir. Buna göre ilk bölümde literatür incelemelerine yer verilmiş, ikinci bölümde metodoloji ve analiz sonuçları açıklanmış son bölümde sonuç ve tartışmalar ifade edilmiştir.

LİTERATÜR

Literatürde sıklıkla ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında pozitif bir ilişki vurgulanmaktadır. Ekonomik büyüme arttıkça enerji talebi de artar ve bu da genellikle karbon emisyonlarında artışa yol açar (Salahuddin & Gow, 2019). Ancak son çalışmalar, ekonomik büyümenin çevre dostu teknolojilere ve daha verimli enerji kullanımına doğru bir kaymayla birlikte olduğunda karbon emisyonları üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olabileceğini öne sürmektedir (Zhang vd., 2021). Doğrudan yabancı yatırım (FDI), artan karbon emisyonlarına katkıda bulunabilen bir diğer önemli faktördür. Gelişmekte olan ülkelerde, FDI genellikle kirleten endüstrilere akar ve bu da daha yüksek emisyon seviyelerine yol açabilir. Kirlilik sığınağı hipotezi olarak ifade edilen bu süreç FDI'nin çevre üzerindeki olumsuz etkilerine atıf yapar (Hossain vd., 2020). Bununla birlikte, bazı çalışmalar FDI'nin ayrıca karbon emisyonlarını

azaltmaya yardımcı olabilecek çevre dostu teknolojilerin benimsenmesini de teşvik edebileceğini savunmaktadır (Apergis & Payne, 2017).

Yenilenebilir enerji tüketimi, çevresel bozulmayı azaltmada önemli bir rol oynar. Yenilenebilir enerji kullanımının arttığı ülkelerde fosil yakıtlara bağımlılık azalmış ve bu da karbon emisyonlarında bir azalmaya yol açmıştır (Ghimire vd., 2020). Özellikle son araştırmalar, yenilenebilir enerji kaynaklarının daha fazla entegre edilmesinin uzun vadeli karbon emisyonu azaltımlarına katkıda bulunduğunu ve dolayısıyla çevresel sürdürülebilirliği desteklediğini göstermektedir (Chen vd., 2022). Ek olarak, yenilenebilir enerji yatırımlarının ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemeden karbon emisyonlarını azalttığına ve böylece çevresel hedeflere ulaşılmasına yardımcı olduğuna inanılmaktadır (Yuan & Zhang, 2021). Bu bağlamda, ekonomik büyüme, yenilenebilir enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırım arasındaki etkileşimler, üç faktörün de çevresel sonuçlarını şekillendirmede önemli bir rol oynamaktadır.

Tablo 1. İlgili Literatür

Yazar	Yıl	Ülke	Yöntem	Bulgular
Jama and Abdi (2025)	1991-2020	Somali	ARDL, Granger causality	-uzun vadede enerji tüketimi ve doğrudan yabancı yatırımlar CO2 emisyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir. -ekonomik büyüme uzun vadede karbon emisyonlarına katkıda bulunur. -ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında çift yönlü nedensellik vardır. -karbon emisyonlarından enerji tüketimine, doğrudan yabancı yatırımlardan karbon emisyonlarına tek yönlü nedensellik vardır.
Farooq et al. (2025)	1998-2023	38 OECD	Panel ARDL	- Doğrudan yabancı yatırımlar ve GSYİH'nin CO2 emisyonları üzerinde olumlu etkisi varken, yenilenebilir enerjinin olumsuz etkisi var.
Iram et al. (2024)	2003-2021	OIC	FGLS model, PCSE model ve Dumitrescu Hurlin panel causality test	-Yenilenebilir enerji kullanımı CO2 emisyonları üzerinde önemli bir olumsuz etkiye sahiptir. -Karbon emisyonları ve FDI arasında pozitif bir ilişki vardır
Bilalli et al. (2024)	2002-2019	9 Gelişmiş Avrupa Ülkesi: Almanya, Birleşik Krallık, Fransa, İtalya, İspanya, Hollanda,	Pooled Ordinary Least Squares (OLS), Pooled Ordinary Least Squares Robust (OLSR), Fixed	Yenilenebilir enerji tüketimi CO2 emisyonlarını önemli ölçüde azaltır.. Kişi başına düşen GSYİH, CO2

		İsviçre, Türkiye ve Polonya	Effects Method (FEM), and Random Effects Method (REM).	emisyonları üzerinde olumsuz bir etkiye sahiptir. -FDI, CO2 emisyonları üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir.
Minh et al. (2023)	2000 to 2015	Vietnam	ARDL Granger causality	-Ekonomik büyüme, belirli bir eşiğe kadar CO2 emisyonlarıyla birlikte artar, ardından CO2 emisyonları azalmaya başlar. --GSYİH, REC ve FDI ile CO2 emisyonları arasında hem kısa hem de uzun vadede çift yönlü bir nedensel ilişki olduğuna dair kanıtlar vardır. --FDI ve ekonomik büyüme arttıkça CO2 emisyonlarının artması beklenmektedir.
Nurgazina et al. (2022)	1979 to 2019	Çin	Dinamik ARDL	Ekonomik büyüme çevre kirliliğini artırır ve enerji tüketimindeki artış hem uzun hem de kısa vadede çevresel bozulmayı şiddetlendirir.
Muhammad et al. (2021)	1991–2018	BRICS ülkeleri	GMM	-Rec ve FDI, CO2 emisyonlarını azaltır-EKC hipotezi geçerlidir. -CO2 ile GSYİH arasında uzun ve kısa vadede çift yönlü bir nedensellik vardır. -CO2, REC'den önemli ölçüde olumsuz etkileniyor.
Pata ve Işık (2021)	1981-2017	Çin	Dinamik ARDL	GSYH enerji yoğunluğu ile LCF arasında negatif bir ilişki vardır.

MODEL VE VERİ

Çalışmada Türkiye için 2000–2022 yılları ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), karbon emisyonu çevrek verileri kullanılarak arasındaki ilişkiyi Dynamic ARDL (Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yaklaşımı ile incelenmiştir.

Model şu şekilde oluşturulmuştur:

$$INCO2_t = \alpha_0 + \alpha_1 INGDP_t + \alpha_3 INREC_t + \alpha_4 INFDI_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

Modelde t, i ve $\varepsilon_{i,t}$ sırasıyla, zaman periyodu, yatay kesit ve hata terimini ifade etmektedir. Ayrıca Model 1'de yer alan $INCO2$ karbon emisyonunun doğal logaritmasını göstermektedir.

Bağımsız değişkenler olarak $INGDP_{i,t}$ kişi başına GSYİH'nın, $INFDI_{i,t}$ finansal doğrudan yabancı yatırımların ve $INREN_{i,t}$ yenilenebilir enerji kullanımının doğal logaritmasını ifade etmektedir. Tüm değişkenler dünya bankası veri tabanından elde edilmiştir (Database, 2025). Tablo 2' de verilerle ilgili istatistiki bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 2: Tanımlayıcı İstatistikler

	INCO2	INREC	INY	INFDI
Mean	0.598043	1.192229	3.913820	1.277412
Median	0.622123	1.143534	3.909313	1.331166
Maximum	0.753052	1.380211	4.147834	3.623382
Minimum	0.447611	1.056905	3.730472	0.305387
Std. Dev.	0.090749	0.101201	0.125435	0.811088
Skewness	0.009429	0.551905	0.235553	0.900161
Kurtosis	1.719004	1.853771	1.691502	3.524727
Jarque-Bera	8.274920	12.76670	9.751130	17.72903
Probability	0.015963	0.001689	0.007631	0.000141
Sum	72.36315	144.2597	473.5722	154.5669
Sum Sq. Dev.	0.988247	1.228994	1.888072	78.94357
Observations	121	121	121	121

Bu aşamadan sonra belirtilen değişkenler arasındaki ilişkinin analiz edilmesi için ilgili yöntemler test edilmiştir. Çalışmada kullanılan metodolojik akış şekil 4' de gösterilmektedir.

Şekil 4: Metodolojik Akış

Tanımlayıcı istatistiklerden sonraki aşamada değişkenlerin durağanlık testleri KPSS ve PPF testleri ile analiz edilmiştir. KPSS (1992) ve PP (Phillips-Peron 1988) birim kök testleri, zaman serisi analizinde serinin durağan olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılan iki farklı metodolojik yaklaşıma dayanan testlerdir. KPSS testinde boş hipotez seride birim kök yoktur; PPF testinde ise boş hipotez seride birimde birim kök vardır şeklindedir. Tablo 3' de yer alan verilere göre tüm değerler fark durağan olarak elde edilmiştir.

Tablo 3 : Birim Kök Analizi

	KPSS		**PPF**	
Variables	**Level**	**First Differences**	**Level**	**First Differences**
InCo2	0.204	0.053 ***	-2.157	-4.525***
Iny	0.313	0.042***	-2.094	-4.441**
InRec	0.487	0.034***	-1.592	-4.848***
INFdi	0.280	0.047***	-2.116	-4.244***

Not: ***, **, * sırasıyla %1, %5, %10 olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Bu aşamadan sonra değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiler tahmin edilmiştir. Değişkenler arasındaki ilişki dinamik ARDL testi ile analiz edilmiştir. Dinamik ARDL testi, Jordan & Philips (2018) tarafından geliştirilmiştir ve klasik ARDL modelinin sunduğu kısa ve uzun dönem katsayılarının doğrudan yorumlanması yaklaşımının ötesine geçerek, politika simülasyonları yapma imkânı tanımaktadır. Dinamik ARDL modeli, klasik ARDL çerçevesiyle başlamaktadır.

$$Y_t = \alpha_0 + \Sigma\, \beta_i\, Y_{t-i} + \Sigma\, \delta_j\, X_{t-j} + \varepsilon_t \qquad (2)$$

Buradan elde edilen uzun dönem katsayıları üzerinden, bağımsız değişkenlerdeki şoklara karşı bağımlı değişkenin verdiği dinamik tepkiler simüle edilir. Örneğin, X değişkeninde %10 artış olursa, bu artışın Y üzerindeki zaman içindeki etkisi grafiklerle gösterilmektedir. Kısa ve uzun dönemli ilişkiyi tahmin etmekden önde klasik ARDL sınır testi yapılmıştır. Böyle kurulan modelin uygunluğu test edilmiştir. Tablo 4 ‘ de yer alan sonuçlara göre F istatistiği 7.188 olarak elde edilmiş ve %1 düzeyinde olasılık değerinde 4.660 kritik değerinden yüksektir. Dolayısıyla elde edilen sonuçlar değişkenler arasındaki eşbütünleşmenin varlığı %1 olasılık değerinde kabul etmektedir.

Tablo 4: ARDL Sınır Testi Sonuçları

Estimated Models optimal leg length F-statistics		
$InLCO2_t$= (InY_t, $InREC_t$, $InFDI_t$)	F statistics	7.118
Kritik değer		
En düşük sınır I(0)		En yüksek sınır I(1)
		%10: 3.200
%10: 2.370		%5: 3.670
%5: 2.790		%1: 4.660
%1: 3.650		

Eşbütünleşmenin varlığının kabul edilmesinden sonraki aşamada ise kısa ve uzun dönem kaysayılar tahmin edilmiştir. Elde edilen bulgular Tablo 5’ de yer almaktadır.

Tablo 5: Kısa ve Uzun Dönem Katsayı Tahmini

Model: inCO2= f(iny inrec infdi)

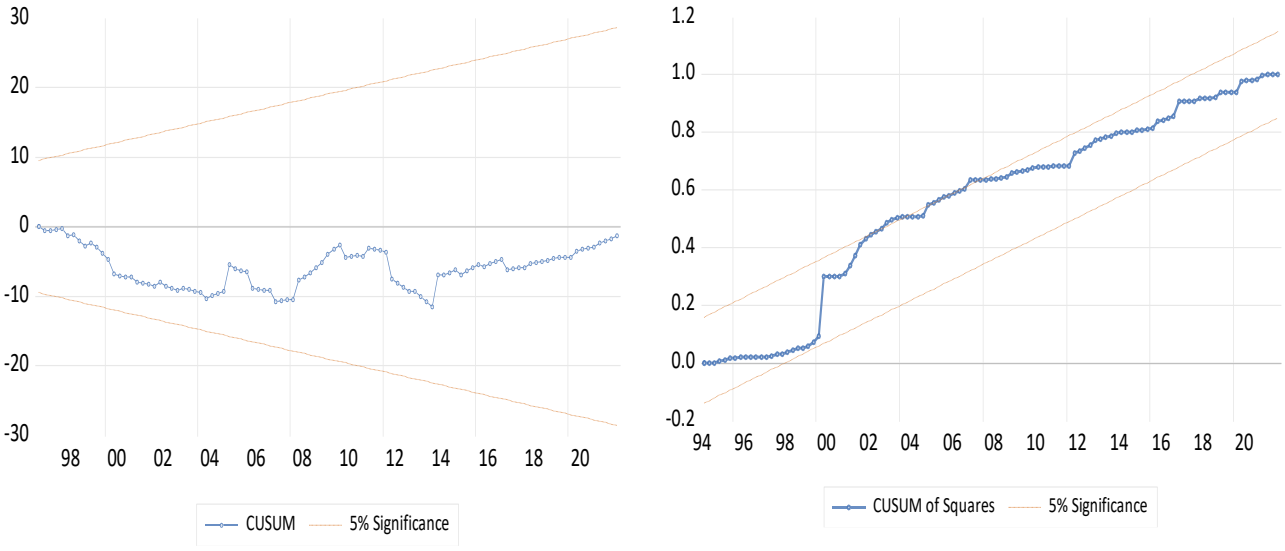
	Katsayı	**Prob.**
D_fdi	-0.0044598	0.007
L1_fdi	0.0017468	0.001
D_iny	0.544326	0.000

L1_iny	0.021351	0.107
D_inrec	-0.2683691	0.007
L1_inrec	0.0144095	0.125
R square	0.7308	
F stat	47.14	0.000

Elde edilen sonuçlara göre kısa dönemde doğrudan yabancı yatırımlar karbon emisyonunu azaltırken, uzun vadede artırıcı etki yapmaktadır. Kişi başına düşen gelir hem kısa hem de uzun vadede emisyon değerlerini artırarak çevresel bozulmayı desteklemektedir. Buna karşılık yenilenebilir enerji kullanımı kısa vadede çevresel bozulmayı azaltırken uzun vadede anlamsız olarak elde edilmiştir. Sonuçların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 6' da yer almaktadır. Buna göre heteroskedastisite, çoklu korelasyon sorunları bulunmamaktadır. ek olarak CUSUM testleri de şekil 5' de yer almaktadır.

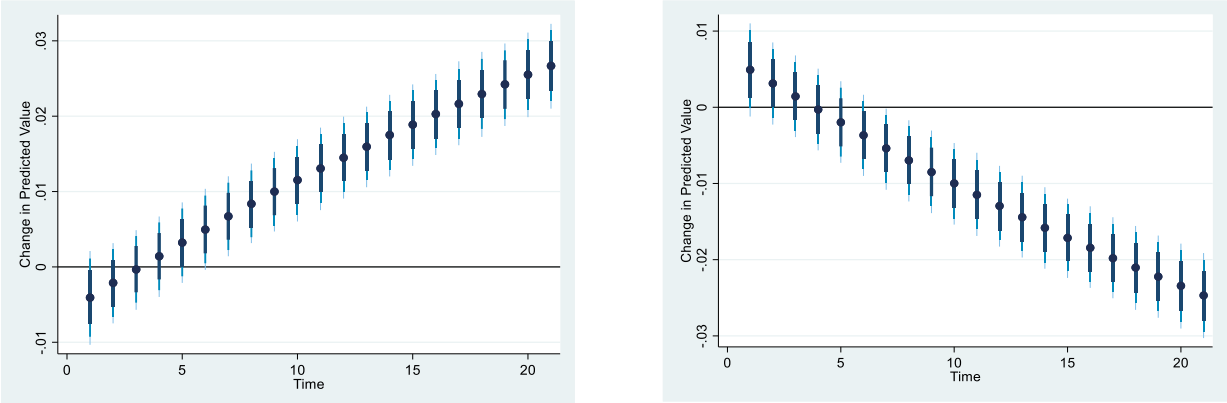
Tablo 6. Tanımlayıcı İstatistikler

Test	Test istatistiği	Olasılık (P)
BG-LM Test	0.024	0.9754
ARCH	0.168	0.6818
BPG	1.566	0.1089



Şekil 5: CUSUM testleri

Şekil 5' de yer alan grafiklerde de %5 anlamlılık seviyesinde modelin istikrarını göstermektedir. Bu sonuçlara göre oluşturulan model tutarlı ve güvenilirdir. Son olarak Şekil 6' da ise finansal yatırımlarda meydana gelen pozitif ve negatif şokların emisyon değerleri üzerindeki etkisi görülmektedir.



Şekil 6: Finansal Yatırımlarda Meydana Gelen ± 1 Şokların Emisyon Değerlerine Etkisi

Şekilde yer alan veriler finansal yatırımlarda meydana gelen pozitif şokların emisyon değerlerini artırıdığını ifade etmektedir. Elde edilen sonuçlar Hossain vd. (2020), Minh et al. (2023), Iram et al. (2024) ile tutarlıdır.

Sonuç ve Tartışma

Bu çalışma Türkiye'de çevresel bozulmayla ilişki olduğu düşünülen ekonomik faktörlerin emisyon değerleri üzerindeki etkisini araştırmaktadır. Bu amaçla 2000–2022 yılları ekonomik büyüme ile yenilenebilir enerji kullanımı, doğrudan yabancı yatırımlar (FDI), karbon emisyonu çevrek verileri kullanılarak arasındaki ilişkiyi Dynamic ARDL (Cross Sectional Augmented Autoregressive Distributed Lag) sınır testi yaklaşımı ile incelenmiştir. Ampirik bulgular, bu değişkenlerin çevresel etkilerinin zaman boyutuna göre farklılaştığını göstermektedir.

Elde edilen sonuçlara göre, FDI'nin kısa vadede karbon emisyonlarını azaltıcı etkisi olduğu görülmekle birlikte, uzun vadede bu etkinin tersine dönerek emisyon artışına yol açtığı tespit edilmiştir. Bu durum, başlangıçta çevre dostu teknolojilerin transferi ve üretim verimliliğindeki artışla çevresel iyileşmeler sağlansa da, zaman içinde artan üretim hacmi, enerji talebi ve kaynak kullanımı nedeniyle çevresel baskının arttığına işaret etmektedir. Dolayısıyla, FDI politikalarının yalnızca ekonomik getiri odaklı değil, çevresel sürdürülebilirlik kriterlerini de içerecek şekilde yeniden yapılandırılması gerekmektedir.

Kişi başına düşen gelir düzeyinin hem kısa hem de uzun vadede karbon emisyonlarını artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Buna göre artan gelir seviyesinin daha fazla enerji tüketimi ve karbon yoğun yaşam tarzlarına yol açması, gelir artışı ile çevresel kalite arasında doğrudan bir uyum olmadığını ortaya koymaktadır. Bu bağlamda, gelir artışı süreçlerinin çevre dostu üretim ve tüketim desenleriyle entegre edilmesi, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması açısından kritik önemdedir.

Yenilenebilir enerji kullanımının kısa vadede karbon emisyonlarını azaltıcı etkisi gözlemlenmiş; ancak uzun vadede bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Bu durum, yenilenebilir enerji teknolojilerinin yaygınlaştırılmasında karşılaşılan yapısal engeller, yatırım eksiklikleri veya entegrasyon zorlukları ile açıklanabilir. Bu nedenle, yenilenebilir enerji

altyapısının güçlendirilmesi, teknolojik kapasitenin artırılması ve yatırım teşviklerinin süreklilik arz edecek şekilde düzenlenmesi gerekmektedir.

Bu sonuçlara göre Türkiye için politika önerileri şu şekilde oluşturulmuştur:

- FDI'lerin çevresel etki denetimi artırılmalıdır. Uzun vadede karbon emisyonlarını artırıcı etkisinin önüne geçebilmek için, gelen yabancı yatırımların çevresel standartlara uyum düzeyleri gözetilmeli ve çevre dostu üretim teknolojilerinin transferi zorunlu kılınmalıdır.
- Çevreye duyarlı büyüme stratejileri geliştirilmelidir. Kişi başına düşen gelirin emisyon artışına yol açtığı dikkate alındığında, gelir artışının enerji verimliliği ve temiz üretim teknolojileriyle desteklenmesi öncelikli olmalıdır.
- Yenilenebilir enerjiye yönelik kamu politikaları uzun vadeli perspektif kazanmalıdır. Enerji dönüşüm sürecinin kesintiye uğramaması için finansal teşviklerin yanı sıra şebeke altyapısı yatırımları ve Ar-Ge destekleri artırılmalıdır.
- Çok boyutlu sürdürülebilirlik çerçevesi benimsenmelidir. Enerji, ekonomi ve çevre politikalarının bütüncül bir yaklaşımla ele alınması, politika uyumunun artırılması ve yeşil büyüme hedeflerine ulaşılmasına katkı sağlayacaktır.

Bu çalışma, çevresel sürdürülebilirliğin sağlanmasında yalnızca ekonomik büyümeye değil, aynı zamanda yatırım yapısına ve enerji politikalarının yönüne de dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Gelecekte yapılacak araştırmaların sektörel ayrıştırmalar içermesi ve politika senaryoları bazında etki analizleri sunması, daha etkin ve hedefe yönelik politika setlerinin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Kaynakça

Apergis, N., & Payne, J. E. (2017). The impact of foreign direct investment on environmental quality in developing countries. *Environmental Economics and Policy Studies, 19*(3), 443-465.

Bilalli, A., Gollopeni, K. S., Beka, A., & Gara, A. (2024). The Relationship Between Renewable Energy Consumption, Carbon Dioxide Emissions, Economic Growth, and Foreign Direct Investment: Evidence from Developed European Countries. International Journal of Sustainable Development & Planning, 19(1).

Chen, Y., Zhang, L., & Wang, X. (2022). Renewable energy consumption, economic growth and CO2 emissions: Evidence from China. *Energy Reports, 8*, 395-402.

Database (2025). World bank database. https://data.worldbank.org/

Ecological footprint database (2025). Database ecological footprint. https://data.footprintnetwork.org/#/

Farooq, F., Faheem, M., Shah, S. Z., & Hussain, J. (2025). Balancing Growth and Sustainability: Foreign Direct Investment, Renewable Energy, and Environmental Quality in OECD Economies. Review of Applied Management and Social Sciences, 8(1), 53-65.

Ghimire, S., Sapkota, R., & Bhandari, R. (2020). The effect of renewable energy consumption on CO2 emissions in emerging economies. *Renewable Energy, 146*, 2123-2132.

Global Carbon Project (2025). Global Carbon Atlas https://globalcarbonatlas.org/

Hossain, M., Chowdhury, M. R., & Uddin, G. (2020). Impact of foreign direct investment on carbon emissions in developing economies: Evidence from Bangladesh. *Environmental Economics and Policy Studies, 22*(1), 147-165.

IPCC (2023). The Sixth Synthesis Report. https://www.ipcc.ch/synthesis-report/

Iram, M., Zameer, S., & Asghar, M. M. (2024). Financial Development, ICT Use, Renewable Energy Consumption and Foreign Direct Investment Impacts on Environmental Degradation in OIC Countries. Pakistan Journal of Humanities and Social Sciences, 12(2), 1303-1315.

Jama, M. A., & Abdi, H. A. (2025). Towards Environmental Sustainability: Evaluating the Role of Energy Consumption, FDI, and Urbanization on Carbon Emission in Somalia: An Empirical Analysis using ARDL Bound Test. International Journal of Energy Economics and Policy, 15(1), 15-24.

Jordan, S., &Philips, A.Q., 2018. Cointegration testing and dynamic simulations of autoregressive distributed lag models. STATA J. 18 (4), 902–923. https://doi.org/ 10.1177/1536867X1801800409.

Kwiatkowski, D., Phillips, P.C.B., Schmidt, P.& Shin, Y., (1992), "Testing the null hypothesis of stationarity against the alternative of a unit root: How sure are wc that economic time series have a unit root? ", *Journal of* Econonıeırics 54, p. 159-178.

Minh, T. B., Ngoc, T. N., & Van, H. B. (2023). Relationship between carbon emissions, economic growth, renewable energy consumption, foreign direct investment, and urban population in Vietnam. Heliyon, 9(6).

Muhammad, B., Khan, M. K., Khan, M. I., & Khan, S. (2021). Impact of foreign direct investment, natural resources, renewable energy consumption, and economic growth on environmental degradation: evidence from BRICS, developing, developed and global countries. Environmental Science and Pollution Research, 28, 21789-21798.

NASA (2025). DIRECT MEASUREMENTS: 1958-PRESENT. https://climate.nasa.gov/vital-signs/carbon-dioxide/?intent=121

Nurgazina, Z., Guo, Q., Ali, U., Kartal, M. T., Ullah, A., & Khan, Z. A. (2022). Retesting the influences on CO2 emissions in China: evidence from dynamic ARDL approach. *Frontiers in Environmental Science, 10*, 868740.

Phillips, P.C. B ve Perron, P. (1988), “Testing for a Unit Root in Time Series Regression”, Biometrika, 75(2), ss.335 346.

Salahuddin, M., & Gow, J. (2019). The relationship between economic growth, energy consumption and carbon emissions: Evidence from selected countries. *Environmental Science and Pollution Research, 26*(13), 13351-13360.

Yuan, Y., & Zhang, Z. (2021). Renewable energy and economic growth in emerging markets: A panel data analysis. *Energy Economics, 93*, 105078.

Zhang, Y., Liu, L., & Wang, Z. (2021). Economic growth, energy consumption, and carbon emissions: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production, 286*, 125370.

ÜNİVERSİTELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK YAKLAŞIMLARI: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK RAPORLARI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

SUSTAINABILITY APPROACHES OF UNIVERSITIES: A RESEARCH ON SUSTAINABILITY REPORTS

Assoc. Prof. H. Pınar KAYA
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kırşehir.
ORCID NO: 0000-0002-8736-088X

Res. Asst. Selim ŞAHİN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kırşehir.
ORCID NO: 0000-0002-3271-3975

ÖZET

Gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamasına engel olmadan günümüzde yaşayan canlıların ihtiyaçlarını karşılamasını esas alan sürdürülebilirlik kavramı son yıllarda önemi her geçen gün artan disiplinler arası bir konu haline gelmiştir. Dünyanın yaşanabilir olma özelliğinin korunması açısından sürdürülebilirlik konusunda her ülkeye, her ülke vatandaşına ve her işletmeye önemli sorumluluklar düşmektedir. Ülke yöneticilerinin, vatandaşlarının ve ülkede faaliyet gösteren işletmelerin sürdürülebilirlik konusundaki yaklaşımları sürdürülebilir kalkınmanın sağlaması açısından son derece önemlidir. Çevre ile sürekli etkileşim halinde olan ve gençlerin yetişmesinde önemli rol oynayan üniversiteler, sürdürülebilir kalkınma için topluma örnek olma potansiyeli taşıyan kamu işletmeleridir. Çalışmanın amacı; küresel ölçekte ilk ölçümleme sistemi olma özelliği taşıyan UI GreenMetric 2024 yılı sonuçlarına göre dünyada ve Türkiye'de en sürdürülebilir üniversiteler olarak kabul edilen Wageningen Üniversitesinin ve İstanbul Teknik Üniversitesinin sürdürülebilirlik yaklaşımlarını karşılaştırmalı olarak incelemektir. Bu doğrultuda her iki üniversitenin web sayfalarında yayımlamış oldukları sürdürülebilirlik raporlarında yer alan bilgiler içerik analizi yaklaşımı ile irdelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre sürdürülebilirliğe katkı sağlamak için üniversitelerin katılımcı ve işbirlikçi bir anlayışla yoğun çalışmalar yürüttükleri ifade edilebilir. Bu kapsamda üniversitelerin çevre dostu kampüsler oluşturmaya büyük özen gösterdikleri, enerji verimliliğini ve yenilenebilir enerji üretimini/kullanımını artırmayı esas alan yaklaşımlar benimsedikleri, atıklarını geri dönüştürmeye, su tasarrufu sağlamaya, karbon ayak izlerini minimum seviyeye indirmeye ve yeşili korumaya yönelik faaliyetler gerçekleştirdikleri tespit edilmiştir. İstanbul Teknik Üniversitesinin Wageningen Üniversitesine kıyasla sürdürülebilirlik raporunda sürdürülebilirlik uygulamalarına daha kapsamlı yer verdiği, Wageningen Üniversitesinin raporda sürdürülebilirlik yaklaşımını teorik açıdan ele aldığı, İstanbul Teknik Üniversitesinin ise sürdürülebilirlik yaklaşımını uygulamalar çerçevesinde daha net açıkladığı saptanmıştır. Bu açıdan değerlendirildiğinde sayfa hacmi de daha fazla olan İstanbul Teknik Üniversitesi sürdürülebilirlik raporunun rapor kullanıcılarına uygulamaya dönük daha pratik ve daha faydalı bilgiler sunduğu rahatlıkla ifade edilebilir. En sürdürülebilir üniversitelerin sürdürülebilirlik yaklaşımlarının ve uygulamalarının araştırılması, diğer üniversitelerin başarılı uygulamaları örnek almalarını sağlamak ve sürdürülebilirlik konusunda üniversiteler arasındaki

iş birliklerini artırmak açısından son derece önemlidir. Yapılan bu çalışmanın üniversitelerin sürdürülebilirlik konusundaki farkındalıklarını artırmak ve başarılı sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemelerini sağlamak açısından literatüre katkı sunması beklenmektedir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik, sürdürülebilirlik raporu, üniversiteler.

ABSTRACT

The concept of sustainability, which is based on meeting the needs of living beings today without preventing them from meeting the needs of future generations, has become an interdisciplinary subject whose importance has increased day by day in recent years. In terms of preserving the livability of the world, every country, every citizen and every business has important responsibilities regarding sustainability. The approaches of country administrators, citizens and businesses operating in the country regarding sustainability are extremely important in terms of ensuring sustainable development. Universities, which are in constant interaction with the environment and play an important role in the development of young people, are public enterprises that have the potential to set an example for society for sustainable development. The purpose of the study is to comparatively examine the sustainability approaches of Wageningen University and Istanbul Technical University, which are considered the most sustainable universities in the world and in Turkey according to the UI GreenMetric 2024 results, which is the first measurement system on a global scale. In this context, the information in the sustainability reports published by both universities on their websites was examined with the content analysis approach. According to the findings obtained from the study, it can be stated that universities carry out intensive studies with a participatory and collaborative approach in order to contribute to sustainability. In this context, it has been determined that universities pay great attention to creating environmentally friendly campuses, adopt approaches based on increasing energy efficiency and renewable energy production/use, carry out activities aimed at recycling their waste, saving water, minimizing their carbon footprints and protecting the green. It has been determined that Istanbul Technical University includes sustainability practices more comprehensively in its sustainability report compared to Wageningen University, Wageningen University addresses the sustainability approach from a theoretical perspective in the report, while Istanbul Technical University explains its sustainability approach more clearly within the framework of practices. When evaluated from this perspective, it can be easily stated that Istanbul Technical University sustainability report, which also has a larger page volume, provides more practical and useful information to report users. Researching the sustainability approaches and practices of the most sustainable universities is extremely important in terms of ensuring that other universities take successful practices as an example and increasing cooperation between universities on sustainability. It is expected that this study will contribute to the literature in terms of increasing the awareness of universities about sustainability and ensuring that they adopt successful sustainability practices.

Keywords: Sustainability, sustainability report, universities.

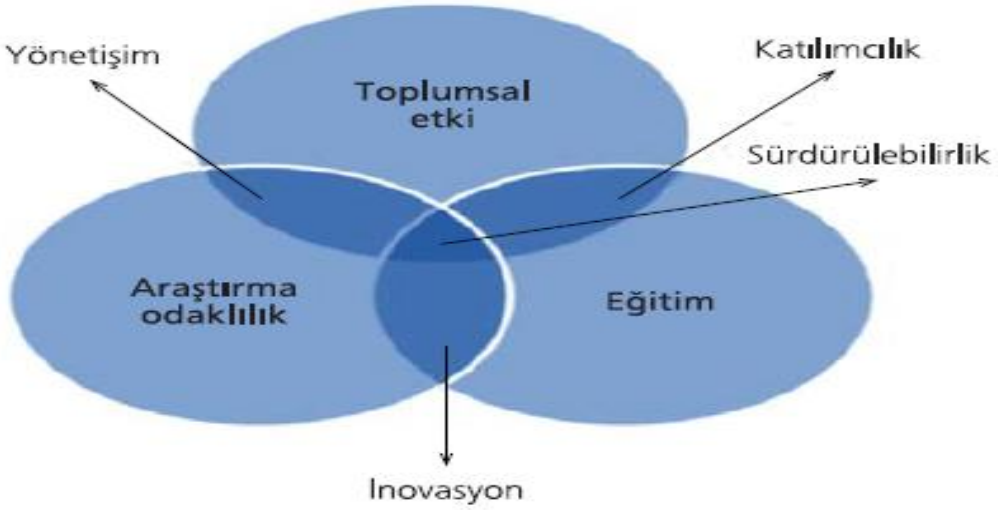
GİRİŞ

Gelecek nesillerin yaşama hakkının korunarak, günümüzde yaşayan neslin ihtiyaçlarının karşılanması anlamına gelen sürdürülebilirlik kavramı birçok farklı disiplini ilgilendiren evrensel bir konu haline gelmiş durumdadır. Çevresel, sosyal ve ekonomik olmak üzere üç boyutu olan sürdürülebilirliğin sağlanmasında her ülkenin yöneticilerine, vatandaşlarına, özel ve/veya kamu tüm kurum ve kuruluşlarına önemli sorumluluklar düşmektedir. Sürdürülebilirlik kavramının özünde bir ülkenin, ülkede yaşayan insanların ve insanların ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kurulan işletmelerin varlıklarını devam ettirmeye çalışırken çevreye, diğer insanlara ve tüm gezegene karşı sorumluluk taşıdıkları bilinci vardır.

Sürdürülebilir kalkınmanın 1987 yılında Birleşmiş Milletler tarafından tanımlanması ve bir politika olarak benimsenmesi ile evrensel bilginin üretildiği yükseköğretim kurumları, sürdürülebilir kalkınmayla ilgili birçok tartışmanın içinde yer alarak kavramın gelişmesine katkı sağlamıştır (Bilgili ve Topal, 2021: 423). Bu kapsamda yükseköğretim kurumlarının sürdürülebilir olup olmadıkları ve sürdürülebilirliğe hangi açılardan katkı sağladıkları sürekli olarak sorgulanmaya başlamıştır. Üniversitelerden, *"sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile ilişkili olarak yeşil kampüsler oluşturmaktan toplumu bilinçlendirmeye, mevcut sorunlara sürdürülebilir çözümler önermekten sürdürülebilirlik kapasitesini geliştirmeye kadar birçok farklı şekilde faaliyet göstermeleri beklenmektedir"* (Bozoğlu ve Ciğerim, 2022: 146).

Yükseköğretim kurumlarının sürdürülebilirliği teşvik etmedeki rolü sadece araştırma faaliyetleriyle sınırlı değildir, aynı zamanda kampüs altyapılarını daha çevre dostu bir ortama dönüştürmeyi ve müfredatlarını çevre ve sürdürülebilirlik üzerine dersler içerecek şekilde güncellemeyi de kapsar (Atici vd., 2021: 1). Üniversiteler yalnızca akademik başarılara odaklanmayan bunun yanı sıra enerji verimliliği, su tasarrufu, atık yönetimi, sürdürülebilirlik müfredatı geliştirme gibi yeşil politikalar uygulayarak sürdürülebilir kalkınma için toplumda rol model olabilecek kritik öneme sahip kurumlardır (Kaldırım vd., 2023: 203).

Üniversiteler ve yerleşkeleri yaşayan ve çevresi ile sürekli etkileşim halinde olan dinamik yapılardır. Birinci ve ikinci nesil üniversitelerin yerini günümüzde üçüncü nesil üniversiteler almıştır. Birinci nesil üniversitelerin fonksiyonları; düşünür ve bilim adamı yetiştirme, ikinci nesil üniversitelerin fonksiyonu; yeni bilginin üretilmesi için araştırma yapma, üçüncü nesil üniversitelerin fonksiyonu ise eğitim ve araştırma yapmanın yanı sıra bulundukları kente, bölgeye, ülkeye ve yer küreye sorumlu olmak ve toplumsal fayda sağlamaktır (Ayten, 2016: 143).



Şekil 1. Üçüncü Nesil Üniversitelerin Bileşenleri (Kaynak: Ayten, 2016: 145-146).

Şekil 1'de görüldüğü gibi üçüncü nesil üniversitelerin temel bileşenleri eğitim, araştırma odaklılık ve toplumsal etki oluşturma kapasitesidir. Bu üç bileşenin ortak kesişim noktası sürdürülebilirliktir. Sürdürülebilirlik kavramı, gelecek nesillerin çıkarlarını ve haklarını bugünden gözetmek anlamını taşımaktadır. Kaynakların sınırlı ve tükenme riski ile karşı karşıya olmasından dolayı üretim ve tüketim dengesinin kurulması gereklidir. Üniversitelerden ise hem ekonomik hem de ekolojik açıdan dünyada yaşanan her türlü soruna kalıcı çözümler üretmeleri beklenmektedir. Sürdürülebilirlik çerçevesinde geliştirilecek çözümlerin temelinde eğitim, araştırma odaklılık ve toplumsal etki vardır. Bu üç bileşenin etkinliği ise inovasyon, yönetişim ve katılımcılık anlayışına sıkı sıkıya bağlıdır. Bu etkinliği sağlayan üniversiteler sürdürülebilirliğe katkı sağlamaktadır, sağlayamayan üniversiteler ise çağın gerisinde kalmaya ve yok olmaya mahkumdur.

Günümüzde küresel çapta üniversiteleri ve üniversitelerin sürdürülebilirlik uygulamalarını çeşitli kriterler açısından değerlendiren ve üniversitelerin başarı sırasını belirleyen ölçümleme sistemleri bulunmaktadır. Bunlar arasında UI GreenMetric World University Ranking (GM), Academic Ranking of World Universities (ARWU), QS World University Ranking (QS), Times Higher Education World University Rankings (THE) ve National Taiwan University Ranking (NTU) yer almaktadır.

Çalışma kapsamında küresel çapta ilk ölçümleme sistemi olma özelliği taşıyan UI GreenMetric 2024 yılı sonuçlarına göre dünyada ve Türkiye'de en sürdürülebilir üniversiteler olarak kabul edilen Wageningen Üniversitesinin ve İstanbul Teknik Üniversitesinin sürdürülebilirlik yaklaşımlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda her iki üniversitenin web sayfalarında en son yayımlamış oldukları 2023 yılı sürdürülebilirlik raporlarında yer alan bilgiler içerik analizi yaklaşımı ile irdelenmiştir. En sürdürülebilir üniversitelerin sürdürülebilirlik yaklaşımlarının ve uygulamalarının araştırılması, diğer üniversitelerin başarılı uygulamaları örnek almalarını sağlamak ve sürdürülebilirlik konusunda

üniversiteler arasındaki iş birliklerini artırmak açısından son derece önemlidir. Yapılan bu çalışmanın üniversitelerin sürdürülebilirlik konusundaki farkındalıklarını artırmak ve başarılı sürdürülebilirlik uygulamalarını benimsemelerini sağlamak açısından literatüre katkı sunması beklenmektedir.

LİTERATÜR İNCELEMESİ

Literatürde üniversitelerin sürdürülebilirlik yaklaşımlarını araştıran çalışmalara ilişkin bilgiler aşağıda yayımlanma tarihine göre özet bir şekilde sunulmuştur.

Ayten (2016), İstanbul, Ankara, İzmir ve Kayseri illerinde yer alan ve anket sorularını yanıtlayan 17 üniversiteyi sürdürülebilirlik kapsamında kampüs alan büyüklüğü, nüfus dağılımı, mekân yönetimi, atık yönetimi, enerji yönetimi, lojistik yönetimi, trafik yönetimi, üniversiteye giriş çıkış yapan araç sayıları, temel standart değerler ve öncelikler gibi çeşitli kıstaslar açısından incelemeye tabi tuttuğu çalışmasında; üniversitelerin üçüncü nesil olmanın gerektirdiği ölçütlerin büyük bölümüne sahip olmadıklarını tespit etmiştir. Bulgular üniversitelerin çoğunlukla araştırma odaklı olduğunu göstermiştir.

Günerhan ve Günerhan (2016), küresel çapta ilk ölçümleme sistemi olma özelliği taşıyan GreenMetric sisteminin 2015 yılı sonuçlarına göre dereceye giren üniversitelerin sürdürülebilirlik konusunda yaptıkları çalışmaları incelemişler ve Türkiye'deki üniversiteler için bir sürdürülebilirlik modeli önermişlerdir. Bu kapsamda sürdürülebilir üniversite olmak için birinci aşamada sürdürülebilirlik vizyonunun belirlenmesi, ikinci aşamada misyonun tanımlanması, üçüncü aşamada sürdürülebilirlik çalışmalarının yürütüleceği sürdürülebilirlik ofisinin kurulması, dördüncü aşamada sürdürülebilirlik komitesinin oluşturulması ve beşinci aşamada ise öğretim, araştırma, toplumsal erişim ve iş birlikleri, kampüste sürdürülebilirlik ana başlıkları altında stratejiler belirlenmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Özdoğan ve Civelekoğlu (2018), üniversite yerleşkeleri için geliştirilen ulusal ve uluslararası çevresel sürdürülebilirlik endekslerini inceledikleri ve uluslararası endeksler arasında karşılaştırma yaptıkları çalışmalarında; yerleşkeler için sürdürülebilir endeks sistemi oluşturulurken kategorilerin net, ölçülebilir, doğrulanabilir olmasının yanı sıra sistemin şeffaf ve anlaşılabilir olmasının gerekli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Yerel bazda üniversite yerleşkeleri için çevresel sürdürülebilirlik endeksinin olmadığını, kapsayıcı bir endeks sisteminin oluşturulmasının yerleşkelerin çevresel sürdürülebilirlik çalışmaları hakkında daha fazla bilinçlenmesine sebep olacağını ileri sürmüşlerdir.

Benliay ve Gezer (2019), üniversite yerleşkeleri için geliştirilen ulusal ve uluslararası çevresel sürdürülebilirlik dizinleri ile Endonezya Üniversitesi tarafından geliştirilen Yeşil Metrik (UI GreenMetric) dizinini inceleyerek, Akdeniz Üniversitesi yerleşkesi örneğinde değerlendirmeler yaptıkları çalışmalarının sonucunda; yerleşkenin dizinlerdeki avantajlı ve dezavantajlı yönlerini tartışarak, değerlendirme sisteminde alabileceği puanı artırmaya yönelik öneriler sunmuşlardır.

Kaya vd. (2019), Türkiye'deki 5'i devlet, 5'i vakıf olmak üzere toplam 10 üniversiteyi sürdürülebilir-ekolojik kampüs olma kriterleri olan "Enerji Yönetimi", "Sürdürülebilir

Ulaşım", "Atık Değerlendirme", "Su Yönetimi", "Çevre ve Peyzaj Yönetimi", "Sürdürülebilir Eğitim" parametreleri açısından değerlendikleri çalışmada; vakıf üniversitelerin enerji yönetimi konusunda yetersiz oldukları, atık yönetimi konusunda devlet üniversiteleri içerinde Boğaziçi ve Bülent Ecevit üniversitelerinin iyi durumda oldukları, su yönetimi konusunda İTÜ ve Bilkent üniversitelerinin yüksek puana sahip oldukları, sürdürülebilir ulaşımda Bülent Ecevit, Bilkent ve Özyeğin Üniversitelerinin iyi durumda oldukları tespit edilmiştir. Sürdürülebilir eğitim açısından ise üniversiteler arasında önemli bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Özdoğan ve Civelekoğlu (2019), sürdürülebilir yerleşke ilkeleri ve uluslararası yerleşke sıralama sistemi olan Yeşil Metrik sistemini inceledikleri çalışmada, üniversitelere yönelik Ulusal Sürdürülebilirlik Endeksi (Uni-USE) geliştirmişledir. Geliştirilen endeks kriterlerinin belirlenmesinde Çoklu Kriter Karar Verme yöntemlerini kullanmışlardır. Yeşil Metrik ve geliştirilip önerilen endeks kriterlerine göre Süleyman Demirel Üniversitesi (SDÜ) Doğu ve Batı Yerleşkeleri değerlendirilmiştir. SDÜ'nün Uni-USE kapsamında yüzdelik diliminin %41.7, Yeşil Metrik'te ise %42.1 olduğu hesaplanmıştır.

Atici vd. (2021), UI GreenMetric ve Dünya Üniversite Sıralamaları verilerini kullanarak üniversite kampüslerindeki yeşil uygulamaların akademik başarıyla bir ilişkisi olup olmadığını araştırmak için yaptıkları çalışmanın sonucunda; yeşil üniversite uygulamalarının akademik sıralamalarda bir yansıması olduğunu ve dolayısıyla çevre performansındaki daha yüksek puanların üniversitelerin akademik performansına yansıdığını tespit etmişlerdir. Ayrıca çalışmada kampüslerin yeşillendirilmesinin üniversite için rekabet avantajı oluşturma araçlarından biri olduğu ileri sürülmüştür.

Fissi vd. (2021), sürdürülebilir yeşil bir üniversiteye giden yolu Floransa Üniversitesi örneği üzerinde araştırdıkları çalışmada; üniversitenin sürdürülebilir uygulamalarının net stratejiler ve iyi yapılandırılmış girişimler tanımladığı ve mevcut rektörün daha yeşil bir kuruma doğru yolculuğu güçlü bir şekilde desteklediği belirtilmiştir. Kampüs düzeyindeki ana projelerin finansal kısıtlamalara rağmen yeşil binalar, atık yönetimi ve sürdürülebilir hareketlilikle ilgili olduğu ileri sürülmüştür. Paydaşların raporlama sürecine katılımında eksiklikler belirlenmesine rağmen Floransa Üniversitesinin İtalya'da sürdürülebilirlik raporlamasında öncü olduğu ve kurumun sürdürülebilirlik raporlamasını hesap verebilirlik sistemine entegre ettiği ancak stratejik planlamaya tam entegrasyonda hala eksiklikleri olduğu tespit edilmiştir.

Uçar ve Özdemir (2022), 2020 yılı GreenMetric Dünya Üniversiteler sıralamasında yer alan Türkiye'deki ilk yirmi üniversitenin sürdürülebilirlik raporlarını içerik açısından inceledikleri çalışmanın sonucunda; sadece sekiz yükseköğretim kurumunun sürdürülebilirlik raporu yayınladıklarını, sadece bir üniversitenin GRI ilkeleri çerçevesinde bir rapor sunduğunu ve sürdürülebilirlik raporlamasının henüz yeterli düzeyde olmadığını tespit etmişlerdir.

Gedikkaya vd. (2022), STARS, UI GreenMetric ve Times Yükseköğrenim Etki Sıralaması indekslerini inceleyerek, Türkiye'deki üniversitelerin bu indekslere katılımlarını ve katılımların yıllara göre gelişimini karşılaştırmalı olarak analiz ettikleri çalışmalarının sonunda; Türkiye'deki üniversitelerde sürdürülebilir kalkınma kavramı ile ilgili farkındalığın arttığını ve

her sene bu indekslere daha fazla sayıda üniversitenin dahil olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak Türk üniversitelerinin yabancı üniversitelerin gerisinde kaldığını ve dünya sıralamasında ilk 100'e çok az sayıda üniversitemizin girebildiğini saptamışlardır.

Tanç vd. (2022), Türkiye'deki toplam 207 devlet ve vakıf üniversitelerinin sürdürülebilirlik çalışmalarını inceledikleri çalışmanın sonucunda; sadece 7 üniversitenin sürdürülebilirlik raporu yayınladığını, üniversitelerin büyük çoğunluğunun çevresel sürdürülebilirliğin tek bir unsuruna (sıfır atık ve yeşil kampüs) odaklanarak sürdürülebilirliğe yönelik faaliyetler yürüttüklerini ve sürdürülebilirlik konusuna bütüncül bir bakış açısıyla yaklaşmadıklarını tespit etmişlerdir. Ayrıca sürdürülebilirlik çalışmaları açısından devlet üniversitelerinin vakıf üniversitelerine göre daha çok faaliyet gösterdiklerini de saptamışlardır.

Kaldırım vd. (2023), UI GreenMetric tarafından açıklanan üniversitelerin sürdürülebilirlik sıralaması ile URAP genel akademik başarı sıralaması ve THE muhasebe ve finansman alanı akademik başarı sıralaması arasındaki ilişkiyi basit doğrusal regresyon analizi ile ölçtükleri çalışmalarında, üniversitelerin akademik performansları ile sürdürülebilirlik performansları arasında ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Analiz sonuçları diğer ülkelerin akademik başarı sıralaması ile sürdürülebilirlik sıralamaları arasında pozitif yönlü doğrusal bir ilişki olduğunu, Türkiye'nin genel akademik başarı sıralaması ile sürdürülebilirlik başarısı arasında doğrusal yönlü bir ilişki olduğunu, ancak sürdürülebilirlik sıralaması ile muhasebe ve finansman alanı başarı sıralaması arasında anlamlı bir ilişki olmadığını ortaya koymuştur.

Acuner vd. (2023), İstanbul Teknik Üniversitesinin SWOT analizini UI GreenMetric ve THE Etki Sıralaması aracılığıyla yaptıkları çalışmada; üniversitenin eğitim, araştırma, sürdürülebilir kampüs uygulamaları ve topluma katkı alanlarındaki ilerlemelerini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda sürdürülebilir üniversite kültürüne sahip olmak ve sürdürülebilirlik performansını geliştirmek isteyen üniversiteler tarafından dikkate alınması gereken kısa, orta ve uzun vadeli hususlar öneri olarak sunulmuştur.

ÜNİVERSİTELERİN SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK AÇISINDAN KARŞILAŞTIRMALI DEĞERLENDİRİLMESİ

Son yıllarda hem ulusal hem de uluslararası düzeyde üniversiteler sürdürülebilirlik açısından çeşitli kriterlere göre değerlendirilmektedir. Değerlendirmelere ilişkin bilgiler ayrı başlıklar halinde aşağıda sunulmaktadır.

Ulusal Düzeyde Üniversitelerin Sürdürülebilirlik Açısından Karşılaştırılması

Sürdürülebilir kalkınma hedefleri doğrultusunda hem sürdürülebilir yeşil kampüs alanları oluşturma hem de topluma sürdürülebilirlik konusunda örnek olma görevini üstlenen üniversiteler tarafından yoğun çalışmalar yürütülmektedir. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) tarafından hazırlanan "Üniversite İzleme ve Değerlendirme Genel Raporu 2024"de Sıfır Atık Projesi kapsamında birçok üniversitenin atıklarını kontrol altında tutmak amacıyla "Sıfır Atık Birimi ve Sıfır Atık Yönetim Sistemi" kurmuş olduğu belirtilmektedir. Bunun yanısıra üniversitelerin bakanlıklar ile "Sürdürülebilir ve İklim Dostu Kampüs Oluşturulması Alanında

İş Birliği" protokolü imzaladıkları, bu kapsamda sürdürülebilir, enerji verimli, doğayla uyumlu ve çevreye asgari düzeyde zarar veren kampüslerin oluşturulmasına, üniversite kampüslerinde enerji verimliliği ve yenilenebilir enerji uygulamalarının artırılmasına, bu alanda farkındalık oluşturulmasına yönelik çalışmalar yürüttükleri ileri sürülmektedir. Ayrıca üniversiteler tarafından yeşil çevre konusunda çeşitli etkinlikler yapıldığı, üniversitelerin kendi temiz enerjilerini üretme, atıklarını geri dönüştürme, karbon ayak izlerini azaltma ve ekolojik sistem oluşturmaya yönelik öncü faaliyetler gerçekleştirdikleri raporlanmıştır (YÖK, 2024: 7-8).

İlgili raporda üniversitelerin sürdürülebilirlik açısından çeşitli göstergelere göre değerlendirme sonuçları aşağıdaki Tablo 1'deki gibi açıklanmıştır.

Tablo 1. Sürdürülebilirlik Göstergelerine Göre Üniversitelerin Değerlendirme Sonuçları

Göstergeler	**Sonuç**
Kişi başı elektrik enerjisi tüketimi	165 üniversitede toplam ortalama 1.863 GW-saat elektrik enerjisi kullanılmıştır.
Kişi başı su tüketimi	170 üniversitede toplam 25,84 milyon m³ su kullanılmıştır.
İklim eylem endeksi	İklim eylem endeksinde en başarılı ilk üç üniversite; Erciyes, Abdullah Gül ve Bartın Üniversiteleri olmuştur.
Yoksullukla mücadele endeksi	Yoksullukla mücadele endeksinde en başarılı ilk üç üniversite; Abdullah Gül, Orta Doğu Teknik ve İstanbul Teknik Üniversiteleri olmuştur.
Sürdürülebilir yaşam endeksi	Sürdürülebilir yaşam endeksinde en başarılı ilk üç üniversite; İstanbul Teknik, Orta Doğu Teknik ve Abdullah Gül Üniversiteleri olmuştur.
Kişi başı doğrudan karbon ayak izi	Kişi başı doğrudan karbon ayak izinin en düşük olduğu ilk üç üniversite; İzmir Demokrasi, İzmir Bakırçay ve Eskişehir Osmangazi Üniversiteleri olmuştur.
Sıfır atık, yeşil kampüs ve çevrecilik alanlarında alınan ödül sayısı	Sıfır atık, yeşil kampüs ve çevrecilik alanlarında alınan ödül sayısının en yüksek olduğu ilk üç üniversite; Dokuz Eylül, İstanbul Teknik ve Tekirdağ Namık Kemal Üniversiteleri olmuştur.
Üniversitenin yeşil, çevreci üniversite endeksi sıralaması	Yeşil, çevreci üniversite endeksinde en iyi sıralamaya sahip ilk üç üniversite; İstanbul Teknik, Yıldız Teknik ve Erciyes Üniversiteleri olmuştur.
Yeşil alan oranı	158 üniversite arazisinin ortalama %37'si yeşil alandır.
Dumansız hava sahası oranı	111 üniversitede yerleşkelerin ortalama %42'si dumansız hava sahası olarak belirlenmiştir.
Yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitesi	Yenilenebilir enerji kaynakları kapasitesi en yüksek üç üniversite; İhsan Doğramacı Bilkent, Amasya ve Yüksek İhtisas Üniversiteleridir.
Yenilenebilir enerji kaynaklarının kapasitesinin toplam tüketime oranı	Oranın en yüksek olduğu ilk üç üniversite; Bayburt, Karamanoğlu Mehmetbey ve Sabancı Üniversiteleridir.
Enerji verimliliği yatırımı	En yüksek enerji verimliliği yatırımına sahip ilk üç üniversite; İstanbul Gelişim, Afyon Kocatepe ve Batman Üniversiteleridir.
Tüketilen enerji başına enerji verimliliği yatırımı	Tüketilen enerji başına enerji verimliliği yatırımının en yüksek olduğu üç üniversite; Başkent, İstanbul Medipol ve Fırat Üniversiteleridir.
Yıllık geri kazanılmış su miktarının toplam su tüketimine oranı	Oranın en yüksek olduğu ilk üç üniversite; İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü, Sakarya ve İstanbul Teknik Üniversiteleridir.
Su tasarrufu yatırımı	Su tasarrufu yatırımının en yüksek olduğu ilk üç üniversite; Boğaziçi, İstanbul Beykent ve Hacettepe Üniversiteleridir.
Tüketilen su miktarı başına su tasarrufu yatırımı	Tüketilen su miktarı başına su tasarrufu yatırımı en yüksek olan ilk üç üniversite İstanbul Gelişim, Niğde Ömer Halisdemir ve Sakarya Üniversiteleridir.

Kaynak: (YÖK, 2024: 148-165).

Uluslararası Düzeyde Üniversitelerin Sürdürülebilirlik Açısından Karşılaştırılması

UI GreenMetric Dünya Üniversite Sıralaması (UI GreenMetric World University Rankings), üniversitelerin çevresel taahhütlerine ve girişimlerine göre belirlenen, ortam ve altyapı (SI), enerji ve iklim değişikliği (EC), atık (WS), su (WR), ulaşım (TR) ve eğitim (ED) olmak üzere 6 temel kriterin 39 gösterge aracılığıyla değerlendirildiği yeşil kampüs ve çevresel sürdürülebilirlik üzerine bir sıralamadır. Ortam ve altyapı; yeşillik ve çevrenin korunması için daha fazla alan ve sürdürülebilir kampüs kalkınma bütçesine, enerji ve iklim değişikliği; enerji verimliliği sağlayan cihazların kullanımına ve yenilenebilir enerjinin geliştirilmesine, atık; geri dönüşüm programı, toksik atık, organik ve inorganik atık programlarına, su; yeraltı suyu kullanımını azaltmaya ve su verimliliğine, ulaşım; özel araç ve yaya sayısını sınırlamak için ulaşım politikasına, eğitim ve araştırma ise yeşil ve sürdürülebilirlikle ilgili derslere araştırmalara, yayınlara, web sitesine ve raporlara yönelik değerlendirme göstergeleri içermektedir (UI GreenMetric, 2025a).

Üniversiteler söz konusu 6 temel kriter çerçevesinde puanlamaya tabi tutulmaktadır. Kriterlerin ağırlık yüzdeleri ise şöyledir:

Kriter	Ağırlık
Ortam ve altyapı (SI)	%15
Enerji ve iklim değişikliği (EC)	%21
Atık (WS)	%18
Su (WR)	%10
Ulaşım (TR)	%18
Eğitim (ED)	%18

2024 yılında 95 ülkeden 1477 üniversitenin katılımı ile gerçekleşen dünya üniversiteleri sırası 6 temel kriter puanları ile birlikte Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. UI GreenMetric Dünya Üniversiteleri Sıralaması

Sıra	Toplam Puan	SI Puanı	EC Puanı	WS Puanı	WR Puanı	TR Puanı	ED Puanı	Üniversite Adı	Ülke
1	9575	1350	1875	1800	1000	1750	1800	Wageningen Üniversitesi	Hollanda
2	9550	1400	1900	1800	950	1700	1800	Nottingham Trent Üniversitesi	İngiltere
3	9475	1275	1850	1800	1000	1800	1750	Groningen Üniversitesi	Hollanda
4	9450	1300	1875	1800	1000	1700	1775	College Cork Üniversitesi	İrlanda
5	9450	1475	1800	1800	1000	1700	1675	Sao Paulo Üniversitesi	Brezilya
6	9425	1225	1950	1800	1000	1700	1750	Trier Uygulamalı Bilimler Üniversitesi	Almanya
7	9425	1400	1900	1800	1000	1575	1750	California Üniversitesi	ABD
8	9425	1375	1825	1800	1000	1750	1675	Nottingham Üniversitesi	İngiltere
9	9400	1350	1750	1800	900	1800	1800	Bologna Üniversitesi	İtalya
10	9375	1325	1700	1800	1000	1750	1800	Connecticut Üniversitesi	ABD

Kaynak: (UI GreenMetric, 2025b)

UI GreenMetric Dünya Üniversiteleri Sıralamasına göre dünyanın en sürdürülebilir üniversitesi Hollanda'daki Wageningen Üniversitesi olmuştur. İkinci sırada İngiltere'deki Nottingham Trent Üniversitesi ve üçüncü sırada Hollanda'daki Groningen Üniversitesi yer almıştır. Dünyanın en sürdürülebilir ilk üç üniversitesi arasında Hollanda ülkesinde eğitim hizmeti sunan iki üniversitenin yer alması dikkat çekicidir. Hollanda, İngiltere, İrlanda, Brezilya, Almanya, ABD ve İtalya dünyada en sürdürülebilir üniversitelere sahip ülkeler olarak açıklanmıştır.

Türkiye'den ve KKTC'den 120 üniversitenin katılım göstermiş olduğu UI GreenMetric Dünya Üniversiteleri Sıralamasında Türkiye'deki en başarılı üniversitelerin puanları ve başarı sıraları aşağıdaki Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3. UI GreenMetric Türk Üniversiteleri Sıralaması

Dünya Sırası	Türkiye Sırası	Toplam Puan	SI Puanı	EC Puanı	WS Puanı	WR Puanı	TR Puanı	ED Puanı	Üniversite Adı
38	1	8800	1175	1700	1650	900	1650	1725	İstanbul Teknik Üniversitesi
59	2	8700	1225	1750	1350	900	1675	1800	Yıldız Teknik Üniversitesi
80	3	8585	1350	1735	1425	800	1600	1675	Erciyes Üniversitesi
82	4	8575	1100	1650	1725	850	1500	1750	Özyeğin Üniversitesi
88	5	8550	1275	1600	1650	900	1475	1650	Ege Üniversitesi
90	6	8525	1125	1650	1650	850	1575	1675	Yeditepe Üniversitesi
126	7	8375	1425	1375	1350	800	1625	1800	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
129	8	8350	1375	1675	1425	750	1475	1650	Başkent Üniversitesi
139	9	8300	1400	1650	1050	800	1650	1750	Malatya İnönü Üniversitesi
140	10	8300	1325	1625	1125	800	1625	1800	İzmir Yüksek Teknoloji Enstitüsü

Kaynak: (UI GreenMetric, 2025b)

Tablo 3'te yer alan bilgiler, İstanbul Teknik Üniversitesinin Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversitesi olduğunu göstermektedir. İstanbul Teknik Üniversitesini sırasıyla Yıldız Teknik Üniversitesi ve Erciyes Üniversitesi takip etmiştir. İlk üçte yer alan Türk üniversitelerinin dünya sıraları incelendiğinde Türkiye'deki üniversiteler arasında birinci sırada yer alan İstanbul Teknik Üniversitesinin dünyanın en sürdürülebilir 38. üniversitesi olduğu görülmektedir. UI GreenMetric Dünya Üniversiteleri Sıralamasında ilk 100'de İstanbul Teknik Üniversitesi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Erciyes Üniversitesi, Özyeğin Üniversitesi, Ege Üniversitesi ve Yeditepe Üniversitesi olmak üzere toplam altı Türk üniversitesi yer almaktadır.

İstanbul Teknik Üniversitesi, akademik saygınlık, işveren saygınlığı, fakülte öğrencisi, fakülte başına atıflar, uluslararası fakülte, uluslararası öğrenciler, uluslararası araştırma ağı, istihdam sonuçları ve sürdürülebilirlik açısından dünyanın çeşitli üniversitelerinin değerlendirilmeye tabi tutulduğu "QS Dünya Üniversite Sıralamaları" sonuçlarına göre de Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversitesi olarak açıklanmıştır. QS Sürdürülebilirlik Sıralamaları

üniversitelerin, dünyanın en büyük çevresel, sosyal ve yönetişim zorluklarıyla başa çıkabilme yeteneğini ölçmek için tasarlanmış göstergelerden oluşan bir metodoloji kullanmaktadır. 2025 yılında açıklanan sonuçlara göre Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversiteleri aşağıdaki Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. QS Sürdürülebilirlik Türk Üniversiteleri Sıralaması

Dünya Sırası	Türkiye Sırası	Puan	Üniversite Adı
221	1	70.3	İstanbul Teknik Üniversitesi
223	2	69.5	Orta Doğu Teknik Üniversitesi
334	3	46.2	Boğaziçi Üniversitesi
403	4	35.1	Yıldız Teknik Üniversitesi
406	5	34.8	Koç Üniversitesi
407	6	34.8	Hacettepe Üniversitesi
530	7	20.1	Gazi Üniversitesi
548	8	18.8	Dokuz Eylül Üniversitesi
653	9	10.6	Bilkent Üniversitesi
692	10	8.8	Erciyes Üniversitesi

Kaynak: (QS Top Universities, 2025)

Değerlendirmeye dünya çapında toplam 1503 üniversitenin dahil olduğu QS Sürdürülebilirlik Sıralamalarına göre birinci sırada İstanbul Teknik Üniversitesi, ikinci sırada Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve üçüncü sırada ise Boğaziçi Üniversitesi yer almaktadır. Türkiye'den toplam yirmi beş üniversitenin katıldığı QS Sürdürülebilirlik Dünya Üniversiteleri Sıralamasında Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversitesi olarak değerlendirilen İstanbul Teknik Üniversitesinin dünya üniversiteleri arasında 221. sırada olması dikkat çekmektedir. Dünya çapında ve ülke içinde üniversitelerin sürdürülebilirlik açısından çeşitli kriterlere göre değerlendirilmesi sürdürülebilirlik ile ilgili farkındalık oluşturmak ve üniversitelerde sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik etmek açısından büyük öneme sahiptir.

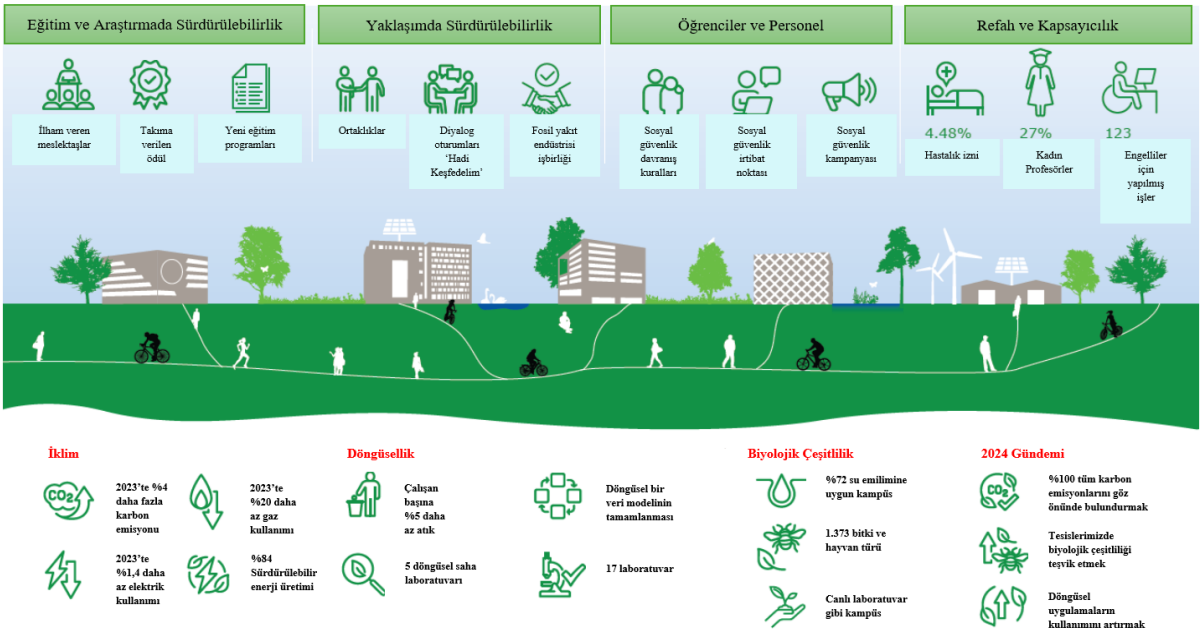
ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmanın amacı, küresel çapta ilk ölçümleme sistemi olma özelliği taşıyan UI GreenMetric 2024 yılı sonuçlarına göre dünyanın ve Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversiteleri olarak açıklanan Wageningen Üniversitesi (WUR) ve İstanbul Teknik Üniversitesinin (İTÜ) sürdürülebilirlik yaklaşımlarını ve uygulamalarını karşılaştırmalı olarak incelemektir. Bu doğrultuda her iki üniversitenin web sayfalarında İngilizce olarak yayımlamış oldukları 2023 yılına ait sürdürülebilirlik raporları içerik analizine tabi tutulmuş ve analiz sonucunda önemli bulgulara ulaşılmıştır. Yapılan çalışmanın üniversitelerin başarılı sürdürülebilirlik uygulamalarını örnek almalarını sağlamak ve üniversitelerde sürdürülebilirlik konusunda farkındalık oluşturarak sürdürülebilirlik uygulamalarını teşvik etmek açısından literatüre katkı sunması beklenmektedir.

Yapılan içerik analizi sonuçlarına göre, WUR'un sürdürülebilirlik raporunun 14 sayfa, İTÜ'nün ise 36 sayfa hacmine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sayfa hacminden de anlaşılacağı üzere

İTÜ'nün WUR ile kıyaslandığında sürdürülebilirlik uygulamalarına sürdürülebilirlik raporunda daha kapsamlı yer verdiği saptanmıştır. WUR, sürdürülebilirlik yaklaşımını teorik olarak ele almış, İTÜ ise sürdürülebilirlik yaklaşımını hangi uygulamalar ile ortaya koyduğunu örneklerle daha net açıklamıştır. Bu kapsamda İTÜ'nün sürdürülebilirlik raporunun rapor kullanıcılarına uygulamaya dönük daha pratik bilgiler sunduğu rahatlıkla ifade edilebilir.

WUR'un sürdürülebilirlik raporu; iklim uyumlu çevre, döngüsellik ve atık, sürdürülebilir enerji, sürdürülebilir hareketlilik, karbon ayak izi ve tedarik politikası ve tedarik zinciri sorumluluğu olmak üzere altı başlıktan oluşmuştur. Sürdürülebilirlik için eğitim, araştırma, değer yaratma ve operasyonel yönetim gibi birçok alanda faaliyet yürüttüğünü ileri süren WUR, her faaliyetini faaliyetin sosyal etkilerinin olacağını bilerek gerçekleştirdiğini raporda belirtmiştir. Bu farkındalık üniversitenin gıda güvenliği, emniyet, sağlık, yaşanabilir şehirler ve sürdürülebilir alan kullanımı gibi küresel sosyal sorunlara katkıda bulunmasını sağlamaktadır. Üniversitenin sürdürülebilirlik yaklaşımının özeti sürdürülebilirlik raporunda aşağıdaki Şekil 2'deki gibi sunulmuştur.



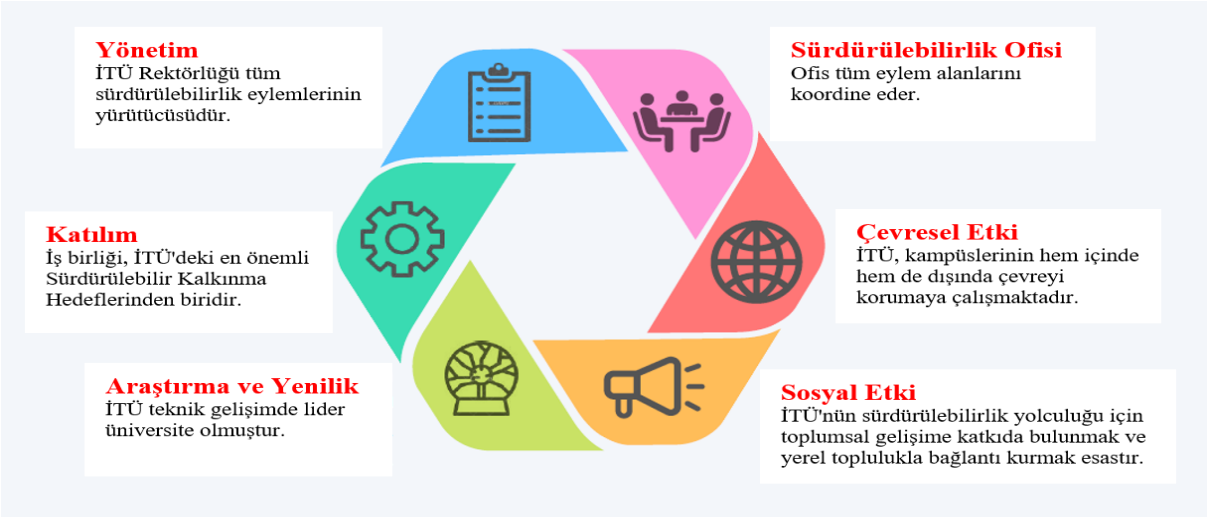
Şekil 2. Wageningen Üniversitesinin Sürdürülebilirlik Yaklaşımının Özeti

WUR'un sürdürülebilirlik politikasının başlangıç noktası; üniversite çalışanlarının ve öğrencilerinin canlılığını teşvik etmeye, kantinlerinde daha sağlıklı ve daha sürdürülebilir gıda tedarikine ve gıda israfını azaltmaya öncelik vermektir. Üniversiteyi sürdürülebilir kılmak için bir "Canlı Laboratuvar" konsepti uyguladığını belirten üniversite, araştırma ve eğitim deneyleri için fırsatlar sağlayan bir yaklaşımı benimsemektedir. WUR şeffaf, sürdürülebilir ve döngüsel satın alma politikaları uygulayarak, iç ve dış paydaşlarla sürekli etkileşim içinde Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıda bulunmayı hedeflemektedir.

WUR toplumsal sorunlara katkıda bulunmak için tasarlanmış yenilikçi ve mücadeleci araştırma ve eğitim faaliyetleri gerçekleştirmeyi, çalışmalarını yürütürken bilgi paylaşımını ve dağıtımını, etik açıdan sorumlu, girişimci ve uygulamalı araştırmayı, yüksek etkili ortaklıklar kurmayı ve

esnek öğrenme yollarını seçmeyi, yönetsel açıdan sorumlu iş birliğini, sorumlu ekonomik politikayı ve zincirleme sorumluluğu esas almayı, öğrencilerin ve çalışanların canlılığını, gelişimini, eğitimini ve çeşitliliğini artırmayı ve çevresel açıdan ise iklim-uyumlu çevre, atık ve döngüsellik, sürdürülebilir enerji ve hareketliliği hedefleyen bir anlayışa sahiptir. Bu kapsamda *"2 Açlığa Son", "3 Sağlık ve Kaliteli Yaşam", "4 Nitelikli Eğitim", "5 Toplumsal Cinsiyet Eşitliği", "6 Temiz Su ve Sanitasyon", "7 Erişilebilir ve Temiz Enerji", "8 İnsana Yakışır İş ve Ekonomik Büyüme", "11 Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar", "12 Sorumlu Üretim ve Tüketim", "13 İklim Eylemi", "14 Sudaki Yaşam", "15 Karasal Yaşam" ve "17 Amaçlar İçin Ortaklıklar"* sürdürülebilir kalkınma hedeflerine katkıda bulunmaktadır.

İTÜ'nün sürdürülebilirlik raporu; yönetim, katılım, araştırma ve yenilik (inovasyon), sosyal etki ve çevresel etki olmak üzere beş başlıktan oluşmuştur. İTÜ'nün sürdürülebilirlik yaklaşımının özeti sürdürülebilirlik raporunda aşağıdaki Şekil 3'teki gibi sunulmuştur.



Şekil 3. İstanbul Teknik Üniversitesinin Sürdürülebilirlik Yaklaşımının Özeti

İTÜ'nün misyonu; "sürdürülebilirliği eğitim, araştırma ve yönetime temel bir ilke olarak entegre etmek", vizyonu ise "yerel ve küresel bir model olarak hizmet vermek üzere İstanbul Teknik Üniversitesi'nin tüm birimlerinde sürdürülebilirlik değerlerini entegre eden bir sorumluluk bilinci oluşturmak" olarak belirtilmiştir. Sürdürülebilirlik eğitimi kapsamında yaşam boyu öğrenme için kapsayıcı ve eşitlikçi bir ortam sağlamaya kararlı olduğunu ileri süren İTÜ, bireylerin sürekli eğitime katılma konusunda eşit fırsatlara sahip olmasını destekleyen çeşitli politikalara sahiptir. Bu politikalar, engelleri ortadan kaldırmak ve herkes için erişilebilir ve destekleyici bir öğrenme ortamı yaratmak için ilke ve uygulamaları ana hatlarıyla belirtmek amacıyla geliştirilmiştir. İTÜ bilim, mühendislik ve teknoloji alanlarında cinsiyet eşitliğini teşvik etmeye kararlı olduğunu belirtmekte ve yaşam boyu öğrenme için canlı bir merkez olduğunu ileri sürmektedir. Kişisel ve profesyonel gelişim için çeşitli fırsatlar sunduğunu açıklayan İTÜ, uzman kadrosu ile yaşam boyu öğrenenlerin hayatlarını zenginleştirmelerini ve toplumsal ilerlemeye katkıda bulunmalarını sağlamayı amaçladığını belirtmektedir.

İTÜ'de çeşitli lisans, yüksek lisans ve doktora programlarında hem zorunlu hem de seçmeli 100'den fazla sürdürülebilirlik dersi bulunmaktadır. Her bölümün lisans öğrencileri için zorunlu bir sürdürülebilirlik dersi açılmaktadır. Sürdürülebilirlik dersleri, öğrencilerin kolayca erişebilmesi için Sürdürülebilirlik Ofisinin web sitesinde listelenmektedir. Ayrıca 2023-2024 Güz döneminde üniversite %100 İngilizce Sürdürülebilirlik Tezli Yüksek Lisans Programı açarak, öğrenci almaya da başlamıştır. Program disiplinler arasıdır, programa tüm 4 yıllık mühendislik lisans programlarından, tüm 4 yıllık Temel, Beşerî ve Sosyal Bilimler lisans programlarından mezun olanların kayıt yaptırması mümkündür.

İTÜ'de öğrenci kulüpleri sürdürülebilirlik konusunda etkin bir role sahiptir. Öğrenci kulüplerinin kampüs içinde ve dışında değişimin ve toplumsal katılımın dinamik savunucuları olarak çalıştıkları belirtilmektedir. İTÜ Gönüllülük Kulübü'nün "Bir Başka Yol" adlı toplumsal sorumluluk projesi, eğitime yeterli ilgi gösterme ve özel ders alma konusunda maddi veya kişisel kısıtlamalarla karşılaşan lise öğrencilerine destek olmayı amaçlamaktadır. Proje doğrultusunda, 25 üniversite öğrencisinden oluşan bir ekip, 3 Şubat 2022'den 29 Haziran 2023'e kadar, programlı olarak 11. ve 12. sınıf lise öğrencilerine üniversite giriş sınavına hazırlıklarında yardımcı olmuş ve onlara eğitim bilinci aşılamıştır. "Suyun Gözyaşları", İTÜ Çevre Mühendisliği Kulübü öğrencileri tarafından 2008 yılından itibaren yürütülen bir sivil toplum girişimidir. Öğrenciler bu proje kapsamında ilkokul öğrencilerine eğitimler vererek geleceği sürdürülebilir kılmak için çocuklarda erken yaşta çevre bilinci oluşturmayı hedeflemektedirler. Aynı öğrenci kulübünün bir başka projesi olan ÇMK Akademi projesinin amacı ise lise öğrencilerine çevre mühendisliğini ve İTÜ'yü tanıtmak, lise öğrencilerine ve kurumsal şirketlere de döngüsel ekonomi, yaşam döngüsü analizi, sıfır atık, modada sürdürülebilirlik, su ayak izi ve ekolojik yaşam hakkında eğitimler sunmak olarak açıklanmıştır.

İTÜ, sürdürülebilir bir topluluk yaratmak için çok sayıda kuruluşla iş birliği içinde olduğunu belirtmiştir. Bu kapsamda yerel yönetimler, bakanlıklar, birçok resmi kurum ve kuruluş ile Türkiye'nin önde gelen özel sektör ve sivil toplum kuruluşlarının temsilcileriyle farklı alanlarda ilişkiler kurmuş ve iş birliği anlaşmaları imzalamıştır. Öğrencilerin, genç araştırmacıların ve akademisyenlerin bilimsel çalışmalar yürütmesini sağlayacak çok zengin bir araştırma ve geliştirme varlığına sahip olduğunu ileri süren İTÜ'de yaklaşık 30 eğitim ve araştırma merkezi ile 400'den fazla laboratuvar bulunduğu açıklanmıştır. İTÜ paydaşları ile sürekli etkileşim halinde olduğunu ve bu etkileşimin, anketler, çalıştaylar ve ortak etkinlikler yoluyla sağlanmakta olduğunu ileri sürmektedir. İTÜ'deki birçok akademisyenin, kamu kurumlarıyla danışmanlık hizmeti ve proje ortaklıkları sağlamakta olduğu belirtilmiştir.

İTÜ, 2023 yılında Sürdürülebilir Teknolojiler Yaz Okulu kapsamında öğrencilerine, endüstriyel ortaklarına, genç araştırmacılara ve mühendislere temiz bir çevre, sürdürülebilirlik ve dijitalleşme için akıllı çözümlere katkıda bulunan yenilikçi malzemelerin ve teknolojilerin sürdürülebilir kullanımı üzerine eğitimler verdiğini açıklamıştır. Araştırmacıların BM Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıları İTÜ sayfasında yayınlanmaktadır.

"Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri"nin yayınların, projelerin, tezlerin ve benzeri faaliyetlerin uluslararası düzeyde görünür olmasını sağlayarak etkiyi artırmakta olduğu ileri sürülmektedir.

İTÜ, sosyal etki açısından kültürel ve sosyal etkileşimi artırmaya, kapsayıcı, erişebilir, eşitlikçi ve adaletli eğitim anlayışı benimsemeye, ruh sağlığını desteklemeye ve psikolojik danışmanlık hizmetleri sunmaya, başarı bursu, sporcu bursu, yemek bursu ve ihtiyaç bursu adı altında çeşitli maddi destekler sağlamaya yönelik faaliyetler yürütmekte olduğunu belirtmektedir. Ayrıca İTÜ tarafından kampüste güvenli ve sürdürülebilir gıdaların satın alınmasını ve kullanılmasını sağlamak için bir yönerge çıkarılmıştır.

Çevresel etki açısından İTÜ biyoçeşitliliği desteklemek için "Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistemlerin Korunması ve Sürdürülebilir Kullanımı Yönergesi" oluşturmuştur. Kampüste papağan, şahin ve saksağan gibi farklı kuş türleri bulunmakta olduğu, sürüngenler, sincaplar, kirpiler, kediler ve köpekler gibi hayvanların da yaşadığı, bu canlıların yeme ve içme ihtiyaçlarını karşılayabilecekleri kulübeler oluşturulduğu sürdürülebilirlik raporunda belirtilmiştir. Ayrıca tüm köpekler ve kediler aşılanmış ve sağlıklarını kontrol etmek üzere bir veteriner atanmıştır.

Üniversitenin ulaşım, enerji, su, atık çeşitliliği ve eğitim durumunu analiz etmek ve gelecekte nasıl iyileştirmeler yapılabileceğini tartışmak için İTÜ İklim Eylem Planı oluşturulmuştur. İTÜ, 2048 yılına kadar Karbon Nötr olmayı kabul etmiştir. İTÜ'nün Ulusal Atık Çerçeve Direktifi ile uyumlu bir atık yönetimi yönergesi bulunmaktadır. Yönerge atıkların toplanması, depolanması, taşınması, bertaraf edilmesi ve yeniden kullanılmasına yönelik esasları içermektedir. İTÜ kampüsleri için Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın Temel Seviye "Sıfır Atık" belgesini alma kriterlerini sağladığını açıklamıştır.

Üniversite, gerektiğinde ve mümkün olduğunda öncelikle üzerlerine yeni binalar inşa ederek, terk edilmiş alanları değerlendirmeye odaklandığını ileri sürmüştür. Kampüste yer alan Ari-7 Teknokent, Simitevi ve Bisikletevi binaları inşaat atık sahaları üzerine inşa edilmiştir. İTÜ sürdürülebilir peyzaj düzenlemesi anlayışı ile daha az su tüketen ve yerel iklime uygun bitki türleriyle peyzaj uygulamalarını tercih etmekte ve ekolojik tarımı güçlendirme girişimlerinde bulunmaktadır. İTÜ, tüm programlarda çevrimiçi eğitimi geleneksel sınıf içi öğretimle birleştiren karma bir eğitim sistemi uygulamakta olup ve bu da mevzuat kapsamında uzaktan çalışmaya daha fazla izin vermek için yaptığını açıklamıştır. Bu kapsamda öğretim üyelerinin her zaman işe gelmelerinin gerekmeyeceği ve uzaktan çalışabilecekleri anlayışını benimsemiştir. Üniversite sürdürülebilir ulaşımı geliştirmek ve teşvik etmek için girişimlerde bulunduğunu ileri sürmektedir. Kampüs genelinde bisiklet ve elektrikli scooter yolları oluşturmuştur. Ulaşım için bisikletler, elektrikli scooter'lar ve araçlar kiralanmış, şarj istasyonları oluşturmuştur. İTÜ kampüs trafik politikasına göre, yayalar bisikletler dahil diğer tüm araçlara göre önceliğe sahiptir. Bunun için Ayazağa Kampüsü'nde 32 farklı noktada yaya geçitleri bulunduğu belirtilmiştir.

İTÜ enerjiyle ilgili politikalar, stratejiler ve uygulamalar geliştirmek için profesyonel ve gerekli becerilerle donatılmış sürdürülebilirlik uzmanları yetiştirmek amacıyla İTÜ Sürekli Eğitim

Merkezi bünyesinde "Sürdürülebilir Kalkınma Sertifika Programı" başlatmıştır. İTÜ, suyun sürdürülebilir kullanımını sağlayan bir su yönetimi yönergesine sahiptir. Kampüslerde yağmur suları bir havuz sayesinde sulama suyu olarak kullanılmaktadır. İTÜ her yıl Dünya Arı Günü ve Uluslararası Biyolojik Çeşitlilik Gününde çeşitli etkinlikler düzenlemektedir. İTÜ- Karsan işbirliği kapsamında İTÜ'lü akademisyenler ve öğrenciler tarafından Ar-Ge faaliyetlerinde otonom sürücüsüz otobüs olan e-Atak'ı kullanılmaktadır. Üniversite-sanayi işbirliğiyle geliştirilen yenilikçi teknolojiler arasında yer alan otonom otobüs e-ATAK otonom sürüş yeteneğiyle Belçika'da ödül kazanmıştır.

Öğrencilerden, personelden ve öğretim görevlilerinden gelen talep üzerine 2021 yılında İTÜ'de "Sürdürülebilirlik Ofisi" kurulmuştur. Sürdürülebilirlik Ofisi tarafından kampüste ve daha geniş İstanbul topluluğunda bir sürdürülebilirlik kültürü oluşturmak için çeşitli girişimler tasarlandığı ve uygulandığı belirtilmiştir.

SONUÇ

Doğal kaynakların sınırlı olması ve tükenme riski ile karşı karşıya kalmasından dolayı insan neslinin günümüzdeki ve gelecekteki ihtiyaçlarının karşılanmasında hassas dengenin kurulması gereklidir. Bunun yanısıra son yıllarda insanların çevreye verdiği zararların bir sonucu olarak ortaya çıkan küresel ısınma ve iklim değişikliği sorunları canlı yaşamını ciddi şekilde tehdit eder hale gelmiştir. İnsanlar çevresel, sosyal ve ekonomik sorunların başlıca sebebi olduğu gibi, sorunların çözümü de yine insanların söz konusu sorunlara yönelik tutum ve davranışlarına bağlıdır. Sürdürülebilirlik, çevre dostu bir yaklaşımla insanların yeryüzündeki kısıtlı olan kaynakları gelecek nesilleri de düşünerek tasarruflu şekilde kullanmasını öngören bir kavramdır. Sürdürülebilirliğin sağlanması, bütünleşik bir yaklaşımla bu kavramın toplumun tüm kesimleri tarafından benimsenmesine bağlıdır.

Günümüzde işletmelerin faaliyetleri sadece finansal açıdan değerlendirmeye tabi tutulmamaktadır. Finansal bilgilerin yanı sıra işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetsel faaliyetlerine ilişkin bilgileri de raporladıkları ve sürdürülebilirlik raporu olarak bilgi kullanıcıları ile paylaştıkları görülmektedir. Üniversiteler de kamu işletmeleri olarak son yıllarda çevre için, toplum için, yaşanabilir bir dünya için nasıl bir yaklaşım benimsediklerini ve sürdürülebilirlik kapsamında hangi somut adımlar attıklarını kamuoyu ile paylaşma eğilimi göstermektedirler. Bu kapsamda üniversiteler tarafından da herhangi bir yasal zorunluluk olmaksızın sürdürülebilirlik raporları hazırlanmaya başlamıştır. Üniversiteler eğitim hizmeti sunma, araştırma yapma ve bilgi üretme temel fonksiyonlarına ilave olarak enerji verimliliği, yenilenebilir enerji üretimi ve kullanımı, su tasarrufu, atık yönetimi, sürdürülebilirlik müfredatı geliştirme, çevre dostu bir kampüs oluşturma gibi yeşil politikalar uygulamaya yönelmiştir.

Üniversiteler sürdürülebilirliği teşvik etmede ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında bulundukları şehre, bölgeye, ülkeye ve dünyaya rol model olabilecek kritik öneme sahip kurumlardır. Bu açıdan üniversitelerin sürdürülebilirlik yaklaşımları ve uygulamaları araştırmaya değer bir konu olarak görülmüş ve çalışma kapsamında UI GreenMetric 2024 yılı sonuçlarına göre dünyanın ve Türkiye'nin en sürdürülebilir üniversitelerinin sürdürülebilirlik

yaklaşımları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Bu kapsamda Wageningen Üniversitesi ve İstanbul Teknik Üniversitesi tarafından yayımlanan güncel sürdürülebilirlik raporları içerik analizine tabi tutulmuştur. Sürdürülebilirlik açısından örnek olma başarısı gösteren her iki üniversitenin sürdürülebilirlik açıklamaları ve uygulamaları çerçevesinde diğer üniversitelere aşağıda belirtilen öneriler sunulabilir.

- Üniversiteler tarafından her yıl düzenli olarak sürdürülebilirlik raporları hazırlanmalı ve yayımlanmalıdır.

- Üniversiteler iç ve dış paydaşlarla sürekli etkileşim içinde bulunarak, Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine katkıda bulunmayı hedeflemeli ve sürdürülebilirlik misyonu, vizyonu, stratejileri ve politikaları belirlemelidir.

- Üniversiteler kendi bünyelerinde sürdürülebilirlik kültürü oluşturmak ve sürdürülebilirlik çalışmalarını etkin şekilde yürütmek amacıyla "sürdürülebilirlik ofisi" kurmalıdır.

- Üniversiteler tarafından su yönetimi, atık yönetimi, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemlerin korunması, kampüste güvenli ve sürdürülebilir gıdaların satın alınması ve kullanılması gibi sürdürülebilirlik konularına yönelik yönergeler hazırlanmalıdır.

- Üniversiteler müfredatlarını sürdürülebilirlik konularını içeren derslerle geliştirmeli, lisansüstü düzeyde sürdürülebilirlik programları açmaya yönelmelidir.

- Öğrencilerin ve öğrenci kulüplerinin sürdürülebilirlik kapsamına giren faaliyetleri üniversite yönetimi tarafından desteklenmeli ve teşvik edilmelidir.

- Sürdürülebilirlik projelerini desteklemek için üniversitelere bütçeden ek fon ve kaynak tahsis edilmelidir.

- Sürdürülebilirliğin sağlanması için yerel yönetimler ve iş dünyası ile üniversiteler arasında iş birlikleri yapılmalıdır.

- Kampüslerde eneji tasarrufu sağlayan yeşil bina projeleri geliştirilmeli ve uygulanmalıdır.

- Kampüslerde bisiklet ve elektrikli araç kullanımı teşvik edilmeli (elektrikli şarj istasyonlarının kurulması, bisiklet ve elektrikli araç kiralama imkanlarının sağlanması gibi), çevreye zarar veren diğer araçların kullanımını azaltmaya yönelik (otopark ücreti almak gibi) kararlar alınmalıdır.

- Öğrencilerin ve akademisyenlerin sürdürülebilirlik konusundaki (enerji tasarrufu/verimliliği, sıfır atık/geri dönüşüm, su tasarrufu, yeşil bilişim teknolojisi gibi) farkındalığını artırmak için çevre ve toplumsal katkı konuları ile ilgili etkinliklerin sayısı artırılmalı ve etkinliklere zorunlu katılım sağlanmalıdır.

KAYNAKÇA

Acuner, E., Maçin, K. E., Özcan, F. K., Karabulut, A. E., Köse Mutlu, B. ve Durak, Ata, L. (2023), Üniversitelerde Sürdürülebilirlik Çalışmaları: İstanbul Teknik Üniversitesi Örneği. *Çevre, İklim ve Sürdürülebilirlik İTÜ Dergisi,* 24(2), 111-120.

Atici, K. B., Yasayacak, G., Yildiz, Y. ve Ulucan, A. (2021). Green University and Academic Performance: An Empirical Study on UI GreenMetric and World University Rankings. *Journal of Cleaner Production,* (291), 1-11. doi:10.1016/j.jclepro.2020.125289

Ayten, A. M. (2016). Yükseköğretim Kurumlarında Stratejik Sürdürülebilir Alan Yönetimi. *Yükseköğretim Dergisi,* 6(3), 142-154. doi:10.2399/yod.16.010

Benliay, A. ve Gezer, N. B. (2019). Üniversite Yerleşkeleri İçin Çevresel Sürdürülebilirlik Dizinleri: Akdeniz Üniversitesi Örneği. *Eğitim, Bilim, Kültür ve Sanat Dergisi,* (2), 40-49.

Bilgili, M. Y. ve Topal, A. (2021). Sürdürülebilir Yükseköğretim Kurumları Oluşturulmasında Talloires Deklarasyonunun Rolü ve Önemi. *Yükseköğretim ve Bilim Dergisi,* 11(2), 417-424. doi:10.5961/jhes.2021.461

Bozoğlu, O. ve Ciğerim, E. (2022). Sürdürülebilirlik, Sürdürülebilir Kalkınma ve Sürdürülebilir Üniversiteler. *Socrates Journal of Interdisciplinary Social Studies,* 8(18), 146-158.

Fissi, S., Romolini, A., Gori, E. ve Contri, M. (2021). The Path Toward a Sustainable Green University: The Case of the University of Florence. *Journal of Cleaner Production,* (279), 1-9. doi:10.1016/j.jclepro.2020.123655

Gedikkaya Bal, P., Ayas, M. Ö., Bozaykut, T., Yavuz Tiftikçigil, B. ve Afacan Fındıklı, M. (2022). Sürdürülebilir Kalkınma Bağlamında Uluslararası Üniversite Sıralama İndeksleri ve Türkiye'deki Üniversiteler. *Doğuş Üniversitesi Dergisi,* 23(1), 331-349.

Günerhan Ağı, S. ve Günerhan, H. (2016). Türkiye İçin Sürdürülebilir Üniversite Modeli. *Mühendis ve Makina,* 57(682), 54-62.

Istanbul Technical University 2023 Sustainability Report. https://sustainability.itu.edu.tr/docs/librariesprovider76/default-document-library/sustainability-report-2023.pdf (10.03.2025).

Kaldırım, Z., Özcan, İ. ve Ergün, İ. (2023). Çevresel Sürdürülebilirlik ve Akademik Başarı İlişkisi: UI Greenmetrıc ile Urap ve The Üniversite Sıralamalarının Karşılaştırılmalı Analizi. *Muhasebe Bilim Dünyası Dergisi,* Özel Sayı, 187-206.

Kaya Kayapınar, S., Dal, M. ve Aşkın, A. (2019). Türkiye'deki Devlet ve Vakıf Üniversite Kampüslerinin Sürdürülebilir-Ekolojik Parametreleri Açısından Karşılaştırılması. *BAUN Fen Bil. Enst. Dergisi,* 21(1), 106-125. doi:10.25092/baunfbed.532420

QS Top Universities (2025). QS World University Rankings 2025: Top Global Universities. https://www.topuniversities.com/world-university-rankings (11.02.2025).

Özdoğan, B. ve Civelekoğlu, G. (2018). Üniversite Yerleşkeleri İçin Geliştirilen Çevresel Sürdürülebilirlik Endekslerinin İncelenmesi. *Bilge International Journal of Science and Technology Research,* 2(2), 167-173.

Özdoğan, B. ve Civelekoğlu, G., (2019). Üniversite Yerleşkeleri İçin Ulusal Çevresel Sürdürülebilirlik Endeksinin Geliştirilmesi. *Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi,* 7(1), 65-80.

Tanç Güngör, Ş., Tanç, A., Çardak, D. ve Yağlı, İ. (2022). Türkiye'deki Üniversitelerin Sürdürülebilirlik Çalışmalarının İncelenmesi. *Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi,* (66), 83-100. doi:10.55322/mdbakis.1063261

Uçar, O. K. ve Özdemir, O. (2022). Üniversitelerde Sürdürülebilirlik Faaliyetleri ve Raporlama Örnekleri. *Ida Academia Muhasebe ve Maliye Dergisi,* 5(1), 13-30. doi:10.52059/idaacmmd.1029118

UI GreenMetric (2025a). UI GreenMetric World University Rankings: Background of The Ranking https://greenmetric.ui.ac.id/about/welcome (03.03.2025).

UI GreenMetric (2025b). UI GreenMetric World University Rankings 2024. https://greenmetric.ui.ac.id/rankings/overall-rankings-2024 (03.03.2025).

Wageningen University & Research. Sustainability Report 2023. https://www.wur.nl/en/about-wur/our-values/sustainable-business-operations.htm (10.03.2025).

Yükseköğretim Kurulu (2024). Üniversite İzleme ve Değerlendirme Genel Raporu. https://www.yok.gov.tr/Documents/2024/universite-izleme-ve-degerlendirme-genel-raporu-2024.pdf (11.03.2025).

SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK MUHASEBESİ VE RAPORLAMASI HAKKINDA ÜNİVERSİTE ÖĞRENCİLERİNİN FARKINDALIKLARI

AWARENESS OF UNIVERSITY STUDENTS ABOUT SUSTAINABILITY ACCOUNTING AND REPORTING

Assoc. Prof. H. Pınar KAYA
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kırşehir.
ORCID NO: 0000-0002-8736-088X

Res. Asst. Selim ŞAHİN
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, İİBF, Maliye Bölümü, Kırşehir.
ORCID NO: 0000-0002-3271-3975

ÖZET

Muhasebe bilimi işletmelerin sadece finansal nitelikteki bilgilerine odaklanan bir alan olmaktan çıkmış, finansal olmayan bilgileri de kapsamına alarak işletmeler ile ilgili daha detaylı ve faydalı bilgiler sunmaya başlamıştır. Özellikle son yıllarda sürdürülebilirlik ile ilgili ciddi endişelerin ortaya çıkması ve dünya çapında konunun öneminin anlaşılması ile birlikte sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması işletmeler açısından gerekli hale gelmiştir. İşletmeler tarafından herhangi bir yasal zorunluluk olmaksızın isteğe bağlı olarak hazırlanan sürdürülebilirlik raporları, 2024 yılından itibaren Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun belirlediği şartları sağlayan işletmeler için zorunlu hale getirilmiştir. İşletmeler bu kapsamda çevresel, sosyal ve yönetsel konularda ortaya çıkan sürdürülebilirlik ile ilgili risk ve fırsatların finansal faaliyetleri üzerindeki etkilerini sürdürülebilirlik raporlarında detaylı olarak açıklamakla sorumlu tutulmuştur. İşletmeler tarafından hem finansal hem de finansal olmayan bilgileri içerecek şekilde hazırlanan sürdürülebilirlik raporlarının bilgi kullanıcılarına sunulması, bilgi kullanıcılarının alacakları kararlar ve finansal piyasaların şeffaflığı açısından büyük önem taşımaktadır. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile doğrudan ilgili bilim alanı muhasebe olduğu için muhasebecilere önemli sorumluluklar düşmektedir. Muhasebeci adaylarını yetiştiren bölümlerden biri olan Maliye bölümü öğrencilerinin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkındaki farkındalıklarını tespit etmek çalışmanın amacıdır. Çalışmada veri toplama yöntemi olarak anket tekniği kullanılmıştır. Muhasebe dersi almış Maliye Bölümü 3. ve 4. sınıf öğrencilerine iki bölümden oluşan anket formu uygulanmıştır. Anket formu öğrencilere online (çevrimiçi) olarak Google formlar aracılığıyla iletilmiştir. Elde edilen verilerin analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Analiz sonuçları, öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkında yeterli düzeyde farkındalığa sahip olmadıklarına işaret etmektedir. Ankete katılan öğrenciler en az *"Sadece finansal raporlama yapan işletmeler daha güvenilir görünür"* ifadesine katılarak işletmeler tarafından finansal verilerin yanısıra finansal olmayan verilerin de raporlanmasını işletmelerin daha güvenilir bilgiler sunması açısından gerekli görmektedirler. Öğrenciler en çok finansal olmayan bilgileri de raporlayan işletmeleri daha şeffaf ve hesap verebilir olarak nitelendirmiş hem yatırımcılar hem de işletmelerin fırsatları değerlendirebilmeleri açısından sürdürülebilirlik muhasebesinin önemli olduğunu ileri sürmüşlerdir. Sürdürülebilirlik

muhasebesi ve raporlaması ile ilgili üniversitelerin lisans düzeyinde müfredatlarına ders ilave etmeleri öğrencilerin konu ile ilgili bilgiye sahip olmaları açısından gereklidir.

Anahtar kelimeler: Sürdürülebilirlik muhasebesi, sürdürülebilirlik raporlaması, üniversite öğrencileri.

ABSTRACT

Accounting science has ceased to be a field that focuses only on financial information of businesses, and has begun to provide more detailed and useful information about businesses by also including non-financial information. Especially in recent years, with the emergence of serious concerns about sustainability and the understanding of the importance of the issue worldwide, sustainability accounting and reporting have become necessary for businesses. Sustainability reports, which are prepared voluntarily by businesses without any legal obligation, have been made mandatory for businesses that meet the conditions determined by the Public Oversight, Accounting and Auditing Standards Authority as of 2024. In this context, businesses are held responsible for explaining in detail the effects of sustainability-related risks and opportunities arising from environmental, social and administrative issues on their financial activities in their sustainability reports. The presentation of sustainability reports prepared by businesses that include both financial and non-financial information to information users is of great importance in terms of the decisions that information users will make and the transparency of financial markets. Since the field of science directly related to sustainability accounting and reporting is accounting, accountants have important responsibilities. The aim of the study is to determine the awareness of the students of the Department of Public Finance, one of the departments that train accountant candidates, about sustainability accounting and reporting. The survey technique was used as the data collection method in the study. A two-part survey form was applied to the 3rd and 4th year students of the Department of Public Finance who took accounting courses. The survey form was sent to the students online via Google forms. The analysis of the obtained data was done using the SPSS program. The analysis results indicate that the students do not have sufficient awareness about sustainability accounting and reporting. The students who participated in the survey agreed with the statement *"Businesses that only report financially appear more reliable"* at least and considered it necessary for businesses to report non-financial data in addition to financial data in order for businesses to provide more reliable information. The students mostly described businesses that also report non-financial information as more transparent and accountable and argued that sustainability accounting is important for both investors and businesses to evaluate opportunities. It is necessary for universities to add courses on sustainability accounting and reporting to their undergraduate curricula so that students have knowledge on the subject.

Keywords: Sustainability accounting, sustainability reporting, university students.

GİRİŞ

Muhasebe biliminin temel kavramlarından biri olan sosyal sorumluluk, işletme faaliyetlerinin muhasebeye aktarılmasında ve raporlanmasında belirli kişi veya kişilerin değil, tüm toplumun çıkarının gözetilmesi esasına dayalıdır. İşletmeler kar odaklı çalışan kuruluşlar olmasına rağmen faaliyetlerinin sürdürülebilir olması açısından çevresel ve toplumsal sorunlara duyarlı şekilde hareket etmeye yönelmişlerdir. Özellikle her geçen gün doğal kaynakların tükenme riski ile karşı karşıya kalınması, çevrenin faaliyet yürütülemez bir hal alması, küresel ısınma ve iklim değişikliği sorununun evrensel boyutta ciddi bir yaşamsal tehdit haline gelmesi işletmecilik alanında farklı yönetim anlayışlarının benimsenmesine yol açmıştır. İşletmelerin paydaşları artık işletmeler tarafından açıklanan finansal bilgiler ile bilgi ihtiyaçlarını karşılayamaz hale gelmiştir. Finansal bilgilerin yanı sıra işletmelerin çevresel, sosyal ve yönetsel faaliyetlerinin etkileri hakkında da bilgi sahibi olmayı ve işletmeleri bir bütün olarak değerlendirmeyi talep etmeye başlamışlardır. İşletmelerde sosyal sorumluluk kavramının gelişimi ile birlikte sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması önem kazanmıştır.

Kaynak verimliliği, maliyet tasarrufu ve finansal fırsatlara ilave olarak sosyal ve çevresel risklerin tanımlanmasını, değerlendirilmesini ve yönetilmesini esas alan sürdürülebilirlik muhasebesi kısaca *"bir işletmenin sosyal ve çevresel etkilerini ölçme, analiz etme ve raporlama uygulaması"* olarak tanımlanabilir (Eski, 2022: 225). Benzer bir diğer ifade ile sürdürülebilirlik muhasebesi *"ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlara odaklanan ve bu boyutlar arasındaki ilişkinin ortaya konulması gerektiğini savunan bir muhasebe yaklaşımıdır"* (Çil-Koçyiğit vd., 2023: 241). Sürdürülebilirlik raporlaması ise "*işletmelerin ekonomik, çevresel ve sosyal faaliyetlerinin sonucunda ortaya çıkan bilgilerin raporlanması"* olarak tanımlanabilir (Saban vd., 2017: 101).

2024 yılına kadar Türkiye'de sürdürülebilirlik raporları işletmeler tarafından herhangi yasal bir zorunluluk olmaksızın isteğe bağlı olarak hazırlanmıştır. Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun 27.12.2023 tarihinde almış olduğu Kurul Kararının 29/12/2023 tarihli ve 32414 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanması ile birlikte belirli şartları sağlayan işletmeler 01/01/2024 tarihinden itibaren zorunlu sürdürülebilirlik raporlamasına tabi tutulmuştur. Sürdürülebilirlik muhasebesinin ve raporlamasının işletmeler tarafından benimsenmesi ve uygulanmasının zorunlu/isteğe bağlı yaygınlaşması bu süreçte etkin role sahip muhasebecilerden beklenen nitelikleri de farklılaştırmıştır.

Muhasebe, işletmelerin sürdürülebilirlik raporlarına yönelik bilgilerin üretilmesinde ve denetim işlevi sayesinde bu bilgilerin güvenilirliğinin sağlanmasında kritik öneme sahiptir (Saban vd., 2017: 112). İşletmelerde mali, idari ve organizasyonel işler gibi önemli görevleri yerine getirecek yeni nesil muhasebe meslek mensuplarının yetiştirilmesinden muhasebe eğitimi veren kurumlar sorumludur. Sürdürülebilir kalkınmada önemli bir rol oynayan muhasebeciler, işletmelerin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasında kaydettiği ilerlemeyi ölçen, değerlendiren ve açıklayan kişilerdir. Muhasebeciler aynı zamanda bilgi asimetrisini azaltır,

yatırım risklerini değerlendirir, finansal ve finansal olmayan çeşitli raporları hazırlar ve denetler, sürdürülebilirlik muhasebesi standartlarını yerine getirirler (Gül, 2024: 12).

İnsanların daha sürdürülebilir bir geleceğe yönelik harekete geçmelerini sağlayacak bilgi ve becerileri edinmeleri eğitimle mümkün olduğu için üniversitelerde verilen eğitim işletmeleri ve toplumu sürdürülebilirliğe doğru yöneltmede olmazsa olmazdır (Lejarraga-García vd., 2024: 1467). Bu kapsamda üniversitelerin muhasebe eğitimi veren bölümlerinin/programlarının çağın gereklerine en iyi cevap verecek nitelikte olması gerekmektedir. Son yıllarda sürdürülebilirliğin öneminin anlaşılması ile birlikte üniversitelerin de sürdürülebilirlik konusunda araştırmalar yapmaya, çeşitli etkinlikler düzenlemeye ve müfredatlara konu ile ilgili dersler eklemeye başladıkları görülmektedir. İstanbul Teknik Üniversitesinin "Sürdürülebilirlik Tezli Yüksek Lisans Programı" açtığı ve 2023-2024 eğitim öğretim yılı güz döneminde öğrenci kabulüne başladığı bilinmektedir.

Yapılan bu çalışmanın amacı, muhasebeci adaylarını yetiştiren bölümler arasında yer alan Maliye bölümü öğrencilerinin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkındaki farkındalıklarını tespit etmektir. Bu amaç doğrultusunda en az bir muhasebe dersi almış lisans öğrencilerine anket tekniği uygulanmıştır. Yapılan bu çalışmanın öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkındaki farkındalıklarını ortaya koymak ve mezun olduklarında muhasebe alanında çalışmak isteyenlerin konu hakkındaki bilgi seviyesini artırmak açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması konusunda öğrencilere lisans eğitiminde muhasebe dersleri kapsamında bilgi aktarılması ve müfredatlarda bu yönde bir değişiklik yapılması son derece önemlidir.

LİTERATÜR İNCELEMESİ

Finansal muhasebenin alt alanı olan sürdürülebilirlik muhasebesi, uzun bir süredir ve özellikle de son yıllarda muhasebe akademisyenlerinin ilgi gösterdiği temel bir çalışma alanı olmuştur (Çil-Koçyiğit vd., 2023: 261). Literatürde öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesine ve raporlamasına yönelik bilgi düzeylerini ölçen ve muhasebe eğitimi veren üniversitelerin önlisans, lisans ve lisansüstü müfredatlarında sürdürülebilirlik konularının ya da derslerinin yer alıp almadığını araştıran çalışmalara ilişkin bilgiler aşağıda özetlenmiştir.

Şendurur (2020), Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi öğrencilerinin sürdürülebilirlik raporlamasına yönelik algılarını anket yöntemi ile araştırmıştır. Araştırma sonucunda öğrenciler derslerde sürdürülebilirlik raporlamasından çok az bahsedildiğini, sürdürülebilirlik raporlaması yapan işletmelerin daha şeffaf ve daha prestijli işletmeler olduğunu ileri sürerek sürdürülebilirlik raporlamasının ayrı bir zorunlu ders olarak okutulmasını belirtmişlerdir. Ayrıca çalışmada öğrencilerin sürdürülebilirlik raporlamasını algılama düzeylerinin sınıflarına, bölümlerine, cinsiyetlerine ve staj durumlarına göre istatistiki olarak anlamlı farklılıklar göstermediği tespit edilmiştir.

Eski (2022), sürdürülebilirlik muhasebesinin Türk üniversitelerinde bir ders olarak açılmasının gerekliliğini ve önemini doküman analizi yöntemini kullanarak incelemiştir. Yaptığı inceleme

sonucunda gelişmiş ülkelerin üniversite lisans ve yüksek lisans programlarında "sürdürülebilirlik muhasebesi", "sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlama" isimli derslerin yer almasına rağmen Türkiye'deki üniversitelerin işletme ve muhasebe programlarında sürdürülebilirlik muhasebesi dersinin olmadığını saptamıştır. Türk üniversitelerinin çok azında sürdürülebilirlik muhasebesinin finansal muhasebe ders planı içinde sadece bir konu olarak yer aldığını tespit ettiği çalışmanın sonucunda, sürdürülebilirlik muhasebesi dersinin lisans ve yüksek lisans programlarında yer alması gerektiğini ileri sürmüştür.

Ergün vd. (2022), Türkiye (25) ve diğer ülkelerdeki (25) toplam 50 üniversitenin müfredatlarında sürdürülebilirlik ve türevleri ile ilgili derslerin olup olmadığını doküman analizi yöntemiyle karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. İnceleme sonucunda lisans düzeyinde Türk üniversitelerin %48'inde, diğer ülke üniversitelerinin %64'ünde; yüksek lisans düzeyinde Türk üniversitelerinin %32'sinde, diğer ülke üniversitelerinin %72'sinde; doktora düzeyinde ise Türk üniversitelerinin %12'sinde, diğer ülke üniversitelerinin %16'sında sürdürülebilirliğe ilişkin dersler olduğu ortaya çıkmıştır. Sonuç olarak muhasebe müfredatlarında sürdürülebilirlik ve sürdürülebilirlik muhasebesi ile ilgili ders sayısının artırılması ve birçok ders içeriğinde sürdürülebilirliğe yer verilmesi önerilmiştir.

Sultanoğlu ve Özerhan (2022) yaptıkları çalışmada AACSB'ye (işletme alanında eğitim veren fakültelerin küresel akreditasyon kurumu) üye olan, muhasebe bölümü bulunan AACSB üyesi olmayan üniversiteler ile muhasebe alanında lisansüstü programları bulunan araştırma üniversitelerinin müfredatlarını dokümantasyon yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışma sonucunda beş AACSB üyesi, bir AACSB üyesi olmayan ve bir araştırma üniversitesinde sürdürülebilirlik dersinin müfredatta yer aldığı tespit edilmiştir. Sürdürülebilirlik konusunun inceleme kapsamına alınan üniversitelerin müfredatlarında yeterli düzeyde yer almadığı ortaya çıkmıştır. Çalışmada üniversitelerin lisans/lisansüstü düzeydeki müfredatlarına ayrı bir ders olarak sürdürülebilirliğin eklenmesi ya da mevcut muhasebe derslerinin içeriğine sürdürülebilirlikle ilgili önemli konuların dahil edilmesi öneri olarak sunulmuştur.

Eugenio vd. (2022), lisans ve/veya yüksek lisans düzeyinde muhasebe eğitimi sunan Malezya'daki ve Filipinler'deki toplam 114 üniversitenin sürdürülebilirlik ilgi düzeylerinin, öğrencilerin çevresel sürdürülebilirlik uygulamalarına ilişkin tutumları, öznel normları ve algılanan davranışsal kontrolleri üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda bir öğrencinin kayıtlı olduğu üniversitenin sürdürülebilirlik konusundaki ilgi düzeyi ne kadar yüksekse, çevresel sürdürülebilirliğe yönelik tutumu, öznel normu ve algılanan davranış kontrolü de o kadar yüksek ve dolaylı olarak sürdürülebilirlik muhasebesine katılma niyetinin de o kadar fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular doğrultusunda üniversitelerin sürdürülebilirlik sorunlarını ele alan etkili bir eğitim politikası geliştirmesi ve sürdürülebilirlik konularının muhasebe dersleri kapsamında müfredata dahil edilmesi önerilmiştir.

Yücel (2023), üniversitelerin lisans ve önlisans bölümlerinde muhasebe eğitimi alan öğrencilerin muhasebe alanında ortaya çıkan yeni uzmanlık alanları hakkındaki farkındalık düzeyini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada toplam 447 öğrenciye anket uygulamıştır.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin muhasebenin yeni uzmanlık alanları (bağımsız denetim, iç denetim, iç kontrol, değerleme ve derecelendirme, sürdürülebilirlik muhasebesi ve entegre raporlama, muhasebe bilgi sistemi uzmanlığı, adli muhasebe uzmanlığı, arabulucuk, bilirkişilik) hakkındaki farkındalık düzeyi düşüktür. Ayrıca lisede muhasebe eğitimi alan, muhasebe tecrübesi olan, muhasebe kariyerine devam etmek isteyen ve muhasebe derslerinde başarılı öğrencilerin diğerlerine göre farkındalık düzeyleri daha yüksek çıkmıştır.

Saputra vd. (2024), Endonezya'daki Warmadewa Üniversitesi muhasebe programı müfredatını içerik analizi ile inceleyerek ve sosyal/çevresel muhasebe dersleri alan 60 öğrenciye anket uygulayarak sürdürülebilirlik muhasebesinin muhasebe müfredatına, özellikle programının yedinci yarıyılında verilen sosyal ve çevresel muhasebe dersine entegre edilmesinin önemini test etmek amacıyla çalışma yapmışlardır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesine ilgi duydukları ve çoğu öğrencinin sürdürülebilirlik muhasebesinin muhasebe müfredatına dahil edilmesini istediği tespit edilmiştir. Çalışmada sürdürülebilirlik muhasebesinin lisans ve yüksek lisans seviyelerinde muhasebe eğitim müfredatında uygulanmasının önemli olduğu vurgulanmıştır.

Yalçın vd. (2024), Adana Alparslan Türkeş Bilim ve Teknoloji Üniversitesindeki İşletme Fakültesi öğrencilerinin sürdürülebilirlik raporlaması hakkındaki bilgi düzeylerini ölçmek amacıyla yaptıkları çalışmada anket ve görüşme tekniğini karma şekilde kullanmışlardır. En az bir muhasebe dersi almış öğrenciler üzerinde gerçekleştirdikleri araştırmanın sonucunda; öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili bilgi düzeylerinin düşük olduğu ve finansal olmayan raporlama konusunda olumlu bir bakış açılarının olduğu ortaya çıkmıştır. Görüşmelerden elde edilen veriler, öğrencilerin sürdürülebilirlik raporlaması ve finansal olmayan raporlamayı sadece kavramsal olarak duyduklarını, bu konuda derinlemesine bilgi sahibi olmadıklarını göstermiştir. Buna rağmen öğrencilere göre sürdürülebilirlik raporlaması finansal raporlamanın tamamlayıcısıdır.

Lejarraga-García vd. (2024), İspanya'da uzaktan eğitim veren bir üniversiteden 2016-2021 yılları arasında muhasebe alanında lisans ve lisansüstü derecede mezun olan toplam 146 öğrenciye anket uygulamışlardır. Yaptıkları çalışmanın amacı muhasebe ile ilgili bölümlerden mezun olan öğrencilerin, işletmelerin sürdürülebilir kalkınma stratejilerine olan bağlılıklarının etkilerine ilişkin algılarının, daha önceki eğitimleri ve özellikleriyle ilişkili belirli faktörlerden etkilenip etkilenmediğini test etmek olarak belirtilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular mezunların aldıkları eğitime ilişkin algılarının ve sürdürülebilir kalkınma ve kurumsal sosyal sorumluluk stratejilerinin işletmelerde sağladığı belirli faydalara ilişkin görüşlerinin pozitif ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Sonuç olarak çalışmada mezunların aldıkları eğitimin sürdürülebilirliğe ilişkin anlayışlarını ve desteklerini şekillendirmede önemli bir rol oynadığı tespit edilmiştir.

Gül (2024), doküman analizi yöntemi kullanarak Türkiye'deki toplam 23 araştırma üniversitesinin işletme bölüm müfredatlarındaki sürdürülebilirlik muhasebesi ile ilgili dersleri incelemiştir. İnceleme sonuçları sürdürülebilirlik muhasebesi ile ilgili tek dersin Atatürk

Üniversitesi yüksek lisans programında mevcut olduğunu göstermiştir. Çalışma sonucunda sürdürülebilirlik muhasebesi ile ilgili derslerin çok yetersiz olduğu tespit edilmiştir. Özellikle AACSB akreditasyonuna sahip tüm üniversitelerin sürdürülebilirlik temalı derslere yer verdiği belirtilmiştir. Muhasebe müfredatları oluşturulurken sürdürülebilirlik muhasebesinin ayrı bir ders olarak müfredatta yer alması ya da var olan ders içeriklerine eklenmesi önerilmiştir.

Stewart (2024), muhasebede müfredat yeniliğini incelemek ve ABD'nin güneybatısındaki bir kamu üniversitesinde muhasebe eğitimi alan erkek ve kız lisans öğrencilerinin çevre, ekonomi, toplum ve eğitim olmak üzere dört sürdürülebilir kalkınma boyutuna yönelik tutumları üzerinde dönüştürücü sürdürülebilirlik eğitiminin etkilerini ölçmek amacıyla 157 öğrenciye anket uygulamıştır. Çalışma sonuçları dönüştürücü sürdürülebilirlik eğitiminin öğrencilerin sürdürülebilir kalkınmaya yönelik tutumlarında cinsiyet farklılıkları yaratmadığını ortaya çıkarmıştır.

Özçelik (2024), Türkiye'deki toplam 134 devlet ve vakıf üniversitelerinin işletme ile muhasebe ve finans yönetimi bölümlerinin lisans ve lisansüstü müfredatlarında sürdürülebilirlik ile ilgili muhasebe derslerinin olup olmadığını araştırmıştır. Araştırma sonucunda 23 devlet ve 2 vakıf üniversitesinin lisans, yüksek lisans ve doktora programlarının müfredatlarında sürdürülebilirliğe yönelik muhasebe derslerinin olduğunu tespit etmiştir. 11 üniversitede lisans, 11 üniversitede yüksek lisans ve 10 üniversitede doktora düzeyindeki müfredatlarda yer alan derslerin seçmeli olduğu saptanmıştır. Yüksek lisansta 6 üniversitede çevre muhasebesi, 3 üniversitede sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması, 3 üniversitede entegre raporlama dersinin ayrı bir ders olarak müfredatlarda yer aldığı, doktora programlarında ise 3 üniversitede çevre muhasebesi, 4 üniversitede sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ve 5 üniversitede entegre raporlamaya yönelik derslerin olduğu belirlenmiştir.

Kurniawan Saputra vd. (2024), Endonezya'da beş öğretim görevlisi, üç mezun öğrenci ve iki aktif öğrenci olmak üzere 10 katılımcı ile nitel araştırma yöntemlerinden görüşme tekniğini kullanarak yaptıkları çalışmada katılımcıların muhasebe müfredatında sürdürülebilirlik muhasebesinin önemi hakkındaki görüşlerini tespit etmeyi amaçlamışlardır. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması öğrenmede en önemli şeyin öğrencilerin sosyal, ekonomik ve çevresel konulara karşı duyarlı olma bilinçleri olduğu ortaya çıkmıştır. Çalışmada sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlamasının seçmeli bir ders olarak sadece teorik değil uygulamalı bir şekilde öğrencilere verilmesi gerektiği ileri sürülmüştür.

Çetin (2025), 2024 yılı itibarıyla Türkiye'de aktif olarak eğitim veren toplam 18 üniversitenin Muhasebe ve Finans Yönetimi lisans programlarının müfredatlarını doküman analizi ile incelediği çalışmasında sürdürülebilirlik raporlaması ve entegre raporlama konularında sadece 2 üniversitede derslerin bulunduğunu tespit etmiştir. Çalışma sonucunda Muhasebe ve Finans Yönetimi lisans müfredatlarının sürdürülebilirlik raporlaması ve entegre raporlama konularında yetersiz olduğu ve güncellenmesi gerektiği belirtilmiştir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Araştırmanın Amacı ve Önemi

Araştırmanın amacı, sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkında üniversite lisans öğrencilerinin farkındalıklarını tespit etmektir. Sürdürülebilirlik, önemi her geçen gün daha da artan disiplinlerarası bir konu haline gelmiştir. Özellikle son yıllarda küresel ısınma ve iklim değişikliğinin sebep olduğu orman yangınları, sel, tsunami, kuraklık, deprem, biyolojik çeşitliliğin azalması gibi felaketler dünyadaki tüm ülkelerin dikkatini sürdürülebilirlik konusuna çekmiştir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için tek bir ülke ya da bir grup insanın çabası yetersizdir. Dünyanın yaşanabilir olma özelliğinin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması sürdürülebilirlik ile ilgili herkesin farkındalık düzeyine ve bu konudaki çabasına bağlıdır. Üniversite öğrencileri geleceğimizi emanet ettiğimiz gençlerden oluşan bir topluluk olduğu için sürdürülebilirlik konusunda en çok onların sorumluluk alması ve bu konuda yeterli bilgiye sahip olması gerekmektedir. Üniversite öğrencilerinin sürdürülebilirlik konusuna dikkatlerini çekmek ve özellikle sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili bilgi düzeylerini ve farkındalıklarını artırmak açısından yapılan bu araştırmanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırmanın evreni, 2024-2025 eğitim-öğretim yılı bahar dönemi itibariyle Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İİBF Maliye bölümü 3. ve 4. sınıflarına kayıt yaptıran aktif toplam 110 (3. sınıfta 63, 4. sınıfta 47 öğrenci) öğrenciden oluşmaktadır. Araştırmanın evrenini 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin oluşturma sebebi, öğrencilerin 2. sınıfın güz ve bahar döneminde muhasebe derslerini almış olmalarıdır. Muhasebe dersi almayan öğrenciler araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması muhasebe bilimi ile doğrudan ilgili olduğundan anket muhasebe dersi almış olan öğrencilere uygulanmıştır. Ankete toplam 73 öğrenci katılmış ve anket sorularını tam olarak cevaplamıştır. Örneklem büyüklüğü, evrenin yaklaşık %66'sı olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın Yöntemi

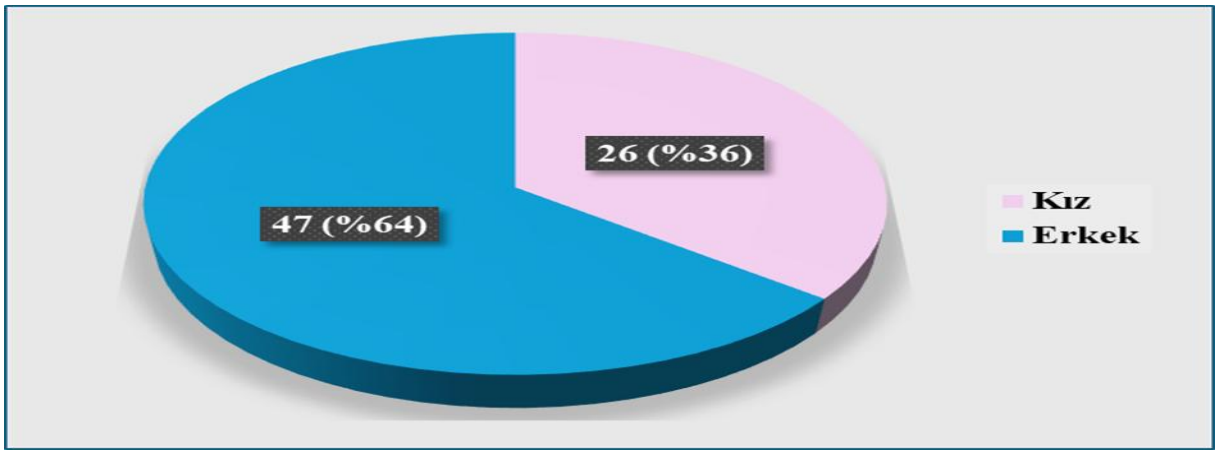
Araştırmada veri toplama yöntemi olarak anket tekniği kullanılmıştır. Maliye Bölümü öğrencilerinin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkındaki farkındalıklarını tespit etmek amacıyla iki bölümden oluşan anket formu hazırlanmıştır. Anket formunun birinci bölümünde öğrencilerin cinsiyet, yaş, sınıf, akademik ortalama ve iş/staj deneyimi bilgilerinden oluşan toplam 5 soruya, ikinci bölümde ise sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili 5'li likert tipi hazırlanmış toplam 20 ifadeye yer verilmiştir. İfadelerin hazırlanmasında Yalçın vd. (2024) tarafından yapılan çalışma esas olmak üzere literatürde konu ile ilgili yer alan çalışmalardan yararlanılmıştır. Öğrencilerden hazırlanan ifadelere "Kesinlikle Katılmıyorum", "Katılmıyorum", "Kararsızım", "Katılıyorum" ve "Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde cevap vermeleri talep edilmiştir. Anket formu öğrencilere online (çevrimiçi) olarak Google formlar aracılığıyla iletilmiştir. Elde edilen verilerin analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır.

Araştırmanın Kısıtları

Zaman ve maliyet kısıtı sebebiyle araştırma sadece Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye Bölümü öğrencilerine uygulanmıştır. Araştırmanın bulguları ankete gönüllü katılım sağlayan öğrencilerin kişisel görüş ve yargılarına bağlıdır. Bu açıdan araştırma sonuçlarının genellenebilirliği sınırlıdır.

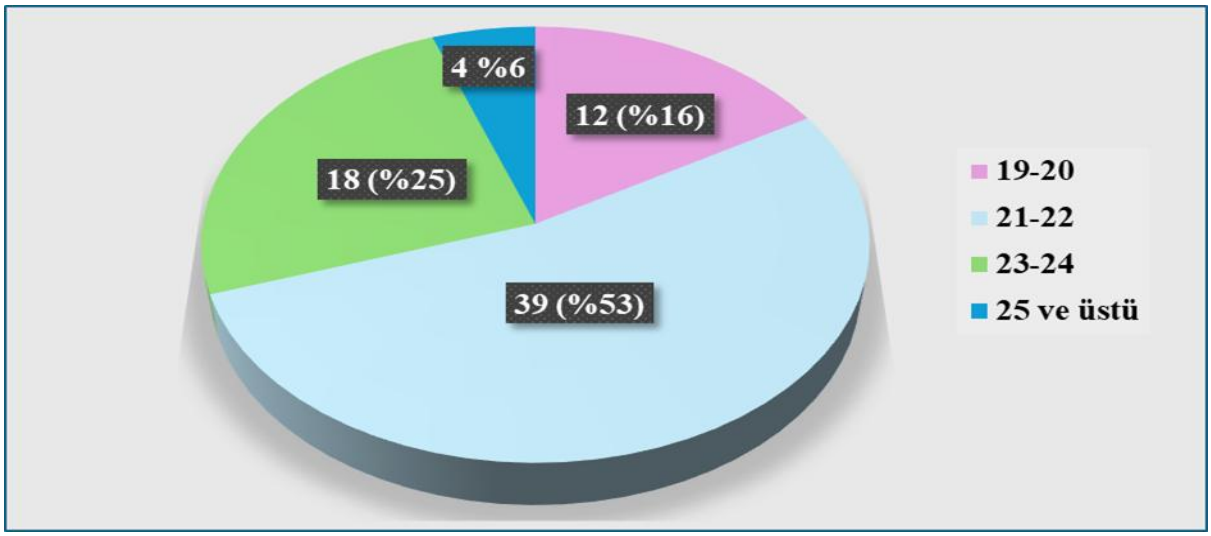
Araştırmanın Bulguları

Araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet, yaş, sınıf, akademik ortalama ve iş/staj deneyimi özelliklerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları şekiller halinde açıklamalı olarak aşağıda sunulmuştur.



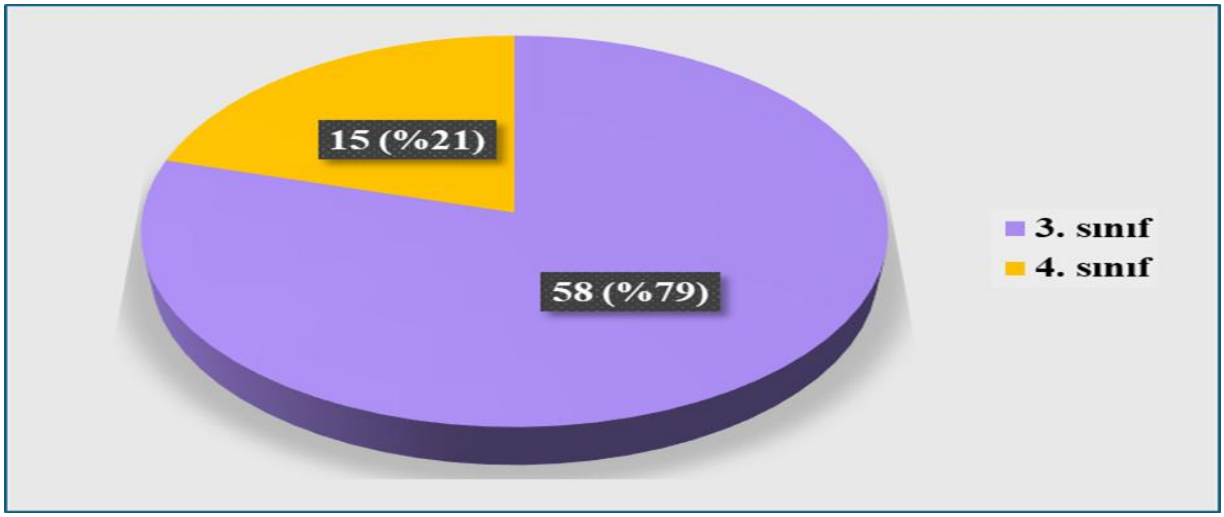
Şekil 1. Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Şekil 1'de anket sorularını cevaplayan ve araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyetlerine ilişkin frekans ve yüzde dağılımları yer almaktadır. Verilere göre araştırmaya katılan öğrencilerin %36'sını kız, %64'ünü ise erkek öğrenciler oluşturmaktadır.



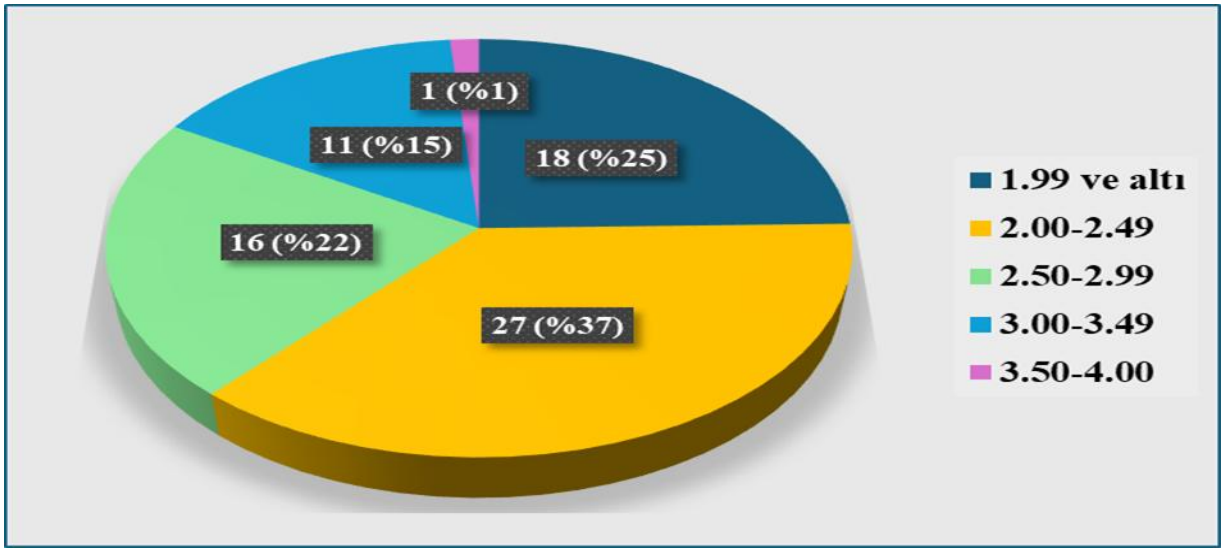
Şekil 2. Yaşa Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşlarına ilişkin frekans ve yüzde dağılımlarının yer aldığı Şekil 2'deki verilere göre %53 ile ankete en çok 21-22 yaş aralığındaki öğrenciler katılım sağlamıştır. En az katılımı ise %6 ile 25 yaş ve üstündeki öğrenciler göstermiştir.



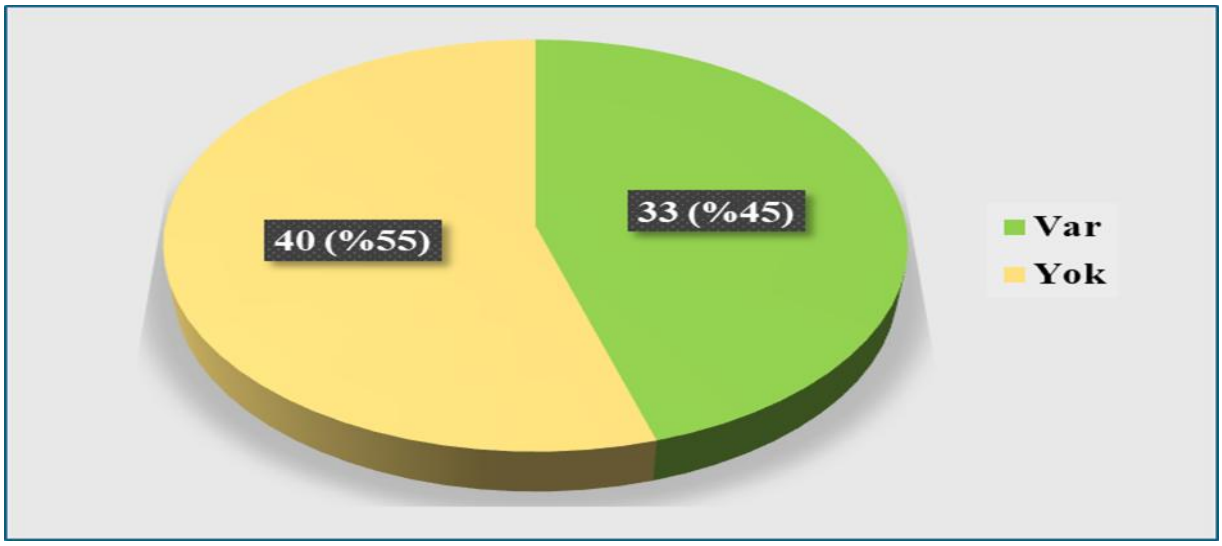
Şekil 3. Sınıfa Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Şekil 3'te araştırmaya katılım gösteren öğrencilerin sınıflarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Şekilde sunulan frekans ve yüzde verilerine göre anketi cevaplayan öğrencilerin 58'i (%79) 3. sınıfta, 15'i (%21) ise 4. sınıfta öğrenim görmeye devam etmektedir.



Şekil 4. Akademik Ortalamaya Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Öğrencilerin akademik ortalamalarına ilişkin bilgilerin sunulduğu Şekil 4'e göre; öğrencilerin %25'i 1.99 ve daha az, %37'si 2.00-2.49, %22'si 2.50-2.99, %15'i 3.00-3.49 ve %1'i 3.50-4.00 aralığında akademik ortalamaya sahiptir.



Şekil 5. İş/Staj Deneyimine Göre Frekans ve Yüzde Dağılımı

Şekil 5, öğrencilerin iş ya da staj deneyimleri olup olmadığını göstermektedir. Şekil 5'e göre ankete katılan öğrencilerin %45'inin iş/staj deneyimlerinin olduğu ancak %55'inin herhangi bir işte çalışmadıkları ve staj yapmadıkları görülmektedir.

Tablo 1. Öğrencilerin Sürdürülebilirlik Muhasebesi ve Raporlaması Hakkındaki Görüşleri

Sıra	Sorular	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum	Ortalama
1	Finansal olmayan bilgiler de finansal bilgiler kadar değerlidir.	12	6	17	29	9	**3,232**
2	Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin karşılaşabileceği finansal olmayan riskleri ortaya çıkarır.	11	5	17	30	10	**3,315**
3	Geleneksel muhasebe işletmeler hakkında bilgi vermekte yetersiz kalır.	11	17	16	20	9	**2,986**
4	Para ile ifade edilemeyen bilgiler de işletmelerce raporlanmalıdır.	15	5	12	27	14	**3,273**
5	Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin faydalanabileceği fırsatları ortaya çıkarır.	14	5	10	30	14	**3,342**
6	Finansal olmayan bilgilerin raporlanması işletmelerin şeffaflığı ve hesap verebilirliği açısından önemlidir.	11	8	13	23	18	**3,397**
7	Para ile ifade edilemeyen olayların işletmeler tarafından raporlanması yatırımcılar açısından önemlidir.	11	8	11	29	14	**3,369**
8	Muhasebe işletmelerin çevresel konuları hakkında da bilgi raporlamalıdır.	11	16	9	20	17	**3,219**
9	Muhasebe işletmelerin sosyal konuları hakkında da bilgi raporlamalıdır.	10	18	9	20	16	**3,191**
10	Muhasebe işletmelerin yönetsel konuları hakkında da bilgi raporlamalıdır.	12	15	7	28	11	**3,150**
11	Sadece finansal raporlama yapan işletmeler daha güvenilir görünür.	20	12	12	22	7	**2,780**
12	Finansal olmayan bilgilerin raporlanması finansal muhasebenin tamamlayıcısıdır.	9	12	15	27	10	**3,232**
13	Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin çalışmalarını etkiler.	10	11	14	26	12	**3,260**

14	Sürdürebilirlik muhasebesi işletmelerin hissedarlarını/yöneticilerini etkiler.	11	9	14	30	9	**3,232**
15	Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin içinde bulunduğu toplumu etkiler.	13	6	17	23	14	**3,260**
16	Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin çevreye verdiği zararı azaltır.	13	9	19	23	9	**3,082**
17	Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması işletmelerin sürdürülebilir kalkınmaya katkı sağlamaları açısından gereklidir.	11	9	14	26	13	**3,287**
18	Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili lisans düzeyinde ders verilmesi yararlı olur.	10	9	15	24	15	**3,342**
19	Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili lisansüstü düzeyde ders verilmesi yararlı olur.	13	8	9	29	14	**3,315**
20	Muhasebe sürdürülebilirliğe katkı sağlaması gereken bilim alanlarından biridir.	11	11	8	30	13	**3,315**

Tablo 1'de öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili ifadelere verdikleri cevaplar yer almaktadır. Ortalama değerler incelendiğinde öğrencilerin ifadelere genel olarak "kararsızım" şeklinde cevap verdikleri dikkat çekmektedir. Ortalama değerlerin bu yönde bir eğilim göstermesi öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıklarına işaret etmektedir.

Öğrencilerin en çok katıldıklarını belirttikleri ifadeler sırasıyla *"Finansal olmayan bilgilerin raporlanması işletmelerin şeffaflığı ve hesap verebilirliği açısından önemlidir."* (3,397), *"Para ile ifade edilemeyen olayların işletmeler tarafından raporlanması yatırımcılar açısından önemlidir."* (3,369), *"Sürdürülebilirlik muhasebesi işletmelerin faydalanabileceği fırsatları ortaya çıkarır."* (3,342) *ve "Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili lisans düzeyinde ders verilmesi yararlı olur."* (3,342) olarak tespit edilmiştir. Öğrencilerin en az katıldıkları ifade ise *"Sadece finansal raporlama yapan işletmeler daha güvenilir görünür."* (2,780) olmuştur.

Öğrencilerin ifadelere vermiş oldukları cevaplar genel olarak değerlendirildiğinde; finansal verilerin yanısıra finansal olmayan verilerin de raporlanması işletmelerin daha güvenilir bilgiler sunması açısından gerekli görülmektedir. Finansal olmayan bilgileri de raporlayan işletmeler daha şeffaf ve hesap verebilir olarak nitelendirilmektedir. Böylece işletmelerin hazırlamış oldukları finansal ve finansal olmayan verileri kullanarak yatırım yapma ya da yapmama kararı alacak yatırımcılar açısından da açıklanan veriler son derece önemlidir. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması sayesinde işletmeler faaliyetlerinin finansal, çevresel, sosyal ve yönetsel tüm boyutlarını daha net ortaya koyabildikleri için fırsatları da daha iyi değerlendirme şansı bulabilmektedirler. İşletmeler açısından çok daha faydalı bilgiler ortaya koyan sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili üniversitelerin lisans düzeyinde müfredatlarına ders ilave etmeleri öğrencilerin konu ile ilgili gerekli bilgiye sahip olmaları açısından bir ihtiyaçtır. Öğrencilerin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili kendilerine lisans düzeyinde ders verilmesinin yararlı olacağı yönündeki olumlu eğilimleri bu ihtiyacı destekler niteliktedir.

SONUÇ

Geleneksel muhasebe işletmelerin sadece finansal verilerine odaklandığı için sürdürülebilirlik konusunun tüm ülkeler, işletmeler ve canlılar açısından öneminin her geçen gün daha çok artması ile yetersiz kalmaya başlamıştır. İşletmelerin daha şeffaf ve hesap verebilir olması ve kamuoyuna daha güvenilir bilgiler sunması için geleneksel muhasebe yaklaşımının ötesine geçerek finansal bilgilerin yanı sıra finansal olmayan bilgilerin de üretilmesine ve raporlanmasına yönelik bir yaklaşım benimsemesi ihtiyaç haline gelmiştir. Sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması işletmelerin finansal, çevresel, sosyal ve yönetsel faaliyetlerinin mevcut ve potansiyel etkilerini ortaya koymasına ve bu etkileri sürekli olarak iyileştirmesine imkân sağlayan bir muhasebe ve raporlama uygulamasıdır.

Üretimin temel girdilerinden biri olan doğal kaynakların tükenme riski ile karşı karşıya kalınması, insanların çevreyi korumaya yönelik duyarlılığının artması, toplumun işletmelerden beklentilerinin farklılaşması gibi faktörler işletme faaliyetlerinin sürekliliğini riske atmıştır. Kaynak verimliliğini sağlamak, çevreyi korumak, topluma karşı sosyal sorumluluk bilinci ile hareket etmek, maliyet tasarrufu sağlamak ve böylece varlığını devam ettirebilmek için işletmeler muhasebe ve raporlama anlayışlarını gönüllü olarak değiştirmeye yönelmişlerdir. Sürdürülebilirlik raporları aracılığıyla da faaliyetlerinin çevreye ve topluma yönelik etkilerini de kamuoyu ile paylaşma fırsatı yakalamışlardır.

İşletmeler tarafından sürdürülebilirlik muhasebesinin ve raporlamasının benimsenmesi ile sürdürülebilirlik raporlarının hazırlanması yaygınlaşmıştır. 2024 yılına kadar işletmeler tarafından sadece isteğe bağlı olarak hazırlanan sürdürülebilirlik raporlarının Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumunun kararı ile 01.01.2024 tarihinden itibaren bazı işletmeler için zorunlu hale getirilmesi sürdürülebilirlik raporlarının popülerliğini daha da artırmıştır. Muhasebe bilimi işletmelerin sürdürülebilirlik ile ilgili bilgilerini üretme, bu bilgileri sürdürülebilirlik raporu haline getirme ve kamuoyuna açıklama sürecinden sorumlu bir disiplindir. Bu süreç muhasebe meslek mensupları tarafından yerine getirildiği için üniversitelerin muhasebe eğitimi veren bölümlerinden/programlarından mezun olan geleceğin muhasebeci adaylarına sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması konusunda önemli sorumluluklar düşmektedir.

Muhasebe mesleğinin değişime ve gelişime açık bir meslek olması, muhasebeci adaylarından beklenen niteliklerin her geçen gün değişmesine sebep olmaktadır. Bu sebeple muhasebe eğitimi veren üniversitelerden, bölüm/program müfredatlarını iş dünyasının, öğrencilerin ve öğretim elemanlarının talep ve beklentilerine uygun şekilde sürekli olarak iyileştirmeleri beklenmektedir. Bu kapsamda yapılan bu çalışma lisans düzeyinde muhasebe eğitimi veren ve muhasebeci adaylarını yetiştiren Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Maliye bölümü öğrencilerinin sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkındaki farkındalıklarını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlar, öğrencilerin en az bir muhasebe dersi almış olmalarına rağmen sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi

olmadıklarını göstermiştir. Öğrenciler anket sorularına verdikleri cevaplar ile sadece finansal raporlamanın işletmeler hakkında güvenilir bilgiler sağlamakta yeterli olmayacağı, finansal olmayan raporlama sayesinde işletmelerin şeffaflığının ve hesap verebilirliğinin artacağı, bunun da yatırımcılar ve işletmeler açısından önemli olduğu yönünde görüş bildirmişlerdir. Ayrıca öğrenciler sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması ile ilgili lisans düzeyinde ders verilmesinin yararlı olacağına yönelik zayıf ama olumlu yönde bir tutum ortaya koymuşlardır.

Genel olarak değerlendirildiğinde toplumun sürdürülebilir bir yaşam ve gelecek bilincine sahip olmasında üniversitelerde verilen eğitimin belirleyici olduğu düşünülmektedir. Sürdürülebilirlik, önemi her geçen gün artan ve artarak da devam etmesi beklenen disiplinlerarası bir konu haline gelmiştir. Çok farklı alanlarda birçok akademisyen tarafından ilgi gören sürdürülebilirlik konusunda muhasebe eğitimi veren üniversitelere önemli sorumluluklar düşmektedir. Öğrencilere lisans düzeyinde verilen muhasebe eğitiminin kapsamına sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlamasının dahil edilmesi çalışma kapsamında ulaşılan en önemli sonuçtur. Mezun olduktan sonra muhasebe mesleğini yapacak öğrencilere sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması hakkında en azından temel düzeyde bilgi verilmesi öğrencilerin konu ile ilgili gerekli bilgiye sahip olmaları ve sürdürülebilir kalkınma farkındalığı kazanmaları açısından gereklidir. Bu doğrultuda üniversitelerin muhasebeci yetiştiren Maliye, İşletme, İktisat, Kamu Yönetimi ve Siyasal Bilimler dallarında eğitim veren bölümlerinin müfredatlarına "sürdürülebilirlik muhasebesi ve raporlaması" dersinin dâhil edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

Çetin, Ö. O. (2025). Sürdürülebilirlik Raporlaması, Entegre Raporlama ve Muhasebe Eğitimi: Lisans Müfredatının İncelenmesi ve Değerlendirilmesi. *Muhasebe ve Finans İncelemeleri Dergisi,* 8(1), 156-169. doi: 10.32951/mufider.1629422

Çil-Koçyiğit, S., Temelli, F. ve Derya-Baskan, T. (2023). Sürdürülebilirlik Muhasebesi Konusunda Yayınlanan Makalelerin Bibliyometrik Analizi: Web of Science Örneği. *Ömer Halisdemir Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi,* 16(1), 241-264. doi: 10.25287/ohuiibf.1188162

Ergün, İ., Kaldırım, Z. ve Özcan, İ. (2022). İşletme ve Muhasebe Eğitimi Müfredatı Yeterince Sürdürülebilir mi? Türkiye ve Diğer Ülke Üniversitelerinin Müfredatlarının Doküman Analizi ile Karşılaştırılması. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi,* 25 (25. Yıl Özel Sayısı), 314-324.

Eski, S. (2022). Türk Üniversitelerinde Sürdürülebilirlik Muhasebesi Dersinin Açılmasının Önemi ve Gerekliliğinin İncelenmesi. USBK 2022 İstanbul Gelişim Üniversitesi Uluslararası Uygulamalı Sosyal Bilimler Kongresi, (s. 225-238), İstanbul, Türkiye.

Eugenio, T., Carreira, P., Miettinen, N. ve Costa Lourenço, I. M. E. (2022). Understanding Students' Future Intention to Engage in Sustainability Accounting: The Case of Malaysia and the Philippines. *Journal of Accounting in Emerging Economies,* 12(4), 695-715.

Gül, M. (2024). Muhasebe Eğitiminin Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma. Muhasebe ve Denetime Bakış Dergisi, (73), 1-16. doi: 10.55322/mdbakis.1448421

Kurniawan Saputra, K. A., Putri, P. Y. A., ve Laksmi, P. A. S. (2024). How Do Accounting Students Respond to Integrated Learning In Sustainability Accounting? *Jurnal Akuntansi Manado (JAIM),* 5(1), 172-189. doi: 10.53682/jaim.vi.8979

Lejarraga-García, A. M., Ortiz-Martínez, E. ve Marín-Hernández, S. (2024). Accounting Graduates' Perceptions on Sustainability. Social Responsibility Journal, 20(8), 1467-1488. doi: 10.1108/SRJ-09-2023-0529

Özçelik, F. (2024). Muhasebe Müfredatına Sürdürülebilirliğin Yansımaları: Türkiye'deki Üniversitelerde Bir Araştırma. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi,* 31(2), 325-346. doi: 10.18657/yonveek.1417746

Saban, M., Küçüker, H. ve Küçüker, M. (2017). Kurumsal Sürdürülebilirlik ile İlgili Raporlama Çerçeveleri ve Sürdürülebilirlik Raporlamasında Muhasebenin Rolü. *İşletme Bilimi Dergisi,* 5(1), 101-115. doi: 10.22139/jobs.291818

Stewart, V. M. (2024). Transformative Sustainability Education in Accounting: Effects on Male and Female Students' Attitudes Toward Sustainable Development. *International Journal of Sustainability in Higher Education,* 25(3), 616-630. doi: 10.1108/IJSHE-06-2023-0235

Sultanoğlu, B. ve Özerhan, Y. (2022). Muhasebe Eğitiminde "Sürdürülebilirlik"-Türkiye'deki Üniversitelerde Bir Araştırma. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Meslek Yüksekokulu Dergisi,* 25 (25. Yıl Özel Sayısı), 325-334.

Suminar, L., Utami, H. ve Restuningdiah, N. (2024). Lecturers' and Students' Perspectives on the Importance of Sustainability Accounting in the Accounting Learning Curriculum. *Journal of Educational Analytics (JEDA),* 3(1), 23-38. doi: 10.55927/jeda.v3i1.7073

Şendurur, U. (2020). Sürdürülebilirlik Raporlaması Hakkında Üniversite Öğrencilerinin Algı Düzeylerinin Ölçülmesi: Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Örneği. *Uluslararası Ekonomi Siyaset İnsan ve Toplum Bilimleri Dergisi,* 3(1), 36-48.

Yalçın, N., Işık, Ö. S., Bilgin, M., Özkan, M. ve Çay, E. (2024). Üniversite Öğrencilerinin Sürdürülebilirlik Raporlaması Farkındalığı Hakkında Bir Araştırma. *TİDE AcademIA Research,* 6(1), 33-66.

Yücel, S. (2023). Muhasebedeki Yeni Uzmanlık Alanları Hakkındaki Farkındalık Düzeyinin Muhasebe Derslerine Karşı Olan Tutuma Etkisi. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi,* 7(1), 29-50.

ZİNCİR MARKET ÇALIŞANLARININ ÖRGÜTSEL İKİYÜZLÜLÜK ALGISI: ISPARTA İLİ ÖRNEĞİ

CHAIN MARKET EMPLOYEES' PERCEPTION OF ORGANIZATIONAL HYPOCRISY: THECASE OF ISPARTA PROVINCE

Assoc. Prof. Murşit IŞIK
Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri Bölümü
ORCID NO:0000-0001-9855-6290

Çiğdem KANAT
Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri A.B.D,
ORCID NO:0009-0003-0967-5207

ÖZET

İkiyüzlülük davranışları bireysel açıdan insanlar tarafından hoş karşılanmayan bir davranış şeklidir. İnsanların sözleriyle eylemlerinin tutarlı olması beklenilir. Bu beklenti karşılanmadığı takdirde bireyler arasında olumsuz davranışlar sergilenmeye ve bireyler arasındaki ilişkiler sona ermeye kadar gidebilir. Bu durum örgütler içinde geçerlidir. Örgütler de çalışanlarına müşterilerine ve diğer paydaşlarına verdikleri sözü, aldıkları kararları yerine getirmek durumundadırlar. Örgütlerin ikiyüzlü davranış sergilemeleri çalışan bağlılığını, motivasyonunu, iş doyumunu ve örgütsel güveni olumsuz yönde etkileyerek örgütsel açıdan olumsuz sonuçları doğurabilmektedir. Ayrıca dış paydaşlar açısında örgüt imajının ve prestijinin sarsılmasına ve örgütsel güvenin ortadan kalkmasına neden olabilmektedir. Literatürde örgütsel ikiyüzlülük ile örgütsel adalet, örgütsel mutluluk, sinizm, örgütsel dedikodu, örgütsel güven ilişkileri ile araştırmalara rastlanmakta bu araştırmalarında genellikle eğitim kurumları üzerinde yapıldığı görülmektedir. Bu araştırma özel sektörde faaliyet gösteren zincir market çalışanları üzerine yapılmış ve çalışanların örgütsel ikiyüzlülük algısı nitel araştırma yöntemiyle ölçülmeye çalışılmıştır. Isparta ilinde faaliyet gösteren çeşitli zincir market çalışanlarından toplam 25 kişiye araştırmacı tarafından belirlenen sorular derinlemesine mülakat yöntemiyle sorulmuş ve sonuç olarak katılımcılar %56 oranında zincir marketlerin sözlerini tuttuğunu ifade etmişlerdir.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel İkiyüzlülük, Zincir Market, Isparta

ABSTRACT

Hypocritical behavior is a form of behavior that is not welcomed by people from an individual point of view. People are expected to be consistent in their words and actions. If this expectation is not met, it can lead to negative behaviors between individuals and the end of relationships between individuals. This situation is also valid for organizations. Organizations have to fulfill the promises and decisions they make to their employees, customers and other stakeholders. Hypocritical behavior of organizations can have negative organizational consequences by negatively affecting employee loyalty, motivation, job satisfaction and organizational trust. In addition, it may cause the image and prestige of the organization to be

shaken and organizational trust to disappear in terms of external stakeholders. In the literature, there are studies on the relationship between organizational hypocrisy and organizational justice, organizational happiness, cynicism, organizational gossip, organizational trust, and these studies are generally conducted on educational institutions. This research was conducted on chain market employees operating in the private sector and the perception of organizational hypocrisy of employees was tried to be measured by qualitative research method. A total of 25 employees of various chain markets operating in Isparta province were asked the questions determined by the researcher through in-depth interview method and as a result, 56% of the participants stated that chain markets keep their promises.
Keywords: Organizational Hypocrisy, Chain Market, Isparta

GİRİŞ

Örgüt, "ortak bir amacı veya işi gerçekleştirmek için bir araya gelmiş kurumların veya kişilerin oluşturduğu birlik; teşekkül, teşkilat" manasına gelmektedir (Türk Dil Kurumu, 2025). Örgüt üretim için gerekli olan maddi ve maddi olmayan araçların sistem ve düzen içerisinde oluşturulmasıdır (Genç, 2013, s.30-31).

Türk Dil Kurumu (TDK)'ya göre ikiyüzlülük ise "düşünmekte olduğu ile inancının ters düşmesi, düşündüğü biçimde hareket etmeme, davranmama, söz ile öz arasında çelişki bulunması anlamlarında kullanılmaktadır (Türk Dil Kurumu, 2025). İkiyüzlülük kavramı birbiriyle karşıt değerlerin aynı kişide bulunmasıdır (Ferguson, 2013, s.232). İkiyüzlülük (hypocrisy), genellikle çifte standart ve karşı tarafı aldatmanın bir yolu olarak da söylenebilir (Lipson, 2006).

İkiyüzlülük halinde, kelimeler ile yapılan davranış ya da hareketler arasında boşluk bulunmaktadır. Bu boşluk ikiyüzlülüğün adımı, nasıl olduğu ve olacağı ile ilgilidir. Bu oluşan boşluk ahlaki zayıflığı da göstermektedir. Benimsenen ahlaki değerlerin dışına çıkıldığında insanlar ikiyüzlü olarak adlandırılmakta ve ayıplanmaktadırlar (Szabados ve Soifer, 1999, s.61, 63; Effron, Lucas ve O'Connor, 2015).

Örgütlerde ikiyüzlülük yönetenlerin ve çalışanların kendilerinde bulunmayan ahlaki değerlerin sanki kendilerinde varmış gibi tavır ve davranışlarda bulunma durumudur (Konan ve Taşdemir, 2019, s. 132-133).

Örgütler uzun vadede ileriye dönük hareket alanını sağlamak ve zaman kazanmak için bilinçli bir şekilde tutarsız gibi davranmayı tercih edebilirler (Christensen vd., 2013).

Örgütlerde ikiyüzlülük içsel ve dışsal olarak iki şekilde meydana gelmektedir. İçsel ikiyüzlülük örgütün formal olarak kabul edilen kararlarının çalışanları tarafından nasıl algılandığı ile alakalıyken dışsal ikiyüzlülük ise örgütün değerler ve politikasının toplum nazarında algılanması olarak ifade edilebilir (Charette, 2006: 68).

Çalışanlar dışardaki paydaşlara göre işverenlerin şirket politikaları ve uygulamaları ile ilgili içeriden bir bakış açısına sahiptirler. Tutarsız işyeri politikaları ve bunların uygulanmasında daha fazla maruz kalmaktadırlar (Goswami, Brookshire ve Bonify, 2018).

Kılınçoğlu, Yılmaz Kılınçoğlu ve Karadağ (2017) in yapmış olduğu "Örgütsel İkiyüzlülük Ölçeği" çalışmasında örgütsel ikiyüzlülük kavramının boyutlarına değinilmiştir. Örgütsel ikiyüzlülüğün boyutları:

Vaatlerin yerine getirilmesi

İçyapı ve çevre arasındaki uyum

Uygulamalardaki tutarsızlıklardır.

Örgütsel ikiyüzlülük verilen vaatlerin yerine getirilmemesi konusunda tutarsızlık ve çelişki halinde ortaya çıkmaktadır. Yaşanan bu çelişki ve tutarsızlık örgüt açısından olumsuzlukların yaşanmasına sebep olmaktadır (Hirschman, 2012).

Örgütün topluma karşı göstermiş olduğu imajla örgütün kendi içinde göstermiş olduğu uygulamalar birbiriyle uymayıp tutarsız davranışlarda bulunma durumunda örgüt hem iç hem de çevreye karşı güvensizlik yaratmakta ikiyüzlü davranışlar sergilemiş bulunmaktadır (Christensen vd., 2013).

Örgütler aldıkları kararlar ile uygulamadaki tutarsızlıklar arasındaki sorun ikiyüzlülüğün ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Vaatler, kararlar ve eylemler arasında her zaman tutarlılık olmayıp tutarsızlıklar meydana gelebilmektedir. Çalışanların ve yönetimin sözleri, kararları ve uygulamaları durumdan duruma değişiklik gösterebilmektedir. Bu nedenle çelişki ve tutarsızlıklar olması kaçınılmaz olup yaşanmaktadır. Bu yaşanılan durum genel olarak sorun kabul edilmektedir. Örneğin örgüt ortaya koymuş olduğu hedefler doğrultusunda karar ve eylemlerinin tutarlı bir şekilde yerine getirilmemesi uygulamada farklı olması sorun olarak ortaya çıkmaktadır (Brunsson,2007).

Örgütsel ikiyüzlülüğün bulunduğu çalışma yerleri veya örgüt içerisinde sorunlar meydana gelebilmekte ve bu durum örgüt iklimini ve örgütsel ilişkiyi zedelemektedir (Sunar ve Özdemir, 2020, s.118).

Yönetimin sözleri, benimsenen değerler ile yönetimin bulunduğu eylemler tutarlı olmalıdır. Yönetimin fiili hareketleri ve yöneticinin tavır ve tutumları arasındaki boşluk çalışanlar üzerinde olumlu olumsuz etkiler oluşturacaktır ve dikkat edilmesi gerekir. Aksi halde tutarsızlıklar büyüyerek sorun haline gelecektir. Şartlar ne olursa olsun ağızdan çıkan ve verilen taahhütlerin yerine getirilmesi beklenir (Deal ve Kennedy, 1982, s.33).

Örgütsel ikiyüzlülüğün olumsuz yanları şunları içermektedir: (Elitok vd.,2023).

- Güvenilirliği azaltır; Örgütün resmi yazılı amaçları ve sahip olduğu etik değerlerin gerçek hayatta uygulanmaması içsel ve dışsal paydaşlarının güvenini olumsuz etkileyecektir.
- Çalışan bağlılığını etkiler; örgütsel ikiyüzlülüğün çalışanların örgüte olan bağlılıkları üzerinde etkisi bulunmaktadır. Örgütün niyetinin tam anlaşılmaması güvenin azalması çalışanların bağlılığının azalmasında etkilidir.
- İş performansını etkiler; Çalışanların tutarsız durumlarla karşı karşıya kalması motivasyonlarının düşmesi işlerini tam ve iyi yapabilmelerini engelleyip verimi düşürebilmektedir.

- İtibarı zedeler; Çevrenin örgütten beklentisi ve bunun karşılanamaması durumu örneğin çevreye duyarlı bir tutumda olup bunun tam tersinin gerçekleşmesi ve anlaşılması sonucunda örgütün imaj ve itibarının zedelenmesi söz konusudur.
- Kimlik ve kişilik bozulmasına yol açar; İkiyüzlülüğün göz ardı edilmesi çalışanın bunu kabul etmesi, kişinin değerlerini hiçe sayması ve kendi kişiliğinden ödün vermesi anlamına gelmektedir.
- Bulaşıcıdır; İkiyüzlülük yapan kişinin kendine fayda ve övünç sağlaması diğer insanlarında bunu görmesi özendirici ve tercih edilesi bir hal haline getirebilir

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Zincir marketlerde çalışanların örgütün vermiş olduğu söz veya vaatlerle çalışanlara uygulanan politikaların tutarsızlığını ortaya koymak amaçlanmaktadır. Araştırmanın evrenini Isparta zincir marketleri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise bu zincir marketlerde çalışan personeller oluşturmaktadır.

Bu çalışma nitel araştırma yaklaşımında yarı yapılandırılmış görüşme tekniği ile yapılmıştır.

Etnografik saha çalışmalarında yapılandırılmamış enformel görüşmeler veri toplamada büyük önem taşımakta iken fenomenolojik çalışmalarda yapılandırılmış veya yarı yapılandırılmış görüşmeler öne çıkmaktadır (Tomaszewski, Zarestky ve Gonzales, 2020).

Yarı yapılandırılmış görüşme konuşmanın gidişatına göre yol alır görüşmeyi yapan araştırmacı sorularını başlamadan önce hazırlar ve görüşme anında başka sorular yöneltilmesi mümkündür. Görüşülen kişinin cevaplarının daha açık olması için sorularla ilgili ayrıntılar istenebilir (Türnüklü, 2000).

Araştırmanın temel sorunu örgütlerin çalışanlarına karşı yapmış oldukları örgütsel ikiyüzlülüğün farklı sorularla çalışanlarda yapılıp yapılmadığını ortaya koymaktır

Çalışma Grubu

Çalışmanın yapıldığı olguyu yaşayan ve bu olguyu aktarabilecek bireyler ya da gruplar olgubilim " yaşanan olgu ile ilgili bilgiler elde etmek için olguyu deneyimleyen bireylerin görüşüne dayanan araştırma yöntemi" çalışmalarının toplanan verilerde kaynaklarını oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek 2018).

Belirlenen hedef kitle dahilinde amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan kolayda örnekleme yöntemi seçilmiştir (Benoot vd.,2016).

Yapılan bu nitel araştırmanın kapsamını 8 Isparta zincir markette, 25 tane market çalışanı ile mülakat halinde yapılmıştır. 6 adet katılımcıları tanımlayan demografik soru ve 7 adet açık uçlu soru bulunmaktadır.

Tablo 1.Katılımcıların Demografik Özellikleri;

Cinsiyet	**N**	**%**	**Medeni Durum**	**N**	**%**	**Eğitim**	**N**	**%**
Kadın	13	52%	Evli	11	44%	Lise ve Öncesi	8	32%
Erkek	12	48%	Bekar	14	56%	Önlisans	8	32%
Toplam	25	100%	Toplam	25	100%	Lisans	9	36%
Çalışma Süresi	N	%	**Yaş**	N	%	Toplam	25	100%
0-3 Yıl	17	68%	20-25	6	24%	**Aylık Gelir**	N	%
4-7 Yıl	7	28%	26-30	16	64%	20-25 Bin Tl	10	40%
8+ Yıl	1	4%	31-35	1	4%	26-30 Bin Tl	11	44%
Toplam	25	100%	36+	2	8%	31+ Tl	4	16%
			TOPLAM	25	100%	TOPLAM	25	100%

Tablo 1 e göre katılımcıları %52 si kadın %48 i erkek, %44 ü evli % 56 sı bekar, %32 si lise ve öncesi, % 32 önlisans ve %36 sı lisans mezunudur. Katılımcıların 0-3 yıl arasında çalışan %68, 4-7 yıl arasında çalışan %28 ve 8+ yıl ise % 4 tür. Katılımcıların 20-25 yaş aralığında %24, 26-30 yaş aralığı %64, 31-35 yaş aralığı % 4 ve 36 + yaş aralığı % 4, olduğu görülmektedir. Katılımcıların 20- 25 bin aylık gelir %40, 26-30 bin aylık gelir % 44 ve 31+ aylık gelir %16 olarak demografik özelliklerin oranları bulunmuştur.

Araştırmacı Rolleri Oluşturma

Zincir market çalışanları ile görüşmeler aracısız bir şekilde yapılmıştır. Katılımcılar ile araştırmanın amacı ve etik parametreleri (geri çekilme özgürlüğü, cevap vermeme gizlilik vb.) konuşulmuş, işlerine aksaklık yaratmayacak şekilde, güven ortamı sağlanarak görüşmecilerin gönüllü olmaları ile görüşmelere başlanmıştır.

Veri Toplama Yöntemleri ve Kaydedilmesi

Görüşme çalışılmak istenen konu ile ilgili veri toplama yöntemidir soruların daha esnek açık uçlu bir şekilde sorulduğu cevapların ise daha ayrıntılı alınmasını sağlayan veri toplama tekniğidir (Tekin, 2006).

Görüşme tekniği ile yapılan nitel çalışmaların en önemli özelliği verilerin sözel olmasıdır. Bu sebeple görüşmelerde elde edilen verilerin analizleri farklı yapılmaktadır. Bunun sebebi toplanan veriler nicel çalışmalar gibi sayılar ve istatistikler ile ifade edilememekte nitel çalışmalarda analizler sözcükler cümleler ile ifade edilmektedir (Türnüklü, 2000).

Veri toplama aracı olarak görüşme tekniği kullanılmıştır. Önceden hazırlanmış görüşme formu ile veriler toplanmıştır.

Hazırlanan bu form ile örgütsel ikiyüzlülüğün çalışanlarda meydana gelmesini ortaya çıkarmak, bu durumun bulunduğu yerde çalışanın işte devamlılığını ya da ayrılma kararı ile nasıl sonuçlandığını tespit edilmeye çalışılmıştır.

- Demografik özellikler (cinsiyet, medeni durum, yaş, gelir, çalışma süresi, eğitim durumu)
- Çalıştığınız iş yeri size verdiği sözü tutar mı?,
- Çalıştığınız iş yeri aldığı kararları uygular mı?

- Çalıştığınız iş yeri yapacağını söylediği şeyleri yapar mı?,
- Çalıştığınız iş yeri sorunları çözeceğini söyler mi?, Söylediği halde çözer mi?,
- Çalıştığınız iş yeri bir uyuşmazlık çıkarsa iş yeri bunun üzerini örter mi?,
- Çalıştığınız iş yeri belirlediği kurallara aykırı davranıyor mu?,
- Çalıştığınız iş yeri politikaları ve uygulamaları arasında fark (tutarsızlık) var mı?,

şeklinde sorular sorulmuş sorunun cevabı alınmaya çalışılmıştır.

25 katılımcıyla gerçekleştirilen görüşmeler mülakat esnasında katılımcıların söylediklerinin not alınması ile sağlanmıştır.

Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında yapılan görüşmelerden elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile yapılmıştır. İçerik analizi ile katılımcıların verdikleri cevapla değerlendirilmekte birbirine benzeyen kavramlar toplanarak anlaşılabilir bir şekilde yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2018).

İçerik analizi yapılmıştır. Verilerin analizinde kodlama, temaların kategorilerin bulunması, temaların isimlendirilmesi ve temalara ilişkin özellikleri tanımlama ve yorumlama aşamalarından yararlanılmıştır (Sığrı, 2018).

Öncelikle metinlerin ön okuması yapılmış ve kod şeması geliştirilmiştir. Frekans ve yüzde analizi tekniği uygulanarak görüşmeler sınıflandırılmıştır. Verilen cevapların sıklığına göre başlıklar altında sınıflandırma ve bu sınıflandırmaya ilişkin frekans sıklığı ve yüzdesi tablolar halinde sunulmuş ve katılımcılardan doğrudan alıntılar yapılarak analiz desteklenmiştir.

Fink (2000)' e göre araştırmacının yapmakta olduğu süreçte;

- Temanın hazırlanması: Neyin, niçin ve nasıl çalışılacağına dair cevaplar aranır.
- Tasarım: Araştırmacının yöntem ve örneklemine karar vermek, plan ve hazırlık.
- Görüşme: Araştırmacının hazırladığı sorular dahilinde hareket edilir. Kayıt alınır (video not ses vb.) (Cevap vermek istemediği tepki haline de dikkat edilir).
- Çeviri: Araştırmacılar kayıtlarını düzenler.
- Analiz etme: Katılımcılardan elde edilen veriler elle ya da bilgisayar ile analiz edilir. Kodlamalar cevaplara göre anlamlandırılacak şekilde yapılır
- Doğrulama: Genellenebilirlik güvenirlik geçerliliğe bakılır
- Raporlama: Yapılan bulgular ve yorumlardan doküman oluşturulur.

BULGULAR

Katılımcılara yukarıda belirtilen sorular yöneltilmiş ve bu sorulara verilen cevaplar analiz edilerek aşağıda tablolar halinde sunulmuştur. Örnek olarak 1. Soruya verilen cevaplar şu şekildedir.

1. Çalıştığınız İşyeri Size Verdiği Sözü Tutar Mı?

K1: Zaman zaman tutar. Hedefler tutarsa prim konusunda sözler kısmen tutulur.

K2: Çalışmakta olduğum şirket verdiği sözleri önüne bir hedef koyarak uzun vadede yerine getirebiliyor.

K3: Genel olarak tutar.

K4: Hayır
K5: Tutar
K6: Belli olmaz bazen tutar bazen tutmaz.
K7: Çoğunlukla sözünü tutar.
K8: Tutar
K9: Hayır. Giriş çıkış saatleri aynı olmazdı.
K10: Emin değilim. Erken çıkaracağım der ama çıkarmaz.
K11: Kısmen
K12: Tutuyor. Fazla çalışmada telafi yapıyor. Erken çıkma, geç gelmek gibi.
K13: Hayır. Yıllık izinlere zamanında çıkartmıyorlar.
K14: Hayır. Senelik izinler kullanılmıyor. Fazla çalışıyoruz. Mesailer yazılmıyor.
K15: Tutar.
K16: Tutar.
K17: Yapabilir, yapmayabilir. Söz olmadım hususi bir konuda.
K18: Evet yerine getiriyor. Maaş ödemesi tam yapılıyor ve zamanında ödeniyor.
K19: Evet, izin kullanabiliyorum gününde.
K20: Bazen tutuyor bazen tutmuyor. Fazla mesai ama bize yansımıyor.
K21: Tutar. İzinleri kullanabiliyoruz.
K22: Tutmaz. Çalışma saatleri çok değişiyor. Sayım ücretlerini vermiyorlar.
K23: Tutar. İzin günlerimi aksatmazlar.
K24: Tutar. Zaten yapılması gereken şeyler bunlarda.
K25: Tutar.

Tablo 2. Verilen Sözlerin Tutulması

Çalıştığınız İşyeri Size Verdiği Sözü Tutar Mı?			
1	Tutar	Tutmaz	Değişiklik Gösterir
K1			
K2	X		X
K3	X		
K4		X	
K5	X		
K6			X
K7	X		
K8	X		
K9		X	
K10			X
K11			X
K12	X		
K13		X	
K14		X	
K15	X		
K16	X		
K17			X
K18	X		
K19	X		

K20			X
K21	X		
K22		X	
K23	X		
K24	X		
K25	X		
F	14	5	6
%	56%	20%	24%

Tablo 2 ye göre katılımcıların % 56 sı işyerinin verdiği sözleri tuttuğunu , %20 si sözlerin tutulmadığını, % 24 ü değişiklik gösterdiğini yani bazen tutup bazen tutmadığını ifade etmiştir

Tablo 3. Kararların Uygulanması

Çalıştığınız İşyeri Aldığı Kararları Uygular mı?		
2	Uygular	Uygulamaz
K1	X	
K2	X	
K3	X	
K4		X
K5		X
K6	X	
K7		X
K8	X	
K9		X
K10	X	
K11	X	
K12	X	
K13		X
K14		X
K15	X	
K16	X	
K17	X	
K18	X	
K19	X	
K20	X	
K21	X	
K22	X	
K23	X	
K24	X	
K25	X	
F	19	6
%	76%	24%

Tablo 3 e göre katılımcıların % 76 sı işyerinde alınan kararların uygulandığını % 24 ü işyerinde alınan kararların uygulanmadığını ifade etmektedir.

Tablo 4. Söylenenlerin Yapılması

Çalıştığınız İşyeri Yapacağını Söylediği Şeyleri Yapar Mı?			
3	Evet Yapar	Hayır Yapmaz	Tam Zamanında Yapılmaz
K1	X		
K2	X		
K3	X		
K4		X	
K5	X		
K6			X
K7	X		
K8	X		
K9		X	
K10	X		
K11	X		
K12	X		
K13			X
K14		X	
K15	X		
K16		X	
K17		X	
K18			X
K19	X		
K20	X		
K21	X		
K22		X	
K23	X		
K24	X		
K25	X		
F	16	6	3
%	64%	24%	12%

Tablo 4 e göre katılımcılar şirketin çalışanlara söylenenlerin yapıldığını, % 24 ü söylenenlerin yapılmadığını, % 12 lik kısmın ise tam zamanında yapılmadığını ifade edilmiştir.

Tablo 5. Sorunların Çözülmesi

Çalıştığınız İşyeri Sorunları Çözeceğini Söyler Mi? Söylediği Halde Çözer Mi?			
4	Çözer	Çözmez	Değişiklik Gösterir
K1		X	
K2	X		
K3	X		
K4		X	
K5		X	
K6	X		
K7		X	
K8	X		
K9		X	
K10	X		
K11	X		
K12	X		
K13		X	

K14		X	
K15	X		
K16			X
K17		X	
K18	X		
K19	X		
K20	X		
K21	X		
K22	X		
K23	X		
K24	X		
K25	X		
F	16	8	1
%	64%	32%	4%

Tablo 5 e göre işyerinin sorunları çözeceğini söyleyip çözdüğünü ifade eden % 64 işyerinin sorunları çözeceğini söyleyip çözmediğini ifade eden kısım % 32, değişiklik gösterdiğini ifade eden kısım ise % 4 tür.

Tablo 6. Uyuşmazlık Durumları

Çalıştığınız İşyeri Bir Uyuşmazlık Çıkarsa İşyeri Bunun Üzerini Örter Mi?				
5	Örtmez	Örter	Cevap Vermek İstemiyorum	Bazen
K1		X		
K2		X		
K3	X			
K4	X			
K5			X	
K6	X			
K7		X		
K8				X
K9		X		
K10		X		
K11	X			
K12	X			
K13				X
K14		X		
K15	X			
K16				X
K17		X		
K18		X		
K19		X		
K20	X			
K21	X			
K22	X			
K23				X
K24	X			
K25	X			
TOPLAM	11	9	1	4
%	44%	36%	4%	16%

Tablo 6 ya göre işyerinde bir uyuşmazlık çıkarsa işyeri bunun üzerini örtmez diye belirten % 44 , işyeri bunun üzerini örter diye belirten kısım % 36, işyeri bunun üzerini örter mi sorusuna cevap vermek istemeyen kısım % 4 ve işyeri uyuşmazlık çıkarsa bunun üzerini örter mi sorusuna bazen diyen kısım ise % 16 dır.

Tablo 7. Kurallara Aykırı Davranma

Çalıştığınız İşyeri Belirlediği Kurallara Aykırı Davranıyor Mu?			
6	Aykırı Davranır	Aykırı Davranmaz	Bazen
K1	X		
K2			X
K3		X	
K4			X
K5		X	
K6		X	
K7			X
K8		X	
K9	X		
K10		X	
K11			X
K12		X	
K13			X
K14	X		
K15		X	
K16	X		
K17		X	
K18			X
K19		X	
K20		X	
K21		X	
K22		X	
K23		X	
K24		X	
K25			X
TOPLAM	4	14	7
%	16%	56%	28%

Tablo 7 ye göre çalıştığınız işyeri kurallara aykırı davranır mı sorusuna katılımcıların % 16 aykırı davranır, aykırı davranmaz % 56 katılımcı ve bazen davranır bazen davranmaz diyen katılımcılar ise % 28 dir.

Tablo 8. Uygulamada Tutarsızlık

Çalıştığınız İşyeri Politikaları ve Uygulamaları Arasında Fark (Tutarsızlık) Var Mı?			
7	Tutarsızlık Var	Tutarsızlık Yok	Cevap Vermek İstemiyorum
K1	X		
Sk2	X		
K3		X	
K4	X		
K5			X
K6	X		

K7	X		
K8		X	
K9	X		
K10		X	
K11			X
K12		X	
K13	X		
K14	X		
K15	X		
K16	X		
K17			X
K18	X		
K19		X	
K20		X	
K21			X
K22		X	
K23	X		
K24		X	
K25		X	
F	12	9	4
%	48%	36%	16%

Tablo 8 e göre katılımcıların % 48 i işyeri politikaları ve uygulamadaki tutarsızlık var, katılımcıların % 36 tutarsızlık yok ve % 16 cevap vermek istemiyorum diye ifade etmiştir.

SONUÇ

Phillippe ve Koehler (2005) tarafından ortaya konulan çalışmada ikiyüzlü davranışların çalışanlar üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Örgütsel ikiyüzlülüğün açıklanması ve ilişkili olduğu durumları belirlemektedir. Yönetimsel davranışların tutarsız olması, örgütün gerçek kimliği ile çelişmesi gibi durumların çalışanlar ve işyerinde yaratacağı olumsuzlukları içermektedir. Örgütsel ikiyüzlülük algısının belirlenmesi için ölçek geliştirilmiştir. 500 kişiden 396 kişinin katılımına göre örgütsel ikiyüzlülüğü etkileyen üç etkenin olduğu ortaya çıkmıştır. Bunlar algılanan yönetimin davranışları, algılanan kültür ve algılanan ödüldür. Örgütsel ikiyüzlülük algısı işten ayrılma niyetinde etkili ve pozitif ilişkilidir.

Weaver (2008) çalışmasında ikiyüzlülüğün sadece çalışanın kendisini etkilemediğini çalışma ortamında güven sorunu ve beraberinde motivasyon ve bağlılığın azalması ile toplumu etkileyebileceği üzerinde durmuştur. Bankanın ahlakı ve kabul etmiş olduğu normların uygulamaları ile aynı olmaması sonucunda oluşan örgütsel ikiyüzlülük bankaların ayakta kalabilmeleri için kaçınılmaz olsa da çelişkili davranışların iç ve dış paydaşlar tarafından algılanması sonucu imaj ve itibarın zedelenmesi, müşterilerin tercihinden çıkılması, çalışanların ise performanslarında düşüşe sebep olabilmekte işten ayrılma söz konusu oluşmaktadır.

Alicke Gordon ve Rocke (2012) bu çalışmasına katılan insanların önceden belirlenen senaryoların verilmesiyle bu senaryoların ikiyüzlülük oluşturup oluşturmadığının değerlendirilmesi istenmiştir. Çalışanın zoraki durumlar karşısında niyeti, çevrenin baskısı ve iradenin zayıf ya da güçlü olması ikiyüzlülüğü etkileyen faktörler arasında bulunmaktadır.

Uyumsuzluk ve tutarsızlık sadece kişinin kendisi ile kalmamakta çevreye göre de şekil alarak sonuçlanmaktadır.

Effron, Lucas ve O'connor (2015) Örgüt içinde vaatlerin uygulama ile farklı olması, niyetin aldatma amacı taşıması, yönetim ve çalışanların karar ve eylemlerinin tutarsız olması sonucunda çıkan ikiyüzlülüğün meydana geldiği anlatılmaktadır. Çalışanlar sözleri ve yaptıklarında çeliştiklerinde ya da kendi ortamında ki değerlere uymadığında ikiyüzlü konumunda olup kınanmayı beraberinde getirmektedir.

Doğan (2024) araştırmasında bilişim sektöründe 437 katılımcı ile anket çalışması yapılmıştır. Çalışmada olumsuz örgütsel dedikodu ile işten ayrılma niyeti arasında örgütsel ikiyüzlülüğün nasıl bir etkide bulunduğu incelenmiştir. Dedikodunun ikiyüzlülük etkeni ile dolaylı olarak çalışanların işten ayrılmasını tetikleyebileceğine ilişkin bilgiler sunmaya çalışmıştır. Olumsuz örgütsel dedikodu işten ayrılma niyetinde işte pozitif etkide bulunmaktadır. İkiyüzlülük etkenin de sözlerin yerine getirilmemesi ve uygulamalardaki tutarsızlıklar işten ayrılma niyetine artırmaktadır. Örgütsel dedikodunun işten ayrılma niyetine etkisinde örgütsel ikiyüzlülük faktörlerinin vaatlerin yerine getirilmemesi ve söylenilen ile yapılanın farklı olmasının etkisi olduğu ortaya konmaktadır. İşyerlerinin uygulayabilecekleri politikalar geliştirmeleri, iş yeri ortamının gergin olmaması ve iyi bir iletişim önerilmektedir.

Örgütsel ikiyüzlülüğün market çalışanlarında algısı araştırılmıştır. Bu doğrultuda nitel çalışma yapılmıştır. Bu çalışma örgütsel ikiyüzlülüğün market çalışanlarında algısı sorular üzerinden incelenmeye çalışılmıştır. Bu sorular çalışanlarda örgütsel ikiyüzlülüğün oluşmasına zemin hazırlayan durumların sorular üzerinden incelenmesi amaçlanmaktadır. Örgütsel ikiyüzlülüğü yönetmek önem arz etmektedir. Çalışanlarla işverenler arasında işe giriş sürecinde ve devamında verilen sözlerin yerine getirilmemesi ve sonucunda tutarsızlıkların oluşması ile ortaya çıkmaktadır.

İş yerinde çalışanların nasıl işverene karşı bağlılıkları ya da kazanç sağlama mecburilikleri bulunuyorsa işverenin de bu açıdan bakıldığında çalışanlara ihtiyacı olduğu karşılıklı çıkarlar doğrultusunda davranılması gerektiği unutulmamalıdır. Çalışan ve işveren tarafından bakıldığında karşılıklı fayda söz konusu olmakta herkesin kendine göre çıkarının olduğu unutulmamalıdır.

Sadece Isparta da çalışmanın yapılması verilen cevapların Isparta çalışma imkanları da göz önünde tutularak değerlendirilmesinin yapılması katılımcıların örgütsel ikiyüzlülük yaşanmasına rağmen neden bu durumu kabul ettiklerini göz önünde bulundurulması gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Çalışanlar cevap verdiklerinde örneğin iş yeri verdiği sözü tutar mı tutmaz mı sorusuna karşılık iş yerinin baskısı neticesinde bazı katılımcılar olumlu olarak cevap vermekten yana olduklarını verilen sözün tutulmadığının olduğu ama genellemek istemediklerini dile getirmekteler ve sözü tutar olarak yanıt vermişlerdir.

Çalışma imkanlarının çalışınlar açısından kısıtlı olması, baskının ve işten çıkarılma korkusunun da çalışanlar üzerinde etkisinin olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. İş yerinde çalışanların tek olmaması da çekimser cevaplar vermelerine neden olmuştur.

İş yerinin değerleri, verilen sözler, yapılması gerekenler ve o insanların hayatları ve çevresi olduğu, çalışmak durumunda kaldıkları keyfi bir hal olmaması akla getirilmeli, çalışmanın gerekliliği sömürülme olarak kullanılmamalıdır.

KAYNAKÇA

Alicke, M., Gordon, E., ve Rose, D. (2012). Hypocrisy: What counts? Philosophical Psychology, 1-29.

Benoot C, Hannes K, Bilsen J. The use of purposeful sampling in a qualitative evidence synthesis: A worked example on sexual adjustment to a cancer trajectory. BMC medical research methodology. 2016;16(1):21.

Brunsson, N. (2007). The consequences of decision-making. Oxford University Press.

Charette, R. (2006). Organizational hypocrisy: Every agency is two-faced at some point. Government Executive-Washington DC, 38(7), 68.

Christensen, L. T., Morsing, M., & Thyssen, O. (2013). CSR as aspirational talk. Orga nization, 20(3), 372-393.

Creswell, J. W. (2003). Research design: qualitative, quantitative and mixed methods approaches. California: Sage Publications.

Doğan, H.B., 2024, Örgütsel Dedikodu ve Örgütsel İkiyüzlülüğün İşten Ayrılma Niyetine Etkisi, İşletme Araştırmaları Dergisi, 16(3), 1658-1678

Effron, D. A., Lucas, B. J., ve O‟Connor, K. (2015). Hypocrisy by association: when organizational membership increases condemnation for wrongdoing. Organizational Behavior and Human Decision Processes, 130, 147-159.

Elitok, Y., Kandemir, İ. ve Onuş, M. (2013). Örgütsel İkiyüzlülük. Y. Zengin ve T. Moç (Ed.), Örgütsel Check-up (s.367-391) içinde. Gazi Kitabevi.

Ferguson, J. (2013). Declarations of dependence: Labour, personhood, and welfare in so uthern A frica. Journal of the Royal Anthropological Institute, 19(2), 223-242.

Fink AS.,2000, editor The role of the researcher in the qualitative research process. A potential barrier to archiving qualitative data. Forum Qualitative 10 Qualitative Social Sozialforschung/Forum

Genç, Nurullah, (2013), Yönetim ve Organizasyon, Seçkin Yayıncılık, 3.Baskı, Ankara

Goswami, S., Ha-Brookshire, J., & Bonifay, W. (2018). Measuring perceived corporate hypocrisy: Scale development in the context of US retail employees. *Sustainability*, *10*(12), 4756.

Hirschmann, G. (2012). Peacebuilding in UN peacekeeping exit strategies: Organized hypocrisy and institutional reform. International Peacekeeping, 19(2), 170-185. https:doi.org/10.1080/13533312.2012.665686

https://tdk.gov.tr/ (28/04/2025)

Kılıçoğlu, G., Yılmaz-Kılıçoğlu, D. & Karadağ, E. (2017). Do schools fail to “walk their talk”? development and validation of a scale measuring organizational hypocrisy, Leadership and Policy in Schools. doi: 10.1080/15700.763.2017.1371762

Konan, N. ve Taşdemir, A., (2019). Öğretmenlerin Örgütsel İkiyüzlülük Algıları ile Mutluluk Düzeyleri Algıları Arasındaki İlişki. Bilimsel Eğitim Araştırmaları, 3(2), 132-152. DOI: 10.31798/ses.655939.

Lipson, M. (2006). Organized hypocrisy and global governance: Implications for United Nations reform. The Annual Meeting of the International Studies Association, 22-25 March 2006. San Diego, California.

Philippe, T. W., & Koehler, J. W. (2005). A factor analytical study of perceived organi zational hypocrisy. SAM Advanced Management Journal, 70(2), 13-20.

Sığrı, Ü. (2018). Nitel Araştırma Yöntemleri. İstanbul: Beta Yayıncılık.

Sunar, H. ve Özdemir, N. (2020). Örgütsel ikiyüzlülük. Editörler: Öğr. Gör. Dr. Beyza ERER & Öğr. Gör. Dr. Mehmet Şahin, İş Hayatında Örgüt Düşmanı Davranışlar, 7. Bölüm, 1. Baskı, Kasım 2020, Konya: Eğitim Yayınevi.

Szabados, B., & Soifer, E. (1999). Hypocrisy, change of mind, and weakness of will: How to do moral philosophy with examples. Metaphilosophy, 30(1-2), 60-78.

Tekin, H. H. (2006). Nitel Araştırma Yöntemin Bir Veri Toplama Tekniği Olarak Derinlemesine Görüşme. İstanbul Üniversitesi Sosyoloji Dergisi, 3(13), 101-116.

Tomaszewski, L. E., Zarestky, J. ve Gonzalez, E. (2020). Planning qualitative research: Design and decision making for new researchers. International Journal of Qualitative Methods, 19, 160940692096717. doi:10.1177/1609406920967174

Türnüklü, A. (2000). Eğitim Bilim Araştırmalarında Etkin Olarak Kullanılabilecek Nitel Araştırma Tekniği: Görüşme. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi. Sayı: 24 (543-559).

Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri (6. bs.). Ankara: Seçkin Yayıncılık

Weaver, C. (2008). Hypocrisy trap. In Hypocrisy Trap. Princeton University Press.

TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI
(Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar I)

Assoc. Prof. Mustafa AKMAN
Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

Özet

Semavî dinler, indikleri peygamberler üzerinden toplumları, aklıselime dayalı huzur ve mutluluk yollarını göstererek aydınlatmışlardır. Peygamberler kitleleri aydınlatırken sundukları aklî deliller ve muteber kaynaklarla onların öncelikle akıllarına hitap etmiş bu arada duygularını da ihmal etmemişlerdir. Fakat duygularını, mutlaka aklî melekelerinin kontrolünde tutarak kendi pratikleriyle anlaşılır hale getirdikleri ilahî mesaja tabi olmalarını istemişlerdir. Ne var ki zamanla inananlar, bazı zihin yönlendiriciler marifetiyle duygularına mağlup olmuş; envaitürlü bilgi kaynaklarına muhatap olmuş ve böylelikle toplumda farklı algılara sahip olmuşlardır. Söz konusu envaitürlü bilgi kaynaklarından önce Allah Teâlâ biz insanlara bilgi edinelim ve edindiğimiz bilgileri harmanlayıp değerlendirelim diye yeteneğe dayalı akıl, idrak, basiret, firâset ve duyu organları vermiştir. Bunları yerli yerinde ve yararımıza göre kullanalım diye gayb âleminden vahiy göndermiştir. Vahyin ışığında delil, burhan ve istidlâl ile emeğe dayalı ictihad ve istinbatta bulunmamızı istemiştir. Biz de bu bildirimizde söz konusu kavramların mahiyet ve muhtevalarını Büyük ölçekte Diyanet İslam Ansiklopedisi'nde (DİA) bahsi geçen başlıkların tartışıldığı maddelerin metinlerinden istifadeyle analitik yöntemi kullanarak şu sırayla işleyeceğiz: 1- Mantık, 2- Felsefe, 3- Düşünme.

Anahtar Kelimeler: Kelam, Halk, Bilgi Kaynakları, Mantık, Felsefe, Düşünme

Abstract

The divine religions have enlightened the societies by showing them the paths of peace and happiness based on common sense through the prophets they have sent down. While enlightening the masses, the prophets have primarily addressed their minds with the rational evidence and reliable sources they have presented, while not neglecting their feelings. However, they have always kept their feelings under the control of their rational faculties and wanted them to follow the divine message that they have made understandable through their own practices. However, over time, believers have been defeated by their feelings through some mind guiders; they have been exposed to a variety of sources of information and thus have had different perceptions in society. Before these various sources of information, Allah Almighty has given us humans the ability-based mind, perception, insight, foresight and sensory organs so that we can acquire knowledge and combine and evaluate the information we acquire. He has sent revelation from the unseen world so that we can use these in their proper places and for our benefit. He has wanted us to make evidence, proof and deduction in the light of revelation, and ijtihad and deduction based on effort. In this report, we will discuss the nature and content of the concepts in question, using the texts of the articles discussing the mentioned titles in the Diyanet Islamic Encyclopedia (DIA) on a large scale, using the analytical method in the following order: 1- Logic, 2- Philosophy, 3- Thinking.

Keywords: Theology, People, Information Sources, Logic, Philosophy, Thinking

1- MANTIK (المنطق)

Mantık, düşünme faaliyetinde zihni hatalardan koruyan, doğru düşünmenin kurallarını, ölçülerini ve yöntemlerini gösteren ilim yahut sanat demektir. "Konuşmak" anlamına gelen Arapça nutk kökünden türetilmiştir. Nutk kelimesi Eski Yunancada hem "akıl" hem "konuşma, söz" manasına gelen logosun karşılığıdır. Mantıkla ilgili Grekçe yazıların

Arapçaya tercümesini kolaylaştırmak, bu eserleri özetlemek, şerhetmek ve yorumlamak için Arapçada yeni kelimeler türetme veya kullanılan kelimelere yeni anlamlar yükleme ihtiyacı duyulmuş, bu çerçevede nutk ve mantık da logosu karşılayacak şekilde yeni anlamlar kazanmıştır.

Fârâbî'nin incelemesine göre bu süreçte nutk kelimesine de üçlü bir anlam yüklenmiştir. a) "Kendisiyle insanların akledilirleri (ma'kūlât) kavradığı güç". Bu güçle ilimler ve sanatlar kazanılır, iyi ve kötü birbirinden ayırt edilir. b) "Kavrama yoluyla insan ruhunda oluşan ma'kuller". Eskiler bu ma'kulleri "iç konuşma" diye adlandırır. c) "Dil aracılığı ile düşüncenin ifade edilmesi". Buna da eskiler "dış konuşma" demişlerdir.

İslâm mantıkçıları, genellikle mantığı "bilinenden bilinmeyenin elde edilmesine vasıta olan ilim"; "kurallarına uyulduğunda zihni hataya düşmekten koruyan bir fen"; "insanı fikrin sahihini fâsidinden ayırmaya muktedir kılacak kuralları veren alet ilmi" şeklinde tanımlamışlardır. Mantık, hataya düşmenin mümkün olduğu bütün durumlarda düşünme gücünü doğru yöne sevk edecek imkânları kapsayan bir sanat, akılla bulunup ortaya çıkarılmaya elverişli olan her bilgi konusunda kişiyi yanlıştan koruyacak şeyleri öğreten bir tekniktir. Dile göre dil bilgisinin işlevi ne ise akla göre mantığın işlevi de odur. Dil bilgisi, konuşmada yanlış yapmanın mümkün olduğu durumlarda dili yanlıştan koruduğu gibi mantık da soyut ve küllî mefhumları kavramada aklın hataya düşmesini önlemekte, bunun için kurallar ortaya koymaktadır.

Mantık hem ilim hem de yöntem (alet, sanat) olarak ele alınmıştır. Buna göre mantık biri teorik, diğeri pratik olmak üzere iki özelliğe sahiptir. Teorik yönüyle mantıklı düşünme denilen düşünme biçimini tesbit eder; bu yönüyle bir ilimdir. Pratik yönü ise bu ilmin uygulanmasını, yani akıl yürütmelerin doğruluğunu sağlayan kuralları ortaya koyma metotlarını gösterir; bu tarafıyla da bir sanattır. Mantık ilminin sanat (teknik) yönünün öneminden dolayı birçok İslâm mantıkçısı bu dalda yazdıkları eserlerine "ilmü'l-mîzân, fenn-i mîzân, lisânü'l-mîzân, mîzânü'l-ukūl, mi'yârü'l-ilm, miftâhu'l-fünûn, el-kıstâsü'l-müstakīm" gibi adlar vermişlerdir.

İslâm mantıkçılarını meşgul eden meselelerden biri de mantığın felsefenin bir aleti mi yoksa onun bir bölümü mü olduğu hususudur. Bu konudaki tartışmalar eski çağlarda da yapılmıştı; Eflâtuncular mantığı felsefenin hem bir bölümü hem de aleti, Meşşâîler sadece aleti, Stoacılar da bir bölümü olarak kabul etmişlerdi. İslâm mantık tarihi mantığın felsefenin aleti olduğu düşüncesine ilişkin referanslarla doludur. Fakat bir kısım mantıkçılar mantıktan bazan alet, bazan da ilim, dolayısıyla felsefenin bir bölümü diye bahsederler.

Meselâ İbn Sînâ mantığı felsefenin hem aleti hem bölümü saymada bir çelişki görmez. Ona göre çelişki iddiası, felsefe teriminin iki farklı anlamda kullanılmasından kaynaklanan bir yanılgıdır. Bir anlamıyla felsefe, zâhirî ve zihnî manaya gelecek şekilde iki türlü var oluşa sahip olan ve bölünebilen şeyler hakkında bir araştırma olup bu tanıma göre mantık felsefenin bir bölümü sayılmamalıdır; ancak söz konusu araştırma için faydalı olduğu müddetçe mantık felsefenin aynı zamanda bir aletidir. Öte yandan felsefe, zâhirî ve zihnî ayırımı gözetmeksizin bütün teorik konulara ilişkin bütüncül bakış açısına sahip bir araştırma olarak anlaşıldığında mantık hem felsefenin bir bölümü hem de onun diğer bölümlerinin bir aleti olarak görülmelidir. Müslüman mantıkçılar arasında bu üç görüşün de temsilcileri bulunmakla birlikte zamanla mantığın diğer ilimler için bir alet olduğu şeklindeki anlayış yaygınlık kazanmış, hatta onun bir alet ilmi sayıldığı yapılan mantık tanımlarında özellikle vurgulanmıştır.

Mantık, koymuş olduğu ölçülere uyulduğunda zihni düşüncede yanlışa düşmekten korumayı amaç edinir; kişiye, geçerli düşünce ile bozuk ve geçersiz düşünceyi birbirinden ayırt etme gücünü kazandırmayı hedefler. Sonuçta mantık, "doğru ve tutarlı düşünme" demek olan mantıklı düşünmenin kural ve yasalarını gösteren bir ilimdir. Doğru ve tutarlı düşünme

ise bütün ilimler için gerekli olan temel bir metottur. Bu sebeple ilimlerin sınıflandırılmasında mantık en başta yer almış, hatta ilimlerin ilmi sayılmıştır.

Mantık hataya düşmemesi için zihni uyarmakla kalmaz, düzgün düşünmek için sağlam ölçüler ve bol temrinler de verir. Bu ölçü ve temrinler kavramlar, hükümler, akıl yürütme yolları ve ilimlerin takip edeceği metotlarla ilgilidir. Mantık, fikir binasının sağlam tuğlalardan (kavramlar) nasıl kurulması gerektiğinin, bu tuğlaların uygun şekilde yerleştirilerek sağlam bir şekilde nasıl harçlanacağının (önermeler) ve duvarın (çıkarım) sağlam ve düzgün biçimde nasıl yükseltileceğinin ölçülerini verir; fikir binasının bu usule uygun inşa edilip edilmediğini ölçer. Bundan dolayı Fârâbî, mantığı yapı ustasını yanlış ölçme ve yanlış inşadan koruyan cetvel, pergel, şakul, su terazisi ve çırpı kullanımına benzetmiştir.

Müslüman filozof ve mantıkçılar, mantık konularını titizlikle incelemelerinin gerekçelerini gösterme ve kendi felsefî eserlerine bu alanla başlamalarının sebeplerini belirtme gereğini duymuşlar; bu konuda özellikle Fârâbî, Ebû Süleyman es-Sicistânî, İbn Sînâ ve Gâzzâlî etkin çabalar göstermişlerdir. Meselâ Fârâbî mantığın bilgiye, bilginin de insanın nihaî gayesi olan mutluluğa ulaştıran bir anahtar olduğunu savunur. Eğer mutluluğa ulaşılmak isteniyorsa mantık tam olarak anlaşılmalı ve yeterli ölçüde ondan istifade edilmelidir. Bu noktada şu üç hususun iyi anlaşılması gerektiği ortaya çıkmaktadır: Bilginin tabiatı, mantığın bilgiye ulaştırmada gerekli olmasının sebebi, bilginin mutluluğa ulaştırma şekli. Birinci ve ikinci hususlar bu filozofların mantıkla ilgili yazılarında ayrıntılı biçimde tartışılmışken üçüncüsüne mantık kitaplarında sadece temas edilmiş, metafizik, ahlâk ve tasavvufa dair eserlerde ise ayrıntılı olarak işlenmiştir.

Tarih. a) **Grek Düşüncesi**. Aristo öncesinde Grek düşünürleri, gerek tabiat gerekse insan ve toplum incelemelerinde mantıksal yasa ve ilkeleri kullanmışlardı. Elea okulu ve Sofistlerin çalışmaları mantık biliminin kurulması için bir hazırlık mahiyetindedir. Meselâ Parmenides (ö. m.ö. 450) ve öğrencisi Zenon'a (ö. m.ö. 430) göre varlık vardır, yokluk yoktur; hareket ve değişme görünüşten ibarettir. Bu ifadelerde özdeşlik ve çelişmezlik ilkelerinin ilkel formu görülmektedir. Ayrıca Zenon'un delillerinde adı konmasa da hulfî kıyas (reductio ad absurdum) kullanılmaktadır. Bu iki filozoftaki güçlü diyalektik sebebiyle onlara mantığın habercileri gözüyle bakanlar bile olmuştur. Sofistler ise bu dönemde şüpheci bir diyalektik ortaya koymuşlar, her delilin bir karşı delille çürütülebileceğini savunmuşlardır. Bu aşırı kuşkucu tutumun Sokrat, Eflâtun ve Aristo'ya kavramları tanımlamak ve hükme sağlam mesnetler bulmak için genel geçer öncüllere dayanmanın zorunlu olduğu fikrini ilham etmiş olabileceği düşünülmektedir. Sokrat, ömrünü geçerli doğrunun var olduğunu savunmaya ve erdemli bir hayat sürmenin gerekliliğine adamış, inandırıcı olması için tutarlı olmaya son derece önem vermiştir. Onun çabası kullanılan terimlerin genel tanımını verebilmekti. Böylece mantık açısından bakıldığında Sokrat, düşünce tarihinde kavram konusunu ilk defa açıkça ele alan ve tanım teorisine öncülük eden filozof olmuştur.

Aristo'dan önce mantığın bir sistem olarak kurulmasını sağlayacak ön hazırlıklar yapılmış, bir birikim meydana gelmiş bulunuyordu. Aristo, bu birikimden de yararlanmak suretiyle akıl yürütmeyi bir ilke haline getirip mantığı bir disiplin olarak kurmuş, doğru düşünmeyi gerçekleştirecek ve insan zihninin düşünürken hata yapmasını önleyecek ilkeler üzerinde durmuş ve ilk defa bu hususta kurallar koymuştur. Aristo'ya göre esasen mantık bir bilim değil herhangi bir bilimle ilgilenmeden önce öğrenilmesi gereken genel bilgilerdir, yani ilimler için bir alettir. Nitekim filozof kendi sisteminde ve ilimler sınıflamasında mantığa ayrı bir yer vermemiştir. Aristo'ya göre mantık ilmin aleti veya biçimi olup bilimlere giriş konumunda bulunduğu için onun mantık hakkındaki eserlerine kendisinden sonra (m.ö. III. yüzyıl sonlarında) Organon adı verilmiştir. Bununla birlikte Aristo'ya göre varlığın yasaları düşüncenin de yasaları olduğundan mantık, ilmin aleti olduğu gibi ontolojik karaktere bürünerek ilmin kendisini de konu edinmiş olur.

Stoacılar mantığı metafizikten ayırarak şekil ve dille ilgili bir bilim haline getirmeye çalışmışlarsa da gerek İslâm dünyasında gerekse Batı'da Aristo'nun mantık anlayışı yüzyıllar boyunca hâkim olmuş, Stoacılar'ın düşünceleri bu anlayış içinde erimiş, Aristo tek otorite olarak devam etmiştir.

b) **İslâm Düşüncesi**. İslâm kültür dünyasında mantık çalışmaları Aristo'nun eserlerinin Arapçaya çevrilmesiyle başlamıştır. Grek mantığının Arapçaya tercümesi çalışmalarının IV./X. yüzyıllarda doruk noktasına ulaştığı bilinmektedir. Bu tercüme faaliyetinin başlıca sebepleri şunlardır: 1. İslâm'ın yayıldığı yerlerdeki hıristiyan, yahudi ve İran kaynaklı değişik inanç grupları kendi itikadlarını Grek dünyasından aldıkları mantık metoduyla savunuyorlardı. Bu durum, müslümanları da kendi delillerinin tertibinde bir kılavuz bulmak için Yunan mantığını tanıyıp öğrenmeye yöneltmiştir. Abbâsî Halifesi Ebû Ca'fer el-Mansûr'un şahsî otoritesi, ilim aşkı ve din sevgisi, hilâfeti sırasında mantık eserlerinin Arapçaya çevrilmesinde önemli bir âmil olmuştur. 2. Kur'ân-ı Kerîm'de doğru bilgi edinme, araştırma, aklını doğru kullanma, inceleme, ibret alma, tefekkür ve tezekkür etme, bir şeyin bilincine varma, fıkhetme gibi kavramların yer aldığı çok sayıda emir ve tavsiyelerle aklî faaliyetlere dikkat çekilmesi, yine Hz. Peygamber'in, Muâz b. Cebel'in hüküm verirken Kitap ve Sünnet'te çözümünü bulamadığı meselelerde kendi re'yi ile karar vereceğini bildirmesinden memnun olduğunu belirten ifadelerinde görüldüğü gibi aklî kanıt ve istidlâl yöntemini onaylayıcı bir tavır ortaya koyması müslümanların mantığa yönelmesinde etkili olmuştur. 3. Bu dönemde dinî ve itikadî tartışmaların dışında genel düşünce seviyesinde geçerli olan hakikat ölçüsünün ve mantıkî tartışma metotlarının bilinmesine karşı duyulan ihtiyaç da müslümanları mantık eserlerini tercüme etmeye zorlayan bir sebeptir.

Milâdî III. yüzyılda Organon yorumcularından Ammonius Saccas, Aristo'nun altı mantık kitabına Retorika ve De Poetika adlı iki eseriyle Porphyrios'un beş tümeli konu alan Eisagoge'sini (Îsâğūcî) eklemiş, İslâm mantıkçıları da bu dokuz kitaptan her birini mantığın bir bölümü saymıştır. Grekçe mantık eserlerinin Arapçaya tercümesi hareketi ilk aşamalarda Aristo'nun Kategoriler (Kitâbü'l-Makūlât), Önermeler (Kitâbü'l-ʿİbâre) ve I. Analitikler (Kitâbü'l-Kıyâs) adlı eserleri kadar Porphyrios'un Îsâğūcî'si üzerinde de yoğunlaşmıştır. Son eser Aristo'nun mantık kitaplarına giriş (el-Medhal) olarak düşünülmüştür. Bu dönemde aynı zamanda Aristo'nun şârihlerinden olan Theophrastus, İskender Afrodisî, Themistius, Ammonius ve John Philoponus'un eserlerine de ilgi gösterildi.

Grekçeden Arapçaya tercüme faaliyetine en çok katkıda bulunan isimler şunlardır: 1. Abdullah İbnü'l-Mukaffa'. Bazı Arapça kaynaklara göre İbnü'l-Mukaffa', Grekçe mantık literatüründen Arapçaya ilk çeviri yapan kişidir. Bu çeviriler arasında Aristo'nun Kategoriler'i, Önermeler'i ve I. Analitikler'iyle Porphyrios'un Îsâğūcî'si vardır. 2. Yuhannâ (Yahyâ) b. Bıtrîk. Arapça ve Yunancaya olan vukufundan ötürü felsefe kitaplarının tercümesi işine başkan tayin edilmiş ve I. Analitikler'i tercüme etmiştir. 3. Abdullah b. Nâime el-Hımsî. Aristo'nun Sofistika'sı üzerinde Süryânîce bir tercüme yapmış, bu tercüme daha sonra Arapçaya nakledilen Sofistika'ya esas teşkil etmiştir. 4. Huneyn b. İshak. Beytülhikme'nin reisi olan bu zat, Grekçe eserleri Süryânîceye ve Arapçaya çevirenlerin en meşhuru olarak kabul edilir. 5. İshak b. Huneyn. Bazan Süryânîceden, bazan Yunanca asıllarından Arapçaya Îsâğūcî dışında hemen bütün mantık külliyatını nakletmiştir. 6. Ebû Osman Saîd b. Ya'kūb ed-Dımaşkī. Hıristiyan iken ihtida etmiş bir tabip olan Ebû Osman, Aristo'nun Topika'sının ilk yedi bölümü ile Îsâğūcî'nin çevirisini yapmıştır. 7. Ebû Bişr Mettâ b. Yûnus. Fârâbî'nin hocası olan Nestûrî mantıkçısı Ebû Bişr, Süryânîceden Arapçaya çok sayıda çeviri yapmış olup bunlardan önemli bir kısmı mantıkla ilgilidir. Bu çalışmaları sebebiyle daha sağlığında "reîsü'l-mantıkıyyîn" pâyesine erişmiştir. Aristo'nun II. Analitikler'ini Arapçaya ilk tercüme eden kişidir. De Poetika'yı ve onun İskender Afrodisî'ye ait Süryânîce bir şerhini, I. Analitikler'in Themistius'a ait yine Süryânîce şerhini Arapçaya çevirmiş, Îsâğūcî'nin bir bölümünü Arapça şerh etmiş, aynı eserin çeşitli bölümlerine Arapça şerhler yazmıştır. 8. Ebû

Zekeriyyâ Yahyâ b. Adî. Ya'kūbî mezhebinden olup Fârâbî'den sonra en tanınmış mantıkçılardan biridir. Kategoriler, Analitikler, Topika, Sofistika ve De Poetika'yı Arapçaya çevirmiş, bu kitaplarla ilgili olarak şahsî araştırmalar ortaya koymuştur.

IX ve X. yüzyıllarda Grekçe mantık eserleri üzerinde ayrıca şerhler, ihtisarlar, hatta düzeltmeler yapılmıştır. İbn Rüşd gibi daha sonraki şârihler tarafından örnek alınıp geliştirilen bu şerhler büyük, orta ve küçük hacimli olmak üzere üç çeşittir. Büyük hacimli şerhler metinden alınan bir pasajla bu pasajın uzun bir müzakeresinden meydana gelmektedir. Orta hacimli şerhler, metindeki bir pasajın bir paragrafı ve bu paragrafın müzakeresinden oluşmaktadır. Küçük hacimli şerhler ise metnin ana fikrinin bir özeti niteliğindedir. Grek mantığı üzerine yazılan Arapça şerhler ve önce Doğu'da, ardından Batı'da olmak üzere İslâm mantığındaki üreticilik IV./X. yüzyıldan X./XVI. yüzyıla kadar gelişme göstermiştir. Ebû Bekir er-Râzî, Fârâbî, İbn Sînâ ve İbn Rüşd başta gelen şârihlerdendir.

Tercüme faaliyetleri zamanla müslümanlar arasında büyük mantıkçıların yetişmesine ortam hazırlamış olup felsefenin diğer alanlarında olduğu gibi bu konuda da Fârâbî ve İbn Sînâ en başta gelen isimlerdir. Grek mantığını kendi filolojik ve kültürel amaçlarına uygun şekilde değiştiren, mantığa orijinal kısımlar dahil eden ve bu alanın İslâm dünyasında daha da geliştirilmesine zemin hazırlayan ilk ve en ünlü İslâm mantıkçısı Fârâbî'dir. Aristo'nun eserlerini büyük bir dirayetle şerh ederek İslâm dünyasında tanınmasında önemli rol oynadığından ona "Muallim-i Sânî" unvanı verilmiştir. Fârâbî, Aristo'nun Organon adı altında toplanan mantık kitaplarını küçük muhtasarlar şeklinde toplu olarak ele aldığı gibi onları ayrı ayrı inceleyerek daha geniş özetler yapmış, nihayet şerhler veya büyük muhtasarlar halinde genişletmiştir. Bu arada mantıkta ihtiyaç duyulan konularda küçük risâleler yazmıştır. Onun mantık eserleri, İslâm âleminde daha sonra yetişecek olan mantıkçılara temel oluşturma hizmetini görmüştür.

İhvân-ı Safâ'ya ait elli iki risâleden oluşan *er-Resâ'il*'de on-on dördüncü risâleler sırasıyla "Îsâgūcî", "kategoriler" (makūlât), "önermeler" (bârâmâniyâs), "I. Analitikler" ve "II. Analitikler"e ayrılmıştır. Kırk birinci risâlede de tanım (el-hudûd ve'r-rüsûm) konusu işlenmiştir. Mantığı hem bağımsız bir ilim hem diğer ilimlerin aracı olarak gören İhvân-ı Safâ mantıkla matematik arasında işlevleri açısından bir paralellik kurmuştur. Buna göre matematik duyulur şeylerden akledilirlere, mantık fizikten metafiziğe geçişte bir alet işlevi görür.

Mantık alanında ilk müslüman sistemci düşünür İbn Sînâ'dır. Büyük bir zihin gücüne sahip olan İbn Sînâ kendisinden öncekilerin hatalarını düzeltmiş, yeni görüşler öne sürmüş, bütün mantık disiplinlerini ilgilendiren önemli yenilikler ortaya koymuştur. İbn Sînâ, Porphyrios'un *Îsâğūcî*'si ile Aristo'nun mantık külliyatını incelemiş ve mantığı dokuz bölüm halinde işlemiştir. Kitâbü'ş-Şifâ', el-İşârât ve't-tenbîhât, Kitâbü'n-Necât, Mantıku'l-Meşrikıyyîn, ʿUyûnü'l-hikme gibi eserlerinin ilk kısımlarını mantık incelemelerine ayırmış, böylece kendisinden sonra gelenlere zengin malzeme bırakmıştır. İbn Sînâ'nın *Urcûze fi'l-mantık* adlı kısa risâlesinde kaydettiğine göre Allah'ı ve O'nun yarattığı aklın eserlerini tanımakta, bunları tasavvur etmekte ve âlem-i mahsûsu kavramakta tek alet mantık ilmidir ve bütün ilimler ancak onun kurallarına dayanarak gelişebilir.

Çok yönlü bir âlim ve fikir adamı olan İbn Hazm, *et-Takrîb li-haddi'l-mantık* isimli eserinde Îsâğūcî ile Aristo'nun mantık külliyatını esas alan Fârâbî'nin sistemini devam ettirmiştir. Bununla birlikte Fârâbî'den farklı olarak İbn Hazm, Organon'un birinci kitabını (Kategoriler = Kitâbü'l-Makūlât) "el-Esmâü'l-müfrede", ikinci kitabını (Önermeler = Kitâbü'l-ʿİbâre) "Kitâbü'l-İhbâr" şeklinde adlandırır; sonraki dört kitabı da "el-Burhân" başlığıyla tek bölümde toplar. Diğer mantıkçılar gibi İbn Hazm da mantıkta en büyük gayenin burhan olduğunu kabul etmesine rağmen kıyası reddeden temel tutumu sebebiyle İslâm mantıkçılarının "Kitâbü'l-Burhân" başlığıyla ele aldıkları II. Analitikler'e özel bir yer ayırmaz. Bunun yanında bir fıkıh ve kelâm âlimi olarak terimlerini ve örneklerini daha çok

İslâm kültüründen, hatta bazan âyet ve hadislerden seçmiş, dinî kavramları kullanmış, mantık kavramlarını Arapça kelimelerle ifade etmeye özen göstermiş, kıyasın şer'î konularda delil olamayacağını savunmuştur. Gazzâlî'nin mantık ilmine kayda değer bir yenilik getirdiği söylenemezse de bu ilmin İslâm dünyasında meşruiyet kazanmasında ve diğer İslâmî ilimler için bir usul ve alet olarak kullanılmasında en büyük pay ona aittir.

Esasını Aristo mantığının oluşturduğu, Fârâbî ve İbn Sînâ geleneğine uygun olarak yazılmış ve medreselerde yüzyıllar boyunca okutulmuş eserlerden olan Îsâğūcî'nin müellifi Esîrüddin el-Ebherî, *er-Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-kavâʿidi'l-mantıkıyye*'nin yazarı Necmeddin Ali b. Ömer el-Kâtibî el-Kazvînî sonraki dönemin en tanınmış mantıkçılarındandır. XV. yüzyıl sonlarında tamim edilen tedris kanunnâmesine göre Osmanlı medreselerinin çeşitli kademelerinde nahvi, ardından Îsâğūcî, eş-Şemsiyye, Şerhu'l-Metâliʿ okutulurdu. es-Süllemü'l-mürevnak adlı manzum mantık kitabının müellifi Abdurrahman el-Ahdarî, Hocazâde Muslihuddin Efendi, Yanyalı Esad Efendi, mantık sahasında çeşitli eserleriyle İsmâil Gelenbevî gibi isimler de zamanlarının önemli mantıkçılarındandır. Tanzimat devrinde Ahmed Cevdet Paşa (1823-1895) ile oğlu Ali Sedad (1857-1900) son dönem Türk mantık tarihinin büyük isimlerindendir. XIV. yüzyılın sonlarından itibaren İslâm mantığı üreticilikten uzaklaşarak çoğunlukla eski görüşlerin tekrarı ve şerh üzerine şerhlerle ders kitabı şeklinde bir tablo çizmiştir. Bilhassa Kâtibî'nin *eş-Şemsiyye*'si, Sirâceddin el-Urmevî'nin *Metâliʿu'l-envâr*'ı ve bu eserler üzerine yazılan şerhler bu dönemin şerhlerinin konusu olmuştur.

c) **Nahivciler-Mantıkçılar Tartışması**. Antik döneme ait mantık eserlerinin Arapçaya çevrilmesinin ardından mantık ilmine gösterilen itibar bazı İslâmî gruplar tarafından güçlü bir tepkiyle karşılaşmıştır. Bunlar arasında ilk sırada gramerciler (nahviyyûn) yer alıyordu. Gramerciler mantığa kendi dinlerine, dillerine ve gramerlerine meydan okuyan gayri İslâmî bir medeniyetin unsuru olarak bakmıştır. Onların mantığa karşı koyuşları IV./X. yüzyılda doruk noktasına ulaşmıştır. Mantık karşıtlığı ile meşhur olan gramerciler arasında Ebü'l-Abbas Nâşî el-Ekber, İbn Kuteybe, Ziyâeddin İbnü'l-Esîr ve Ebû Bişr Mettâ b. Yûnus ile yaptığı bir münazara ile tanınan Ebû Saîd es-Sîrâfî[1] önde geliyordu. Bir Yunan filozofunun (Aristo) kendi dilinin yapısı çerçevesinde ortaya koyduğu bir icada karşı mantıkçıların bu derece itibar göstermesine yönelik güçlü bir itirazı içeren söz konusu tartışmada Sîrâfî'nin haklılığının Vezir İbn Furât tarafından onaylanması, o dönemin genel temayülünün mantık ve mantıkçı karşıtlığı yönünde olduğuna işaret etmektedir.

Gramerciler temelde şu hususları öne sürmüşlerdir: 1. Cedeldeki veya geometri ve sayı ilmindeki kuralları kullanma alışkanlığı kazanmış olmak mantıklı düşünme için yeterlidir. 2. Doğuştan güçlü zekâsı olan birinin mantığın ilk bilgileri olmadan da sağlam bir düşünceye sahip olması mümkündür. 3. Kendi başına yeterli olan gramerin aksine mantık dile, özellikle de gramere bağlıdır ve ona yerini bırakabilir. Sonuç olarak düzgün ifadeyi bozuk ifadeden ayırmanın yolu mantıktan değil gramerden geçer. Bir dilden diğer bir dile tercüme edilen yazılarda ortaya çıkan anlam kaymaları mantıksal çözümlemelerle değil her iki dilin gramerine vâkıf olmakla giderilebilir. Şu halde mantık ilimler için zorunlu değildir; devamlı muhakemede bulunma, doğuştan getirilen zekâ veya gramer mantığın yerini alabilir.

Fârâbî ve İbn Sînâ gibi mantıkçılar bu itirazlara karşı, felsefeye ve sonuçta mutluluğa ulaşmada mantığın gerekli olduğunu savunarak dilin, özellikle de gramerin bu konuda oynadığı role işaret etmişlerdir. Meselâ Fârâbî ilk itiraza şöyle karşılık verir: "Böyle bir iddia ileri sürmek, şiir ezberleme alışkanlığı kazanmanın gramatik anlamda düzgün konuşma için yeterli olacağını ve kişiyi gramer hatalarına karşı koruyacağını ileri sürmekle aynı anlama gelir." Fârâbî ikinci itirazı da, "İleri sürdüğünüz iddia, gramerin kuralları olmadan da dilin düzgün şekilde kullanılabileceği iddiasıyla benzerlik taşır" şeklinde cevaplandırır.

[1] Bkz. Mustafa Akman, "Ebu Said Es-Sîrâfî (ö. 979)", *İslam'ın Akılcıları Mu'tezilî Öncüler*, (İlimyurdu (Mana) Yayıncılık, 2021), 331-334.

İbn Sînâ ikinci itiraza verilen cevabı daha da geliştirir. Ona göre insanın doğuştan zihninde doğru bir tanım ve delilin bulunması mümkündür; ancak bu bir yeteneğin sonucu değildir, dolayısıyla başka durumlarda yanlışa düşmekten insanı koruyamaz. Böyle birinin düşüncesinde isabet etmesi atıcının hedefi rastgele tutturmasına benzer. İbn Sînâ, mantığa ihtiyacı ortadan kaldıracak bir yeteneğe sahip olunsa bile onu yanlışa düşmekten korumanın mümkün olmadığını fark etmiştir. Bu durum söz konusu yeteneğe tam olarak hâkim olmama, ihmalkârlık ve diğer sebeplerden dolayı onu etkili bir şekilde kullanmanın imkânsızlığından kaynaklanmaktadır. İbn Sînâ bir taraftan mantıkla gramer, diğer taraftan mantıkla aruz arasındaki farkı gösterir. Ona göre Allah'ın hidayeti dışında hiçbir şey doğru düşünceye varmada mantığın rolünü üstlenemez.

Mantıkçıların üçüncü itirazla ilgili görüşlerine gelince, meselâ Fârâbî gramerle mantık arasında benzerlik yanında farklılıkların da bulunduğunu hatırlatır. Mantık düşünceyi veya ma'kulleri, gramer ise ifadeleri yöneten kurallar manzumesi olması bakımından ikisi arasında benzerlik vardır. Bununla birlikte mantık herhangi bir zaman, yer ve dil farkı gözetmeksizin insan düşüncesine mahsus olan tümel kurallar ve bu düşünceye delâlet eden ifadeler manzumesi, gramer ise sadece belirli bir dile mahsus olan özel kurallar manzumesidir. Fârâbî mantığı kolaylaştırmada gramerin önemli bir rolü olduğunu kabul etmiştir. Fakat gramer sanatı konuşulan, mantık ise akılla kavranılan şeyin doğruluğuyla ilgili bilgi verir; aynı şekilde gramer ana dilini konuşan bir kimseye alışkanlığıyla doğru konuşma gücü kazandırırken mantık kavranılan şeyde doğruluğu elde etme gücü kazandırır. Gramer sanatı dili düzelttiği gibi mantık sanatı da zihni düzeltir.

İbn Sînâ da bir mantıkçı için ifadelerin araştırılmasının zorunlu olduğunu, fakat onun mantıkçı olmasından dolayı ma'kulleri kavrama, diyalog ve iletişimi kolaylaştırma amacı dışında kelimelerle birinci derecede ilgilenmesinin gerekli olmadığını belirtmektedir. İbn Sînâ'ya göre sadece bu sebepten mantığın bazı kısımlarında lafızlar konusu incelenmektedir. Ancak ma'kullere tekabül eden lafızlar hakkında konuşma da ma'kuller hakkında konuşma anlamına gelir. Yine de bundan lafızların mantığın konusu olduğu sonucu çıkmaz. İbn Sînâ'nın dil-mantık ilişkisinde hedeflediği şey dilin düşünceye yani zihindeki fikirlere mutabık kılınmasıdır. Çünkü dilin delâleti değişebildiği halde düşünceninki değişmez. Fârâbî ve İbn Sînâ'nın bu düşünceleri, İslâm kültür dünyasında daha sonra yetişen mantıkçılar üzerinde etkili olmuş ve mantık kitaplarında "mebâhisü'l-elfâz" konusuna yer verilmiştir.

Gramercilerle mantıkçılar arasındaki bu tartışma her iki alanın hedefini, fonksiyonunu ve aralarındaki ilişkiyi görme açısından faydalı olmuştur. Meselâ nahivci Ebû Saîd es-Sîrâfî'nin mantıkçı Ebû Bişr Mettâ b. Yûnus'a yönelttiği itirazlardan mantığın dilsel bir işlevi bulunduğu ve gramerin mantık için bir ön hazırlık olduğu şeklinde bir sonuç çıkarılabilir. Bu tartışmada Sîrâfî'nin mantığın ancak içinden çıktığı dile uygulanabileceği neticesine ulaşması şaşırtıcıdır. Böylece o Aristo mantığını Grekçeye hapsetmiş olmaktadır. Sîrâfî'nin, mantığı doğru akıl yürütme yöntemi değil doğru konuşma sanatı olarak görmesinin sebebi, *Kitâbü'l-Hatâbe*'nin Aristo'dan sonra mantığın bir bölümü olarak Organon'a ilâve edilmesinde aranabilir.

Bir grup müslüman düşünür ise mantıkçılarla gramerciler arasındaki tartışmada orta bir yol tutmuştur. Ebû Süleyman es-Sicistânî ve öğrencisi Ebû Hayyân et-Tevhîdî'nin önderlik ettiği bu grup her mantık doğrusunun gramer doğrusu, her gramer doğrusunun da mantık doğrusu olduğunu ileri sürmüştür. Mantıkla gramer aynı nesnenin iki yüzü gibidir; mantık ifadelerin iç yüzünü, gramer ise dış yüzünü düzenler.

d) **İslâm Kültür Dünyasında Mantık Aleyhtarlığı**. İslâm ülkelerinde Grek mantığının değerini belirtmede ve kullanılmasını savunmada büyük gayret sarf eden taraftarların yanı sıra onu tamamıyla gereksiz görenler de vardı. Birinci gruptan olan İbn Rüşd, Grek mantığını neredeyse tamamen benimsemiştir. Fârâbî, İbn Sînâ, İbn Hazm, Gâzzâlî ve İbn Haldûn gibileri ise Aristo mantığının temel prensiplerinin büyük bir kısmını kendi kültür, dil ve dinî

inançlarına uyacak şekilde geliştirerek kabul etmişlerdir. Takıyyüddin İbn Teymiyye, İbn Kayyim el-Cevziyye ve Süyûtî gibi âlimler ise mantığı tamamıyla reddetmişlerdir. Onlar Aristo mantığının müslümanın işine yaramayacağı, Hz. Peygamber ve ashabının kullanmadığı bir bid'at sayıldığı, ilimleri buna dayandırmanın zorunlu olmadığı, düşünceyi yanlışa düşmekten koruyacağı iddiasına rağmen bu iddiasını gerçekleştiremediği gibi gerekçelerle bu ilme cephe almışlar, hatta onunla meşgul olmayı haram saymışlardır.

Mantık aleyhtarlığını şu sebeplere bağlamak mümkündür: 1. İslâm düşüncesini yabancı etkilerden koruma gayreti; 2. Dinî ilimlerin ihmal edileceği kaygısı; 3. Mantığın hem giriş şeklinin (müslümanlar eski mantık literatürünü yahudi, hıristiyan, Mecûsî ve Sâbiî mütercimler vasıtasıyla tanıdılar), hem kavramlarının ve konularının (kategoriler, tümeller, analitikler, cevher, modalite, dedüksiyon, endüksiyon, diyalektik, retorika, safsata vb.) ilk anda müslümanlar tarafından yadırganacak mahiyette olması; 4. Mantıktaki bazı prensiplerin geleneksel kelâm metotlarına ters düşmesi (eski kelâmcıların kullandığı kelâm delilleriyle yeni mantık usulü birbirine benzemiyordu; meselâ "in'ikâs-ı edille"[2] kelâm mantığının esasını teşkil ettiği halde mantıkçılar tarafından geçersiz sayılmıştır); 5. Düşünceyi kısırlaştırdığı, zevk yolunu tıkadığı iddiası (özellikle sûfîler her şeyi mantık ölçüsüne vurmaya karşı olmuşlar ve bunun düşünceyi kısırlaştırdığını ileri sürmüşlerdir); 6. İlmî faaliyetleri mantığa dayandırmanın zaruri olmadığı anlayışı; 7. Hissî gerekçeler (dogmatik düşünme, ön yargılı bakma, karşı tarafı küçük görme temayülü vb.). Bu sebeplerle bazı kelâm âlimleri Aristo mantığını haram saymışlarsa da mantığın birinci bölümü olan "kategoriler" hariç daha sonraki kelâmcılar bu ilmin tedrisine cevaz vermişlerdir.

Bu itirazlara karşılık Fârâbî, nazarî-kesbî ilimlerin tahsilinde iyi bir vasıta olmasından dolayı mantığı "re'sü'l-ulûm", İbn Sînâ bütün ilimlerin daha iyi anlaşılmasına hizmet ettiği için "huddâmü'l-ulûm" diye adlandırmıştır. Seyyid Şerîf el-Cürcânî, *Metâliʿu'l-envâr*'da bu ilmi anlamayanların onun faydasını da inkâr ettiklerini belirtmiştir. Mantığın meşruluk kazanmasında Gazzâlî özel bir yere sahiptir. Mantık ilmini Sünnî İslâm kelâmına sokmayı başaran Gazzâlî'ye göre mantığın dine ne olumlu ne de olumsuz bir etkisi vardır. Mantıkta ele alınan meselelerin hiçbiri dinin ana konularıyla ilgili olmadığından onun red ve inkâr edilmesi gerekmez. Gazzâlî'nin bu tutumuna şaşıranlar veya Takıyyüddin İbn Teymiyye gibi tepki gösterenler de bulunmasına rağmen itirazlar zamanla şiddetini yitirmiş, muhaliflerin sayısı gittikçe azalmıştır. Böylece İslâm âleminde meşruiyeti daha da pekiştirilen mantık ilmi hızlı bir şekilde yayılmış, sonunda onu öğrenmenin farz-ı kifâye olduğuna karar verilmiştir.

e) **Osmanlı Medreselerinde Mantık**. Osmanlılara intikal eden temel mantık kitaplarında mantık konuları "tasavvurât" (kavram mantığı) ve "tasdîkāt" (hüküm mantığı) olmak üzere iki temel başlık altında toplanmaktadır. Genel olarak sözlerin incelenmesi ve delâlet bahsi mantığın diğer konularına bir giriş gibi düşünülüp mantık kitaplarının başına konulurken tasavvurâtın başlangıç ilkeleri olarak beş küllî ve maksadı olarak da tanım bahsi yer almaktadır. Ardından tasdîkātın ilkeleri olarak önermeler, maksadı olarak da kıyas veya burhan gelmektedir. Bir bakıma kıyas teorisini bütünleyen beş sanat ise en sona bırakılmakta, böylece klasik mantığın dokuz bölümü farklı bir tertiple sıralanmaktadır. Bu şekliyle mantık sistematiği Osmanlı öncesi dönemden itibaren âdeta klişe haline gelmiştir.

Osmanlı ilim tarihinde mantıkçılar ve mantık eğitimi üzerinde etkili olan temel kitaplar, başta Ebherî'nin Îsâğūcî'si olmak üzere Türk mantıkçılarından Muhammed b. Eşref es-Semerkandî'nin Kıstâsü'l-efkâr fî tahkīki'l-esrâr'ı, Urmevî'nin Metâliʿu'l-envâr'ı ve Molla Fenârî'nin Şerhu'ş-Şemsiyye'sidir. Bunlar için sayısız şerh ve hâşiye yazılmıştır.[3]

İslâm kültürünün ortak malı olarak Osmanlılara intikal eden mirasın taşıyıcısı olan bu eserlerin muhtevası, XIX. yüzyılın son çeyreğine kadar özde hemen hiçbir değişikliğe

[2] [delil iptal edilince medlûl de bâtıl olur]

[3] Mustafa Akman, "Celâleddin ed-Devvânî'nin Eserleri ve Özet Olarak Tanıtımı", *Rumeli İslâm Araştırmaları Dergisi*, I/1, (2018), 142.

uğramadan hâkim anlayış olmuş, ülkenin her tarafında medrese eğitiminde önemli bir yer tutmuştur. Bu muhteva, Aristo'nun mantık anlayışına dayalı Fârâbî ve İbn Sînâ geleneğine bağlı mantık anlayışıdır. Esasen bu İslâm mantığının tanımlayıcı karakteridir. Ancak XV. yüzyıldan itibaren Tanzimat'a kadar İsmâil Gelenbevî dışında Osmanlılarda mantık alanında orijinal telif eser görmek pek mümkün olmadığı gibi XVI. yüzyıldan sonra hızla gelişen Batı'daki yeni bilim ve mantık anlayışından izlere de son asra kadar rastlanmamıştır.

Osmanlılarda aklî ilimlere ve dolayısıyla mantık ilmine iyi gözle bakmayanlar da çıkmıştır. Kâtib Çelebi'nin kaydettiğine göre fikirde yanlıştan korunmak için istidlâl ve nazar kitapları yazılmış, adına da mîzan ilmi ve mantık ilmi denmişken daha sonra bazı kimseler İslâmiyet'in başlangıcında bir maslahat için ortaya konan rivayetleri görüp akıllarını kullanmadan sırf taklitle donup kalmışlardır. Aslını sorup düşünmeden red ve inkâr etmişler, felsefe ilimleri diye kötüleyip cahil iken bilgin geçinmişlerdir.

Tanzimat döneminde ıslahına çalışılan medrese programlarında mantık yine yer almış ve çeşitli eğitim kademelerinde okutulmak üzere bilhassa XIX. yüzyılın ikinci yarısından itibaren çok sayıda Türkçe mantık kitabı yazılmıştır. Bunların ana kaynağı yine Ebherî'nin Îsâğūcî'sidir. Îsâğūcî tercüme veya şerh edilerek yeni teliflerde onun planı esas alınmışsa da bunlar arasında geleneksel olmayanlar da vardır. Ali Sedad'ın Avrupa'daki yeni mantık akımlarını da içine alan ilk Türkçe telif mantık kitabı *Mîzânü'l-ukūl fi'l-mantık ve'l-usûl*'ü böyle bir eserdir. Kitap 1885'te yayımlandığında Türk fikir hayatına hâlâ Fârâbî - İbn Sînâ geleneğine uygun mantık anlayışı hâkimdi. Avrupa'da ise XVI. yüzyıldan itibaren bilimlerde metot sorunu mantık konuları arasında ele alınmaya başlanmış, XX. yüzyılda sembolik mantık çalışmaları hızlanmıştır.

Ali Sedad'dan sonra Batı'nın etkisiyle mantıkta eski anlayışın terkedildiği ve mantık problemlerinin Avrupaî tarzda ele alındığı görülmektedir. Cumhuriyet'in ilk yıllarını da içine alan bu dönemde, pedagojik amaçla yayımlanan eserlerin dışında Yeniçağ felsefesinde ortaya çıkan bazı yeni metafizik mantıkları, George Boole ile başlayan cebirsel mantığı ve bunun gelişmelerinden doğan lojistiği tanıtan eserler de vardır. Pedagojik amaçlı mantık kitaplarında Avrupa'da bu konuda yapılan yayınlar örnek alınmış, özellikle liseler için yazılanlarda mantık konuları sûrî mantık ve tatbikî mantık olmak üzere iki bölüme ayrılarak birinci bölümde Aristo mantığına pek az yer verilirken ikinci bölümde ayrıntılı biçimde ilimlerde metot konusu işlenmiştir. Bu kitaplar arasında çeviri olanları da vardır.

İslâm mantıkçıları mantık ilminde bazı yenilikler yapmışlardır. Bunların bir kısmı - Aristo'nun Organon adı altında toplanan kitapların tertibi, bunlara yeni kitapların eklenmesi veya bazılarının çıkarılması, dille ilgili bazı terimlerin ve bir kısım metafizik kavramların sokulması gibi- şeklîdir; bir kısmı da -tasavvur ve tasdik ayırımı, tanımın tam ve eksik şeklinde ikiye ayrılması, şartlı önerme çeşitlerinin inceden inceye ele alınması, küllîler konusundaki sentezlemeci tavır gibi- doktrinel yeniliklerdir. İslâm mantıkçıları belirli alanlarda otorite idiler; meselâ Grek mantığı ile Arap gramerini, İslâm dininin öğretilerini ve daha birçok şeyi uzlaştırmışlardır. Fakat İslâm mantığının çeşitli alanlardaki orijinalliğinin ne kadar olduğunu tam anlamıyla belirlemek mümkün değildir. Zira hem İslâm mantığı sahasındaki yazıların hem ondan öncekilerin çoğu kaybolduğu gibi mevcutların bir kısmı da hâlâ basılmamıştır.

f) **Yeniçağ'da Batı'da Mantık**. Rönesans'la başlayan tabiat bilimlerindeki gelişmeler karşısında esasını kıyasın oluşturduğu Aristo mantığının metot olarak yetersizliği ortaya çıkmış, Bacon ve Descartes sayesinde kıyasın yetersizliği görülerek yeni metotlar aranmış, özellikle Bacon tümdengelime karşı tümevarım metodunu esas almıştır. Yeniçağ felsefesinde ilimlerde metot meselesinin mantıkta ağırlık kazanması ve mantık kitaplarına metot bahsinin eklenmesi mantığın diğer bölümlerinin büyük ölçüde ihmal edilmesine sebep olmuş, bu gelişme mantığın özüne yeni bir şey katmamıştır. Çünkü bu bölümde ele alınan bilimler sınıflaması, bilimlerin konuları, metotları, ilkeleri vb. meseleler mantıktan çok bilim

felsefesinin sahasına girmektedir. Mantıkta asıl gelişme XIX. yüzyılın ikinci yarısında başlayan ve lojistik, yeni mantık, modern mantık diye de anılan sembolik mantık çalışmalarıyla olmuştur.

Modern mantık anlayışı temelde dil probleminden doğmuştur. Klasik mantıkta da dil önemlidir, hatta Aristo'nun mantığı dile göre düzenlediğini söylemek mümkündür. Fakat bu mantıkla modern mantığın dile bakışı farklıdır. Klasik mantıkta dil, gelişen ve değişen insan düşüncesini ifadede zorunlu ve dinamik bir vasıtadır. Semboller statik kalıplar olduğundan her an değişebilen düşünceleri zengin bir şekilde ifade etme güçleri yoktur. Modern mantık taraftarlarına göre ise dil sadece düşünceleri değil duyguları da ifade ettiğinden dış dünyayı karşılamada yetersiz kaldığı gibi belirsiz, çok sesli, çok anlamlı sözcüklerle yanlışa da araç olmaktadır. Böylece modern mantık anlayışını savunanlar, mantığı içerikten soyutlayarak evrensel/matematiksel yani sembolik bir dil kullanma yoluna girmişlerdir.

Modern mantığın ilk müjdecisi olarak Raymond Lulle (ö. 1315) görülür. Lulle mantığı mekanik bir sanat olarak kabul ediyor, tamamen biçime ait görüyordu. Büyük ölçüde Lulle'ün etkisinde kalan Leibniz, bir taraftan Aristo mantığı üzerinde çalışmalar yaparken diğer taraftan yeni bir mantık kurmayı denemiştir.

XIX. yüzyılın sonlarına doğru kümeler teorisindeki paradokslar meselesi matematikçilerin dikkatini mantık üzerine çekmiş, Bertrand Russell bu paradoksların köklerinin derinde olduğunu göstermiştir. Paradokslardan kaçınmak için mantık araştırmalarına yönelmek gerekir. Paradokslar köklü bir mesele ortaya koyuyordu, klasik mantık ise bunları çözemiyordu. Russell ve Whitehead'in yayımladıkları Principia Mathematica adlı eserle lojistik denen yeni mantık kurulmuştur. Bu sembolik mantıktı. Bu eserden sonra XX. yüzyılın başlarında yeni mantığın ikinci büyük eseri olarak Hilbert ve Bernays'ın birlikte çıkardıkları Grundlagen der Mathematik görülür. Matematiği temellendirmek için kurulan bu yeni mantık İngiliz mantıkçılarının girişimlerinin aksine başarı sağlamış ve yeni mantık çalışmaları bu yönde gelişmiştir. Ancak bu mantık, en modern biçimiyle bile başlangıç aşaması dışında doğrudan felsefî bir önem taşımamakta, ileri aşamalarında ise felsefeden çok matematiğin konusu sayılmaktadır. İki değerli mantık (önermeler mantığı ve nicelik mantığı) G. Frage tarafından kurulmuş, Russell, Whitehead ve Hilbert tarafından şimdiki biçimiyle ortaya konulmuştur. Çok değerli mantık sistemlerini ise J. Lukasiewicz ve E. L. Post kurmuştur. Hans Reichenbach da "ihtimaliyet mantığı" adıyla sonsuz sayıda doğruluk değerli bir mantık sistemi geliştirmiştir.

Modern mantık, Türk üniversitelerine Reichenbach'ın İstanbul Üniversitesi Edebiyat Fakültesi'nde 1938'de verdiği lojistik dersleriyle girmiş, 1942'de Ankara Üniversitesi Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi'nde, 1965'te Ortadoğu Teknik Üniversitesi'nde okutulmaya başlanmıştır. Birçok ülkede henüz deneme safhasında olan bu mantığın, 1967-1968'lerden itibaren Türkiye'de bazı liselerde de tecrübe mahiyetinde okutulmasına karar verilmiştir.

Ana Konular ve Problemler. Mantık fikir binasının yapı taşları olan kavramları, kavramlardan oluşan önermeleri, önermeler arası ilişkileri, önermeler vasıtasıyla düzgün çıkarımlarda bulunmanın ölçü ve kurallarını inceler. Kısacası mantık delilleri, bilinenlerden bilinmeyenlere ulaşma yollarını gösterir. Aristocu çizgiye göre bilgi tasavvur ve tasdik diye iki kısma ayrılır. Bu ayırım Arapça mantık kitaplarının ortak özelliğidir. Tasavvur, bir objenin -temsil ettiği düşünülen dıştaki gerçekliğe tekabül etsin veya etmesin- hükmünden uzak olarak zihinde kavranmasıdır. Bu zihnî obje basit, münferit ve mürekkep olarak üçe ayrılır. Meselâ "Allah" basit, "insan" münferit, "ahlâklı" veya "akıllı hayvan" mürekkep kavramlardır. Tasdik ise hüküm vermek suretiyle bir objenin temsil ettiği dıştaki gerçeklikle tam olarak uyuşacak şekilde kavranmasıdır. Ancak bu, tasdikin her zaman doğru olduğu anlamına gelmez, tasdik doğru da yanlış da olabilir.

Aristo gibi İslâm mantıkçıları da kıyası en güvenilir delil şekli, burhanı da en güvenilir kıyas şekli kabul etmişlerdir. Kıyas öncüllerin sonucu zorunlu kıldığı bir söz veya iddiadır.

Burhan ise öncüllerin kesinliğinin zorunlu biçimde sonucun kesinliğine götürdüğü kıyastır. Burhanda bir prensip olarak işlev gören tanım konunun mahiyetinin illetini tayin eder ki bu illet orta terimdir. Bu sebeple burhanî bir sonucun dayandığı tanımın tam olması gerekir. Diğer iki delil şekli olan temsil (analoji) ve istikrâ ise (tümevarım) zannî bilgi verir, yani bunlar içerik değeri açısından zayıf delillerdir.

Mantığın üzerinde durduğu kavramlar önermelere, önermeler de kıyasa ön hazırlıktır. Kıyastan sonra işlenen beş sanat ise kıyasın uygulanma alanıdır. Bunlardan mantık konularının kıyas merkez alınarak işlendiği anlaşılmaktadır. İslâm mantıkçıları, Aristo'nun mantık külliyatına (Kategoriler, Önermeler, Kıyas, Burhan, Cedel, Hitabet, Şiir ve Sofistika) giriş olarak Porphyrios'un Îsâğūcî'sini de ekleyip mantığı dokuz kısımda ele almışlardır. İslâm mantıkçılarına göre mantığın bu dokuz bölümünden ilk ikisinin içerdiği konular tasavvurât, diğer yedisi tasdîkāt olarak adlandırılır. Batı literatüründe bu konulardan ilk dördüne "formal" (biçimsel/sûrî), diğer beşine "informal" (içeriksel/maddî) mantık denmiştir. İslâm mantıkçılarının kitaplarında ilk dört konu ağır basmış, bunların muhtevaları mantığın asıl konusunu teşkil etmiştir. Kıyasın uygulama alanı olan diğer beş konu ise ilmî ve pratik hayattaki önemine rağmen fazla işlenmemiştir. Medreselerde asırlarca klasik mantık bu düzenle incelenmiştir.

Cevher (töz), nicelik (kemiyet), nitelik (keyfiyet), görelik (izâfet-nisbet), mekân, zaman, durum (vaz'), sahip olma (mülkiyelik), etki (fiil) ve edilgi (infiâl) kavramlarından oluşan kategoriler "bütün varlıkları beyan etmemize yarayan şekiller" demektir. Diğer bir ifadeyle kategoriler temel yüklemler, temel kavramlardır. Aristo'ya göre gerçek bilgi, tümel olarak oluşturulan ve her şeyi içine alan hükümler vasıtasıyla ortaya çıkar. Hüküm denilen şey ise iki terimden oluşur. Bu terimlerden biri konuya delâlet eden mefhum, diğeri bu konu hakkındaki bir ifadedir. Münferit olması şartıyla bir konu hakkında on türlü konuşma imkânına sahibiz. Bu sebeple Aristo buna kategoriler ismini vermiş, İslâm mantığında da makūlât denilmiştir.

Klasik mantığın önermeler (kitâbü'l-kazâyâ / kitâbü'l-ibâre) bölümünde önermenin unsurları, önerme çeşitleri ve önermeler arası ilişkiler ele alınır. Önerme bir hükmün dille ifadesidir. Hüküm ise iki fikirle (konu) yüklem arasında bir ilişki kurmak, bir fikri diğerinde doğrulamak yahut reddetmektir. İslâm mantıkçıları önermenin bu çift yönlü temel niteliğini göz önünde tutarak onu, "Söyleyene bu sözünde 'doğrudur' yahut 'yanlıştır' demenin geçerli olduğu sözdür" şeklinde tanımlamışlardır. İslâm mantıkçıları mantıkta lafızlar ve kategorilere tasavvurât, önermeleri ve delilleri içeren bundan sonraki kısma da tasdîkāt demişlerdir. Tanım ve bölme işlemleri her ne kadar önerme formunda ise de hükmün yanı sıra bir hükmü farz etmeyi de içermediği için bunlar gerçekte önerme olmayıp tasavvurlar kısmında değerlendirilir. Tanım tanımlananın yerine, tanımlanan da tanım yerine geçebilir. Tanım ve bölmeye itiraz edilemezse de önermeye itiraz edilebilir. Önerme birden fazla terimle yapılmış, bir isteği (inşâî) değil bir durumu bildiren (ihbârî) iddia veya hükümdür. Mantık önermeler arası ilişkileri konu alır; doğru veya yanlış bir iddia ileri sürmeyen soru, emir, dua ve temenni ifadeleri ve bunların ilişkileriyle uğraşmaz. Bir önermede konu (mevzû), yüklem (mahmûl) ve bağ (râbıta) denilen üç unsur bulunur.

İslâm mantıkçıları klasik mantığın başlıca konularından olan kıyas terimini, "Önermelerden kurulu bir delildir ki o önermeler konulduğunda ondan zaruri olarak diğer bir önermenin çıkması gerekir" şeklinde tanımlamışlardır. Kıyas, sonuçta sebebini içinde taşıyan bir hükme varmaktır ki bu sebep orta terimdir. Esas itibariyle orta terimin görevi bir kavramdan diğerine geçerken aracı olmak, böylece iki hüküm arasındaki ilişkiyi sağlayarak sonuçta büyük terimdeki hükmün küçük terime de iletilmesini temin etmektir.

Önceden verilen önermenin her birine öncül (mukaddime), onlardan zorunlu olarak çıkan önermeye de sonuç (netice, matlûp) denir. Tam ve düzenli her kıyasta büyük, küçük ve orta olmak üzere en az üç terim ve üç önerme bulunur. Büyük terim sonuçta yüklem olan, küçük terim sonuçta konu olarak bulunan terimdir; orta terim ise büyükle küçük terim arasında

bağlantı kurmayı, illet birliğini bulmayı ve karşılaştırma yapmayı sağlar. Öncüllerden içinde büyük terimin bulunduğu önermeye büyük önerme (kübrâ), küçük terimin bulunduğu önermeye küçük önerme (suğrâ) denir. Öncüller kabul edilince bunlardan zorunlu olarak çıkan üçüncü önermeye ise sonuç adı verilir.

Kıyas, düşünen ve akıl yürütmede bulunan insanın hataya düşmemesini sağlar. Bundan dolayı başta Fârâbî olmak üzere birçok İslâm mantıkçısı mantığı ve onun temel konusunu teşkil eden kıyası bir binanın yapımı için gerekli olan aletlere benzetmiştir. İhvân-ı Safâ da kıyası şiirde aruza ve nesirde nahiv sanatlarına, ilm-i nücûmda usturlaba, alışverişte ölçü ve tartı aletleriyle hesap ilmine benzetir.

İslâm mantığının diğer bir konusu olan istikrâ (tümevarım) "zihnin özellerden genellere, tikellerden tümellere, misallerden kaidelere veya olaylardan kanunlara doğru çıkış şeklindeki düşünce tarzı" olarak tanımlanır. Diğer bir ifadeyle istikrâ "bir bütünün parçalarına dayanarak bütün hakkında hüküm vermek" demektir. Tümevarımın tam (formel) ve nâkıs (eksik) diye iki şekli vardır. Eğer bir bütünü oluşturan parçaların veya bir sınıfı oluşturan bireylerin hepsini inceleyerek o bütün veya o sınıf hakkında hüküm verilirse buna tam tümevarım denilir. Bu tür tümevarıma "sûrî istikrâ, binefsihî istikrâ, kıyâs-ı mukassim" adı da verilmiştir. Bütünü meydana getiren parçaların hepsine değil bir kısmına dayanılarak o bütün hakkında hüküm verilmesine eksik tüme varım denilir. Tümevarım tümel değildir, istisnası bulunabilir; zorunlu değildir, aksi düşünülebilir.

Bir çıkarım veya akıl yürütme olarak temsil, iki şey veya iki olay arasındaki benzerliğe dayanarak bunlardan biri hakkında verilen bir hükmü diğeri hakkında da vermektir. İbn Sînâ temsili "şâhidi gāibe delil getirme" şeklinde tanımlar. Temsilde ortak özelliklerin sayısı ne kadar çok olursa sonucun doğru olma ihtimali de o kadar artar.

İslâm mantıkçıları mantık kitaplarını tasdik türleri ve beş sanatla tamamlar. Tasdik iki kavram arasında bir bağ kurmaktır. Bu bağla iki kavram ya birbirine yaklaştırılır veya birbirinden uzaklaştırılır, böylece olumlu veya olumsuz bir hüküm ortaya çıkar. Eğer zihin iki kavram arasında böyle bir bağ kuramaz ve bir karara varamazsa tasdik gerçekleşmez; zihnin bu tutumuna "şek" denir. İslâm mantıkçılarına göre bu yakınlaştırma veya uzaklaştırmada zihin dört farklı durumda bulunabilir; dolayısıyla yakīn, taklit, cehl-i mürekkeb ve zan denilen dört türlü tasdik gerçekleşebilir. Bu tasdik türleri bir hüküm vermeyi ve verilen hükmü sabitlik, eminlik ve doğruluk bakımından incelemeyi konu edinir.

Klasik mantığın esas bölümünü kıyas teşkil eder, kavramların ve önermelerin incelenmesi kıyasa hazırlıktır. Kıyastan sonra ele alınan ve onun uygulama alanı olan beş sanat ise kurulan delilleri içerik veya doğruluk derecesine göre inceler. Bu sebeple klasik mantığın bu son bölümü daha çok delillerin içeriğiyle ilgilidir. Kıyas öncüllerin içerik değerine, sağlam bilgi veriş sırasına göre burhan, cedel, hitabet, şiir ve safsata olarak beşe ayrılır. Bu beş delil türünden kıyas kurmak ve onları usulüne uygun biçimde kullanmak da bir mahareti gerektirdiğinden bu delillere sanat denmiştir. İslâm dünyasında bunlar için beş sanat tabirini ilk kullanan mantıkçının Fârâbî olduğu tahmin edilmektedir. Kıyasta kullanılan önermeler içerdikleri bilgilerin doğruluk derecesine göre başlıca yedi kısımda incelenmiştir. Bunlar yakīniyyât, meşhûrât, müsellemât, makbûlât, zanniyyât, muhayyelât ve vehmiyyâttır. Beş sanat bu önermelerle kurulur. Beş sanatı oluşturan delillerden, içerdikleri bilgilerin kesinlik derecesine göre burhan içerik değerleri açısından en kuvvetli olan yakīniyyât türü önermelerle, cedel meşhûrât ve müsellemât ile, hitâbet makbûlât ve zanniyyât ile, şiir muhayyelât ile, mugalata ise vehmiyyât ile kurulur. Mütekaddimînden olan mantıkçıların aksine sonraki mantıkçıların kitaplarında beş sanata fazla yer verilmediği, çoğunlukla bunların tanımlarıyla yetinildiği görülür.

Literatür. İslâm düşünce tarihinin başlangıcından itibaren kesintisiz devam eden mantık çalışmaları çok geniş bir yekûn tutmakta olup bu eserlerin önemli bir kısmı günümüze kadar ulaşmamıştır; ulaşanların çoğu da el yazması halinde bulunmaktadır. Bu alandaki çalışmalar

Aristo'nun eserlerinin Arapçaya tercüme edilmesiyle başlamış, müslüman mantıkçıların teliflerinde önemli ölçüde Aristo mantığı temel alınmıştır. Mantık alanında ilk telif çalışması yapan müslüman düşünürün Ya'kūb b. İshak el-Kindî olduğu söylenebilir. Nitekim Kindî, Aristo mantığını sekiz kitap olarak kabul edip incelemiş; ayrıca çeşitli eserler kaleme almıştır.

III-IV./IX-X. yüzyıllar, orijinal kitapların yazılmaya başlandığı İslâm mantık külliyatının teşekkül devresidir. Bu dönemde mantık çalışmaları Fârâbî ile en yüksek düzeye ulaşmıştır. Fârâbî, Aristo'nun mantık külliyatının şerh, tefsir ve muhtasarlarını hazırlamıştır. Ayrıca *İhsâʾü'l-ʿulûm*'da mantık ilmini zorunlu kılan sebepleri, bu ilmin faydalarını, ona duyulan ihtiyacı ve dil-mantık ilişkisini ortaya koyan filozofun mantığa dair çeşitli eserleri bulunmaktadır.

İslâm mantık tarihinde mantığı ayrıntılı biçimde ele alan ve ona klasik şeklini veren düşünür İbn Sînâ'dır. Onun en önemli eserleri olan eş-Şifâʾ, en-Necât ve el-İşârât ve't-tenbîhât ile Dânişnâme-i ʿAlâʾî, ʿUyûnü'l-hikme, el-Hikmetü'l-meşrikıyye, el-Hidâye, el-Hikmetü'l-ʿarûzıyye'nin ilk bölümleri mantık hakkındadır. Ayrıca Mesâʾilü'l-ğarbiyye adlı eserinde mantık konularını incelemiştir.

Mantık ilmini yeterince ihata edememiş kimsenin bilgilerine güvenilemeyeceğini söyleyerek bu ilmin dinî ve din dışı ilimler için bir giriş ve araç olduğunu savunan, böylece İslâm dünyasında özellikle şer'î ilimler çevresinde mantığın meşruiyet kazanmasını sağlayan en önemli isim Gazzâlî'dir. Gazzâlî *Miʿyârü'l-ʿilm, Mihakkü'n-nazar fî ʿilmi'l-mantık, el-Kıstâsü'l-müstakīm, Şifâʾü'l-ğalîl, Lübâbü'n-nazar, Tahsînü'l-meʾâhiz, el-Mebâdî ve'l-ğāyât* adlı kitaplarıyla mantığı İslâm düşüncesinde vazgeçilmez bir ölçü olarak benimsetmiştir.

VI./XII. yüzyılda mantık alanında Endülüs'te yetişen İslâm filozoflarının en önde gelen ismi İbn Rüşd'dür. Ancak onun, Aristo'nun mantık külliyatı üzerinde yaptığı çalışmalar dışında bu konuya dair yirmi kadar eser yazdığı kaydedilmekle birlikte bunlardan sadece *ʿAlâ Keyfiyyeti'l-kazâyâ* başlıklı risâlesi günümüze kadar gelmiştir. Bu sebeple İbn Rüşd, mantık alanında özellikle Îsâğūcî ile Aristo'nun Organon'u içinde yer alan Burhân dışındaki sekiz kitaba kısa ve orta ölçüde, Burhân'a ise büyük hacimde yazdığı şerhlerle tanınır.

VI./XII. yüzyılın bir diğer İslâm mantıkçısı, Yunan mantığını İslâm âleminde artık klişe haline getiren Fahreddin er-Râzî'dir. *el-Mülahhas fi'l-hikme ve'l-mantık, el-Âyâtü'l-beyyinât fi'l-mantık* ve *el-Mantıku'l-kebîr* adlı kitapları yanında İbn Sînâ'nın eserlerine yazdığı şerhlerde de mantık konuları yer almaktadır. Aynı yüzyılın en önemli mantıkçısı olarak bilinen Şemseddin es-Semerkandî bu alanda *Kıstâsü'l-efkâr fî tahkīki'l-esrâr* adlı bir kitap yazmıştır. Seyfeddin el-Âmidî'nin *Dekāʾiku'l-hakāʾik fi'l-mantık* adlı eseri yanında *Keşfü't-temvîhât*'ı ile İbn Sînâ'nın *el-İşârât ve't-tenbîhât*'ına yazdığı hâşiyelerde de mantık konularına yer verilmiştir.

VII./XIII. yüzyıl düşünürlerinden Ebü'l-Berekât el-Bağdâdî'nin *Kitâbü'l-Muʿteber fi'l-hikme*'sinin birinci bölümü mantığa dairdir. Abdüllatîf el-Bağdâdî, Aristo'nun Organon'u ile Îsâğūcî'ye şerhler, Fârâbî'nin mantık şerhlerine hâşiyelerle birlikte sayısı yirmiyi bulan mantık çalışması yapmışsa da bunların hiçbiri günümüze ulaşmamıştır. Ebû Abdullah Efdalüddin el-Hûnecî'nin *Keşfü'l-esrâr ʿan ğavâmizi'l-efkâr* başlıklı geniş kapsamlı kitabıyla *el-Cümel* ve *Kitâbü'l-Mûcez fi'l-mantık* adlı küçük eserleri de mantık alanında çok tanınmıştır. Bu dönemin önde gelen düşünürlerinden Nasîrüddîn-i Tûsî, *Esâsü'l-iktibâs fi'l-mantık* ve *Kitâbü't-Tecrîd fî ʿilmi'l-mantık* adlı eserleri telif etmiş, İbn Sînâ'nın *el-İşârât ve't-tenbîhât*'ına yazdığı şerhte Fahreddin er-Râzî'nin İbn Sînâ'ya eleştirilerine cevap vermiştir.

VII./XIII. yüzyılın en önemli mantıkçısı hiç şüphesiz Kadı Sirâceddin Muhammed b. Ebû Bekir el-Urmevî'dir. Onun *el-Menâhic fi'l-mantık ve'l-hikme ve Metaliʿu'l-envâr fi'l-mantık*'ı ile Hûnecî'nin *el-Mûcez*'ine yazdığı şerh çok meşhurdur. Ayrıca *Beyânü'l-hak* adlı eserinin bir bölümü mantığa dairdir. Necmeddin Ali b. Ömer el-Kazvînî el-Kâtibî'nin, hocası Şemseddin es-Semerkandî'nin ismine atfen yazdığı *er-Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-kavâʿidi'l-mantıkıyye* İslâm dünyasında en çok ilgi gören mantık kitaplarından olup çok sayıda şerhi

yazılmıştır. Hûnecî'nin *Keşfü'l-esrâr*'ına bir şerh yazmış olan Kâtibî'nin *Câmiʿu'd-dekāʾik fî keşfi'l-hakāʾik, Hikmetü'l-ʿayn* ve *ʿAynü'l-kavâʿid fi'l-mantık ve'l-hikme* adlı eserlerinde de mantık bölümleri bulunmaktadır. Aynı yüzyılın büyük mantıkçılarından Esîrüddin el-Ebherî'nin *Hidâyetü'l-hikme* isimli eserinin ilk bölümü mantığa dairdir. Onun *Îsâğūcî fi'l-mantık* ve *Keşfü'l-hakāʾik fî tahrîri'd-dekāʾik* gibi mantık risâleleri de çok meşhurdur. İbn Vâsıl Muhammed b. Sâlim el-Hamevî'nin *Nuhbetü'l-fiker*'i ile İbn Kemmûne'nin *el-Cedîd fi'l-hikme*'si de İslâm mantık literatürü arasında anılmaya değer eserlerdendir.

VII./XIII. yüzyıldan sonra yazılan mantık kitapları daha çok önemli eserlerin şerh ve hâşiyeleriyle sınırlı kalmıştır. Kutbüddîn-i Şîrâzî'nin, Kazvînî'nin kitabına yazdığı *Şerhu Hikmeti'l-ʿayn* ve bunun telhisi, yine aynı müellifin İbn Sînâ'nın *el-İşârât ve't-tenbîhât*'ına yazdığı şerh ve *Hâşiye ʿale'l-İşârât* bu tür eserlere örnek gösterilebilir. Bu yüzyılın mantıkçıları arasında *Mîzânü'l-kıstâs ve ʿAynü'n-nazar fî ʿilmi'l-cedel* adlı eserlerin sahibi Şemseddin es-Semerkandî'yi, Nasîrüddîn-i Tûsî'nin *Kitâbü't-Tecrîd fî ʿilmi'l-mantık*'ına *Şerhu Tecrîdi'l-mantık* (el-Cevherü'n-nadîd) ve Kâtibî'nin *eş-Şemsiyye*'sine *el-Kavâʿidü'l-celiyye* adıyla birer şerh yazan İbnü'l-Mutahhar el-Hillî'yi de zikretmek gerekir. VII./XIII. yüzyıldan sonraki mantıkçıların önemli bir kısmı aynı zamanda kelâmcıdır. Bunlardan Sadrüşşerîa diye tanınan Ubeydullah b. Mes'ûd b. Mahmûd Sadreddin'in *Taʿdîlü'l-ʿulûm* adlı eserinin "Ta'dîlü'l-mîzân" kısmı mantıkla ilgilidir. Adudüddin el-Îcî el-Mevâkıf'ın birinci kısmını mantık bahislerine ayırmıştır. Kutbüddin er-Râzî et-Tahtânî *Risâle fî Meʿâni't-tasavvur ve't-tasdîk, Risâle fi'l-Külliyyât* ve *Letâʾifü'l-esrâr* başlıklı eserleri yanında Urmevî'nin *Metâliʿu'l-envâr*'ına *Levâmiʿu'l-esrâr* ve Ali b. Ömer el-Kâtibî'nin *er-Risâletü'ş-Şemsiyye fi'l-kavâʿidi'l-mantıkıyye*'sine *Tahrîru kavâʿidi'l-mantıkıyye* adıyla şerhler yazmıştır.

VIII./XIV. yüzyılın ünlü Selefî âlimi İbn Teymiyye, İslâm kültür dünyasında Aristocu mantık anlayışına karşı olmasıyla tanınmış, başta *er-Redʿale'l-mantıkıyyîn* ve *Nakzü'l-mantık* olmak üzere birçok eserinde Aristo geleneğine dayanan mantığa yönelttiği eleştirileriyle kendine özgü bir mantık görüşü geliştirmiştir. İbn Teymiyye'nin öğrencisi İbn Kayyim el-Cevziyye'nin *Ahkâmü'n-nazar*'ı da aynı doğrultuda yazılmıştır. Bu yüzyılın mantık çalışmaları arasında İbn Haldûn'un *Mukaddime*'sine de işaret etmek gerekir. Aynı dönemde yaşayan Sa'deddin et-Teftâzânî *Cilâʾü'l-mantık* adlı eseriyle mantıkta yeni bir çığır açmış, bundan dolayı kendisinden önce gelenlere "mütekaddimîn", sonra gelenlere de "müteahhirîn" denilmiştir. Onun *Tezhîbü'l-mantık ve'l-kelâm* adlı eseri de önemlidir. Ayrıca Ebherî'nin Îsâğūcî'sine şerh, Kazvînî'nin eş-Şemsiyye'sine şerh ve hâşiye yazmıştır.

IX./XV. yüzyılın Türk mantıkçılarından olan Molla Fenârî, Ebherî'nin *Îsâğūcî*'sine yazdığı *Risâle-i Esîriyye* başlıklı şerhiyle adını duyurmuş, eser asırlarca medreselerde okutulmuştur. Molla Fenârî, Kutbüddin er-Râzî'nin ve Seyyid Şerîf el-Cürcânî'nin Şemsiyye'ler üzerine yaptıkları çalışmalar başta olmak üzere birçok mantık kitabını şerhetmiştir. Aynı dönemin âlimlerinden Seyyid Şerîf el-Cürcânî'nin eserleri hâlâ önemini korumaktadır. *Şerhu Metâliʿi'l-envâr*'a yazdığı hâşiye ile genç yaşta adını duyuran Cürcânî'nin *Hâşiye ʿalâ Şerhi Hikmeti'l-ʿayn, Hâşiye ʿalâ Şerhi Hidâyeti'l-hikme, Hâşiye ʿalâ Şerhi Şekki'l-İşârât, Hâşiye ʿalâ Şerhi Metâliʿi'l-envâr, Hâşiye ʿalâ Şerhi'ş-Şemsiyye* başlıklı eserleri hâşiyeleri olduğu asıl eserlerden daha çok itibar görmüştür. Cürcânî'nin bunlardan başka *Risâle fi'l-mantık, Risâle-i Velediyye, el-ʿUsûlü'l-mantıkıyye, Risâle fî ahkâmi't-taʿrîf* gibi eserleri de vardır.

XV ve XVI. yüzyıllarda İslâm dünyasında mantık çalışmalarının eski hareketliliğini kaybettiği, şerh ve hâşiyelerin dışında bir çalışmanın yapılmadığı görülmektedir. Kādîzâde diye bilinen Mûsâ b. Mahmûd b. Mahmûd er-Rûmî, Kazvînî'nin *Hikmetü'l-ʿayn*'ına bir şerh ile Kutbüddin er-Râzî'nin, Urmevî'nin *Metâliʿu'l-envâr*'ı için kaleme aldığı şerhine hâşiye yazmıştır. Kâfiyeci adıyla tanınan Muhyiddin Ebû Abdullah b. Süleyman er-Rûmî de Teftâzânî'nin *Tehzîbü'l-mantık*'ı için bir şerh kaleme almıştır. Kādî Mîr Meybüdî ise Ebherî'nin *Hidâyetü'l-hikme*'sine Kādî Mîr diye meşhur bir şerh yazmış, ayrıca Ali b. Ömer

el-Kâtibî'nin *eş-Şemsiyye*'siyle *Hikmetü'l-ʿayn*'ını şerh etmiştir. XV. yüzyılın sonunda Celâleddin ed-Devvânî *er-Risâletü'l-Burhâniyye, el-Mülâhazât ve'l-muğālatât, Şerhu Şerhi'ş-Şemsiyye* (Kazvînî'nin eş-Şemsiyye'sine Cürcânî'nin yazdığı şerhe şerh), *Şerhu Şerhi Metâliʿi'l-envâr* (Urmevî'nin eserine Cürcânî'nin yazdığı şerhe şerh), *el-Mesâ'ilü'l-mantıkıyye* ve *Risâle fi'l-muğālatât* başlıklı eserleriyle mantık alanında zikredilmeyi hak eden bir âlimdir. Ebû Zeyd Abdurrahman el-Ahdarî'nin 1533 yılında yazdığı *es-Süllemü'l-mürevnak fî ʿilmi'l-mantık*, Esîrüddin el-Ebherî'nin *Îsâğūcî*'sinin manzum şekli olup XVI. yüzyılın klasikleşmiş eserlerindendir. Kara Dâvud İzmitî'nin *et-Tasavvurât ve't-tasdîkāt* ve *Hâşiye ʿalâ Metâliʿi'l-envâr* (Urmevî'nin Metâliʿu'l-envâr'ına hâşiye) başlıklı eserleriyle *Mevzûâtü'l-ulûm* müellifi Taşköprizâde'nin *el-Câmiʿ* adlı kitabını da zikretmek gerekir. XVI. yüzyıl âlimlerinden Hasan Kâfî Akhisârî'nin *el-Kâfî fi'l-mantık*, Abdürrahim Şirvânî'nin *er-Risâle fi'l-Mantık* adlı birer mantık kitabı vardır.

XVII ve XVIII. yüzyıllarda mantık adına yapılan şerh ve hâşiyeler bu ilmin esas gayesinden uzaklaştırıldığını göstermektedir. Ancak İsmâil Gelenbevî'yi bu hükmün dışında tutmak gerekir. Mantık, matematik ve kelâm sahasındaki eserleriyle XVIII. yüzyıl Osmanlı kültürünün en önemli simalarından olan Gelenbevî mantıkta müteahhirînin en büyük ismi sayılır. *el-Burhân* (fî ʿilmi'l-mantık ve fenni'l-mîzân, Burhân-ı Gelenbevî, Mîzân-ı Gelenbevî, Mîzânü'l-Burhân), *Risâletü'l-kıyâs, Risâletü'l-imkân, Risâle fi'l-vâsıta, Risâle fî maʿne't-taksîm* gibi kitapları yanında Ebherî'nin Îsâğūcî'sine şerh, Teftâzânî'nin Tehzîbü'l-mantık ve'l-kelâm'ına hâşiye yazmıştır. Gelenbevî'den sonra pek çok mantık kitabı yazılmışsa da bunlar daha çok pedagojik amaçlar ön planda tutularak mekteplerde okutulmak üzere kaleme alınmıştır. Ebherî'nin Îsâğūcî'sinin Ali Haydar tarafından yapılan Hediyecik adlı tercümesi (İzmir 1309), İzmirli İsmail Hakkı'nın aynı esere *Miʻyârü'l-ulûm* adıyla yazdığı Türkçe şerh (İstanbul 1315), Ahdarî'nin *es-Süllem* adlı manzum eserine Rıfat tarafından yazılan *Vesîletü'l-îkān* adlı tercüme ve şerh (İstanbul 1317), Ahmed Cevdet'in *Miʻyâr-ı Sedâd* (İstanbul 1293) ve Mehmed Tevfik'in *Gāyetü'l-beyân fî ilmi'l-mîzân* (İstanbul 1306) adlı eserleri bu tür çalışmalardan bazılarıdır. Bunlara M. Fâzıl'ın liseler için yazdığı İlm-i Mantık (İstanbul 1329), Reşat Nuri'nin Emil Boirac'tan tercüme ettiği İlm-i Mantık (İstanbul 1331), İzmirli İsmail Hakkı'nın üniversiteler için yazdığı, Aristo mantığını yeni anlayışla işleyen Felsefe Dersleri (İstanbul 1330), Ahmed Naim'in Rabier'den çevirdiği İlm-i Mantık (İstanbul 1335/1338r.), Hasan Âli Yücel'in Sûrî ve Tatbikî Mantık ile (İstanbul 1926, 1929, 1938) Mantık Dersleri (Ankara 1978), Hilmi Ziya Ülken'in Mantık Tarihi (İstanbul 1942), Von Aster'in Bilgi Teorisi ve Mantık (trc. Macit Gökberk, İstanbul 1972, 1994) gibi daha başka eserleri de ilâve etmek mümkündür. Lojistik hakkında ilk bilgiler Türkiye'ye Sâlih Zeki'nin Henri Poincaré'den yaptığı tercümelerle girmeye başlamıştır. 1933 yılında Dârülfünun'un İstanbul Üniversitesi'ne dönüştürülmesinin ardından Türkiye'de klasik mantık ve metodoloji alanında olduğu gibi daha sonra modern mantık alanında da önemli kitaplar ve makaleler yayımlanmıştır. Necati Öner Klasik Mantık (Ankara 1970) ve Şafak Ural Temel Mantık (İstanbul 1985) adlı kitaplarında klasik mantık konularında Avrupalı mantıkçıların görüşlerine de yer vermişlerdir.

Klasik mantık ve tarihiyle ilgili çalışmalar da yapılmış olup bazıları şunlardır: Nihat Keklik, *İslâm Mantık Tarihi ve Fârâbi Mantığı* (İstanbul 1969); Hamdi Ragıp Atademir, *Aristo'nun Mantık ve İlim Anlayışı* (Ankara 1974); Muhammed Takī Müderrisî, *el-Mantıku'l-İslâmî: Usûlühû ve menâhicühû* (Beyrut 1981); Tahir Yaren, *İslâm Kültüründe Mantık Çalışmalarına Karşı Fikirler* (doktora tezi, Ankara 1982) ve *İbn Sina Mantığına Giriş* (Ankara 1996); Ca'fer Âl-i Yâsîn, *el-Mantıku's-Sînevî* (Beyrut 1983); Muhammed Mâhir Abdülkāhir, *el-Mantık ve menâhicü'l-bahs* (Beyrut 1985); Ahmed et-Tayyib, *Medhal li-dirâseti'l-mantık* (Kahire 1986); Ali Sâmî en-Neşşâr, *Menâhicü'l-bahs ʿinde müfekkiri'l-İslâm* (Beyrut 1984); Muhammed C. Ferhân, *Dirâsât fî ʿilmi'l-mantık ʿinde'l-ʿArab* (Musul 1987); Naci Bolay, *Fârâbî ve İbn Sînâ'da Kavram Anlayışı* (İstanbul 1989) ve *İbn Sînâ Mantığında*

Önermeler (İstanbul 1994); Muhammed Beyyûmî Mehrân, *Medhal ile'l-mantıkı's-sûrî* (Kahire 1989); Refîk Acem, *el-Mantık ʿinde'l-Ğazzâlî* (Beyrut 1990); Mustafa Tabâtabâî, *el-Müfekkirûne'l-müslimûn fî muvâceheti'l-mantıkı'l-Yûnânî* (trc. Abdurrahman Belûşî, Beyrut 1990); Abdülkuddüs Bingöl, *Gelenbevî'nin Mantık Anlayışı* (İstanbul 1993) ve *Klasik Mantık'ın Tanım Teorisi* (İstanbul 1993); Ali Verdî, *Mantıku İbn Haldûn fî davʾi hadâretihî ve şahsiyyetihî* (London 1994); Yûsuf Mahmûd, *el-Mantıku's-sûrî: et-Tasavvurât et-tasdîkāt* (Doha 1994); İbrahim Emiroğlu, *Mantık Yanlışları* (İstanbul 1993), *Ana Hatlarıyla Klasik Mantık* (Bursa 1999); Mahmûd Muhammed Ali Muhammed, *el-ʿAlâkāt beyne'l-mantık ve'l-fıkh ʿinde müfekkiri'l-İslâm*.[4]

2- FELSEFE الفلسفة

Grekçe "sevgi" anlamına gelen fila ile "hikmet" anlamına gelen sofiadan oluşan ve "hikmet sevgisi" demek olan filasofia kelimesi Arapçaya felsefe şeklinde geçmiştir. Bu varlık, bilgi ve değerler alanıyla ilgili problemleri akılcı, tenkitçi yöntemlerle inceleyen ve temellendiren sistemli fikrî faaliyetler bütünü demektir.

Milâttan önce VII. yüzyıla kadar, varlığın ilkeleri üzerinde düşünen ve varlık hakkında genel bir teori ortaya koyanlara "hakîm" anlamında sofos (bilge) denmekte iken, anlatıldığına göre ilk defa Pisagor insana sofos denemeyeceğini, çünkü gerçekte sofosun Allah olduğunu ileri sürmüş, insanın ise ancak fila-sofos olacağını söylemiştir. O dönemden sonra varlığı daha derinden kavrayıp tutarlı bir şekilde yorumlayanlara filasofos (hikmeti seven) denmiş ve bu kelime Arapçaya feylesûf (çoğulu felâsife:فيلسوف/فلاسفة) olarak geçmiştir. Tarihte bu unvanla anılan ilk düşünürün ise Thales olduğu bilinmektedir.

Spekülatif bir ilim olan felsefeyi her filozof kendi eğilimleri ve dünya görüşü doğrultusunda yorumladığı için ortaya pek çok tarif çıkmıştır. Bununla birlikte felsefenin "bir dünya görüşü ve varlık hakkında genel bir teori" olduğu şeklindeki tarif yaygınlık kazanmıştır. VIII. yüzyıldan itibaren İslâm toplumu Grekçe ve Süryânîce'den yapılan tercümeler kanalıyla felsefe ile tanışmış, ilk İslâm filozofu olan Kindî (ö.252/866) felsefenin altı ayrı tarifini vermiştir. 1. Hikmet sevgisidir. 2. İnsanın gücü yettiği ölçüde Yüce Allah'ın fiillerine benzemesidir. 3. Ölümü istemektir. 4. Sanatların sanatı ve hikmetlerin hikmetidir. 5. İnsanın kendini bilmesidir. 6. İnsanın gücü ölçüsünde ebedî ve küllî olan varlıkların hakikatini, mahiyet ve sebeplerini bilmesidir. Bu tariflerden ilki felsefe kelimesinin etimolojisine dayanmaktadır; iki, üç ve altıncı tarifler Eflâtun'a, dördüncüsü Aristo'ya, beşincisi ise Sokrat'a aittir. Ayrıca Aristo'nun, "Felsefe varlık olarak varlığın bilgisidir" şeklindeki ontolojik tarifiyle Eflâtun'un, "Felsefe insanın gücü yettiği ölçüde Allah'a benzemesidir" diyerek ona teolojik muhteva kazandıran tarifi de İslâmî literatürde geniş ölçüde yer almıştır.

Menşei. Felsefenin ilk defa nerede ortaya çıktığı, hangi problemler üzerinde yoğunlaştığı ve ilk temsilcilerinin kimler olduğu gibi hususlar felsefe tarihçilerinin öteden beri tartıştığı konulardır. Ancak felsefenin Batı Anadolu'daki eski bir İyonya şehri olan Milet'te doğduğu, daha sonra Yunanistan'a geçerek orada geliştiği anlaşılmaktadır. Öte yandan dinî ve mistik karakter taşıyan Doğu hikmet ve düşüncesinin önceliği kabul edilmekle birlikte insan aklının araştırıcı, irdeleyici ve sistemleştirici özelliğinin ürünü olan felsefe *Grek* menşelidir. Ne var ki bazı İslâm düşünürleri ve kültür tarihi niteliğindeki bir kısım eserler felsefenin ilâhî kaynaktan geldiğini ve nebevî hikmetin bir yansıması ve yorumundan ibaret olduğunu savunmuşlardır. Buna göre Kur'ân-ı Kerîm'de kendisine hikmet verildiği bildirilen Lokman, Hz. Dâvûd zamanında Şam bölgesinde yaşamış, Yunanlı bir filozof olan Empedokles ondan hikmet okumuş, daha sonra ülkesine dönünce varlığın menşei ile ilgili olarak ilk bakışta âhiret

[4] İbrahim Emiroğlu, "Mantık", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (Ankara, 2003), 28/18-28.

hayatını inkâr gibi görünen felsefî doktrinini kurmuştur. Yine bir başka Yunanlı olan Pisagor Mısır'da geometri tahsil etmiş, Hz. Süleyman'ın öğrencileri Mısır'a gidince onlardan fizik ve metafizik üzerine dersler almıştır. Bu üç ilmi Yunanistan'a taşıyan Pisagor kendi çabasıyla mûsiki ilmini de kurmuş ve bütün bunları peygamberlik kandilinden faydalanarak geliştirdiğini söylemiştir. Diğer bazı kaynaklar ise felsefeyi Hermetik kültürün bir ürünü olarak gösterir ve bu konuda üç ayrı Hermes'ten söz ederler. Bunlardan ilki tufandan önce Yukarı Mısır'da yaşayan ve İbrânî literatüründe adı Hanuh olarak geçen Hermes'tir ki bunun gerçekte Hz. İdrîs olduğu iddia edilir. İkincisi tufandan sonra Bâbil'de yaşayan, Pisagor'un öğrencisi olan, ülkesinde tıp ve felsefeyi yeniden kuran Kaldeli Hermes'tir. Üçüncüsü ise tufandan sonra Mısır'da yaşayan ve kendisine birçok eser isnat edilen gezgin bir filozoftur.

Şüphesiz tarihî gerçeklerle bir ilgisi bulunmayan ve Helenistik dünyanın mirası olan bu Hermes kültü, İslâm toplumunda daha çok Bâtınî ve İşrâkī çevrelerde ilgi uyandırmıştır. Bunun başta gelen sebeplerinden biri, Helenistik dönemde halk için yazılmış eserlerin Arapçaya çevrilerek buradaki hurafe ile karışık fikirlerin İslâm kültür dünyasına yansımış olmasıdır. Ayrıca bu durum, "Hakikat tektir, taaddüt etmez" diyerek varlıkta tek gerçek bulunduğunu savunan monist telakkinin tabii bir sonucu veya felsefeyi İslâm toplumuna sempatik gösterme arzusunun bir ifadesi olarak yorumlanabilir. Nitekim İbnü'n-Nedîm'in naklettiği bir anekdot bu hususu doğrular mahiyettedir.

Rivayete göre Halife Me'mûn rüyasında gördüğü Aristo'ya, "İyi (hüsn) nedir?" diye sorar; Aristo, "Akla göre iyi olandır" der. "Sonra hangisidir?" deyince, "Şeriata göre iyi olandır" cevabını verir. "Daha sonra hangisidir?" sorusunu da, "Halka göre iyi olandır" şeklinde cevaplandırır. Şüphesiz bu menkıbenin amacı, İslâm'da hukukun kaynağı olarak kabul edilen "edille-i şer'iyye"yi Aristo gibi bir otoriteye söyleterek aralarında metot ve üslûp farkı olsa da dinle felsefenin aynı gerçeği ifade ettiklerini vurgulamaktır. Zira bu olayda iyiliğin kaynağı olarak gösterilen akıl edille-i şer'iyyeden biri olan kıyasa, şeriat Kitap ve Sünnete, halk ise icmâa tekabül etmektedir.

Yine felsefe ve genel kültür tarihi niteliğindeki bazı İslâmî kaynakların, antik dünyanın üç büyük filozofundan Sokrat'ı "zâhid", Eflâtûn'u "ilâhî" sıfatlarıyla niteleyerek onları bir velî şeklinde takdim ettikleri, İhvân-ı Safâ ve İşrâkī düşünürlerin ise Aristo'nun peygamber olduğuna dair aşırı bir iddiada bulunarak bu konuda aslı olmayan birtakım rivayetlere yer verdikleri görülür. Bu şekildeki abartmaların amacı, felsefeye karşı olanların tavrını yumuşatmak ve din ile felsefe, diğer bir ifadeyle akıl ile nakil arasında sanıldığı gibi bir uçurum bulunmadığını ortaya koymaktır. Nitekim vahiy bilgisinin felsefî bilgiden daha üstün ve daha çok tatmin edici olduğunu savunan Kindî de peygamberlerin getirdikleriyle filozofların söylediklerinin aynı gayeye yönelik olduğunu düşünür ve "Hayatıma yemin olsun ki gerçekten sâdık Muhammed'in, şanı Yüce Allah'tan getirdiklerinin hepsi aklın verileriyle bağdaşmaktadır" diyerek bu konuda herhangi bir çelişkinin bulunmadığını ileri sürer. Buna karşılık tabiat filozofu Ebû Bekir er-Râzî oldukça aşırı bir cüret göstererek ruhî ve mânevî açıdan arınmanın dinle değil ancak felsefe ile mümkün olacağını iddia eder. Fakat bu konuda filozofların genel eğilimi teorik açıdan aklî bilginin, pratik açıdan naklî bilginin daha üstün olduğu şeklindedir. Bu durumu kullandıkları metot açısından ifade etmek gerekirse felsefî bilgi "burhanî", vahiy bilgisi ise "hatâbî" yani iknâîdir.

Genel telakkiye göre filozof akıl gücüyle basit-girift, organik-inorganik varlıklardaki mevcut düzeni sebep-sonuç ilişkisi içinde kavrar; böylece kozmosun bilgisi filozofun aklında tecelli ederek o ilâhî bir kişilik (teşebbüh bi'l-ilâh) kazanmış olur. Peygamberde ise faal akıldan (Cebrâil) gelen bilgiler onun akıl gücünden geçerek hayal gücünde tecelli eder; böylece âlemdeki nizamın devamını sağlamak için ona din, hukuk ve ahlâka ait ilkeler koyma ve uygulama güç ve yetkisi verilmiş olur. Bu bakımdan vahiy karşısında felsefî bilginin pratikte geçerliliği yoktur. Şüphesiz ki böyle bir iddianın sonucu, "Her peygamber filozoftur, fakat her filozof peygamber değildir" şeklinde olacaktır.

İslâm dünyasında ortaya çıkan düşünce hareketleri kelâm, tasavvuf ve felsefe olmak üzere başlıca üç alanda gelişme gösterdi. Bunlardan ilk ikisi Kur'ân-ı Kerîm'in ortaya koyduğu iman esaslarını ve ahlâk ilkelerini temel aldığı halde felsefe, antik ve Helenistik düşünce mirasını araştırmalarına temel yapmakla birlikte ele aldığı ontolojik, epistemolojik, etik ve teolojik problemleri kendine özgü yöntemlerle yorumladığı için çok farklı sonuçlara ulaşmıştır. Bu sebeple milâdî VIII-XIII. yüzyıllar arasında İslâm toplumunda 500 yıl devam eden çok yoğun bir felsefe hareketi olmuş, bu hareket kendi fikrî fraksiyonlarını da meydana getirerek birçok felsefe ekolünün ortaya çıkmasını sağlamıştır. Bundan dolayı İslâm felsefe tarihinde felsefe denince, Kindî'den İbn Rüşd'e kadar İslâm coğrafyasında yetişen filozofların gerçekleştirdiği fikrî faaliyetler hatıra gelir. Bununla birlikte felsefe, bir problem etrafında geliştirilen tutarlı, eleştirici ve temellendirici sistematik düşünce şeklinde anlaşılacak olursa kelâmı, nazarî tasavvufu ve fıkıh usulünü de İslâm felsefesi kapsamında mütalaa etmek gerekir. Ayrıca felsefenin tutarlı bir biçimde eleştirilmesi onun vazgeçilmez bir parçası olduğuna göre Gazzâlî ve İbn Haldûn gibi ünlüleri de filozof saymak objektif tavrın bir gereğidir.

İslâm Dünyasında Felsefe. Tarihin akışı içinde çeşitli dönemlerde bilim ve düşünce hayatında görülen gelişme ve atılımların temelinde farklı kültürlerle kurulan ilişkinin ve bu arada tercüme olayının büyük payı vardır. Fetihlerle genişleyen İslâm coğrafyasında müslümanlar Helenistik, İran, Hint ve diğer kültürlerle tanışınca salt fikrî ve ilmî saikler yanında kendi hâkimiyetlerini pekiştirmek için en azından onların sahip olduğu bilgi birikimini elde etmenin ve böylece güç ve zaaf noktalarını keşfetmenin kaçınılmaz bir ihtiyaç olduğunu anladılar. Öte yandan bu farklı kültürlerle aralarında ortaya çıkan bazı teolojik sürtüşme ve tartışmalarda müslümanlar, kendi inanç ve düşüncelerini sistemli bir şekilde savunmak ve İslâm'ın üstünlüğünü kanıtlamak zorundaydılar. Bu sebeplerden ötürü eski dünyanın ilim ve düşünce ürünlerini Arapçaya çevirmenin gerekli olduğu ortaya çıktı. Bu amaçla VIII. yüzyıldan itibaren bazı kimselerin özel merakı ve İslâm halifelerinin şahsî teşebbüsleriyle tercüme faaliyeti başladı. Emevî prenslerinden Hâlid b. Yezîd (ö.85/704?) bu konuda ilk teşebbüste bulunarak İskenderiyeli birer rahip olan Staphon ile Marianos'a tıp, astronomi ve kimyaya dair Grekçe ve Koptça'dan bazı eserleri tercüme ettirdi. Emevî halifelerinden Mervân b. Hakem ve Ömer b. Abdülazîz dönemlerinde tercüme edilen eserler toplumun ihtiyacı olan tıpla sınırlı kalırken Abbâsî Halifesi Mansûr bu hareketin alanını genişletti ve ona büyük bir ivme kazandırdı.

Meselâ aslen İranlı olan kendi kâtibi Abdullah b. Mukaffa'a Aristo'nun Organon adlı mantık külliyatının ilk üç kitabı ile Porphyrios'un (Furfûriyûs) Eisagoge'sini (Îsâğūcî); İran tarih ve kültürüne ait Pendnâme, Hudâyînâme ile Kelîle ve Dimne'yi Farsçadan Arapçaya tercüme ettirdi. Yine bu dönemde Batlamyus'un Sintaksis'i el-Mecistî, Öklid'in Elemento Geometricae'si de *Usûlü'l-hendese* adıyla tercüme edilmişti. Öte yandan Hintli bir seyyahın beraberinde Bağdat'a getirdiği matematik ve astronomiyle ilgili iki kitabın da tercüme edilmesiyle müslümanlar Hint rakamlarıyla tanışmış oldu. Cündişâpûr tıp okulundan yetişen Buhtîşû' ve onun soyundan gelen bazı hekimler ise tıbba dair eserleri tercüme ediyorlardı. Hârûnürreşîd döneminde de aynı hızla devam eden bu çalışmalar Halife Me'mûn tarafından Beytülhikme adıyla resmî bir kuruma kavuşturulmuştur (830). Mansûr döneminden beri Hizânetü'l-hikme adıyla anılan bu saray kütüphanesi zaman içinde ihtiyaca göre genişletilmişse de Me'mûn buraya yeni bir hüviyet kazandırmak amacıyla büyük paralar ayırmış, Bizans'a gönderdiği kültür elçileri ve özel kanallarla temin edilen kitaplarla zenginleştirilen Beytülhikme Ortaçağ'ın en büyük araştırma merkezi ve bir ilimler akademisi hüviyeti kazanmıştı. Kaynaklardan anlaşıldığına göre ilk dönemlerde bir tercüme bürosu ve bir kütüphane olarak kurulan bu yer, giderek fizikî ve fonksiyonel açıdan gelişip genişlemiş, özellikle felsefî ve müsbet ilimlerin araştırıldığı bir merkez ve bir eğitim kurumu haline gelmişti. İbnü'n-Nedîm'in tesbitine göre burada Grekçeden Süryânîceye, Süryânîceden

Arapçaya veya doğrudan Grekçeden Arapçaya ve Farsçadan, Sanskritçeden ve Nabatî dilinden tercüme yapanlar da vardı, Yaklaşık 300 yıl süren bu tercüme faaliyeti sonunda seksen kadar âlim ve filozofun birçok eseri Arapçaya çevrildi. Bu alandaki çalışmalar kısa zamanda ürünlerini vererek müslümanlar arasından büyük âlimler, filozoflar, kâşif ve mûcitler yetişmiştir.

Felsefî Akımlar. 1. Dehriyye. İslâm düşünce ve kültürünün yabancı kültürlerle bu şekilde tanışmasının kaçınılmaz bir sonucu olarak İslâm toplumunda fikrî birçok fraksiyon ve çeşitli felsefî ekoller ortaya çıkmıştır. Bunlardan ilki, varlığın ezelî olduğunu ve bir yaratıcısının bulunmadığını ileri süren dehriyyedir. "Başlangıcı ve sonu olmayan zaman" anlamına gelen dehr kelimesine nisbetinden dolayı bu adla anılan dehriyye, materyalist ve ateist bir dünya görüşünü benimseyen felsefe akımının ismi olduğu gibi hangi ekolden olursa olsun genellikle İslâm toplumunda ortaya çıkan ilhâd hareketlerini de ifade etmektedir. Bu terim adını, "Dediler ki hayat ancak yaşadığımızdan ibarettir. Ölürüz ve yaşarız, bizi ancak zaman (dehr) helâk eder"[5] meâlindeki âyetten almıştır. Bu durum, İslâm öncesi Arap toplumunun bazı kesimleri arasında dehriyye anlamında ateist bir dünya görüşüne sahip olanların bulunduğunu göstermektedir.

VIII. yüzyıldan itibaren varlığını hissettiren bu akıma, daha çok içten içe Maniheist inançları yaşatmak isteyen eski İran kültürüne bağlı entelektüeller (kâtipler), peygamberliği red konusunda Brahmanizm'in etkisinde kalan bazı çevrelerle Grek materyalizmine ilgi duyan tabipler ve bilginler arasında rastlanmaktadır. İslâm düşünce tarihinde bu materyalist felsefe akımının temsilcisi olarak kabul edilen İbnü'r-Râvendî, *Kitâbü't-Tâc* ve *ez-Zümürrüd* adlı eserlerinde âlemin ezelîliğini ve maddî kâinatın ötesinde mânevî hiçbir varlığın bulunmadığını ileri sürmüş; peygamberliği ve mûcizeleri inkâr ederek aklın dışında başka rehbere gerek bulunmadığını, ibadetlerin ise manasız alışkanlıklardan başka bir şey olmadığını iddia etmiştir. Kelâmcılar ve Meşşâî filozoflarınca şiddetle eleştirilen bu inkârcı görüş, İslâm toplumunun dayandığı topyekûn değerler sistemini reddettiği için bir gelenek kuramamıştır.

2. **Tabiatçılar**. Yine bu dönemde ortaya çıkan düşünce akımlarından biri de tabiat felsefesidir. Bu akımın gelişmesinde çok farklı bilim ve kültür çevrelerinin etkin olduğu gözlenmektedir. Her şeyden önce Kur'ân-ı Kerîm pek çok âyette, Allah'ın kudret ve azametini anlamak için kâinattaki organik ve inorganik varlıklar üzerinde düşünmeyi, araştırmayı ve böylece varlığı daha derinden kavrayarak onun incelik ve özelliklerine vâkıf olmayı tavsiye etmektedir.[6] Hz. Peygamber de hadislerinde varlık ve varlıkta meydana gelen olaylar üzerinde düşünmeyi öğütlemektedir. Şüphesiz inanan insanları düşünme ve araştırma yönünde harekete geçiren bu durum, kısa zamanda etkisini göstererek İslâm toplumunda tabiat ilimleri alanında geniş araştırmaların başlamasını sağlamıştı. Nitekim ünlü düşünür Câhiz'e *Kitâbü'l-Hayevân* adlı eserini kaleme alma fikrini ilham eden şey, Kur'ân-ı Kerîm'de bazı sûrelerin sığır, bal arısı, karınca, örümcek ve fil gibi hayvan adlarıyla anılmasıydı. Ona göre astronomi ve onun dayandığı matematik alanındaki hızlı gelişmenin sebebi, "Güneşi ışıklı, ayı da parlak kılan, yılların sayısını ve hesabı bilmeniz için ona (aya) birtakım menziller takdir eden O'dur" meâlindeki âyettir.[7] Hiç şüphesiz İslâm'da önemli bir ibadet olan namaz vakitlerinin tayininin, dinen kutsal sayılan mevsim ve günlerin tesbitinin bu gelişmede rolü olduğu gibi günlük hayatı kolaylaştırma ve düzene koyma fikrinin de önemli payı vardır.

Bütün bunların yanı sıra Öklid, Batlamyus, Hipokrat ve Galen'den yapılan tercümelerin, Aristo'nun tabiat ilimleri alanına giren sekiz eserinin, Yeni Pisagorcu eserlerle Plutarkhos'a mal edilen ve Kustâ b. Lûkā tarafından Arapçaya çevrilen *el-Ârâʾü't-tabîʿiyye* adlı kitabın da bu felsefenin gelişmesinde önemli katkıları olmuştur.

---

[5] Câsiye 45/24.
[6] Meselâ bkz. Âl-i İmrân 3/191; Yûnus 10/101; Rûm 30/50; Târık 86/5; Gāşiye 88/17-20.
[7] Yûnus 10/5.

Hazırlayıcı mahiyetteki böyle bir ortamdan sonra tabiat alanının nasıl bir alan olduğunu, organik ve inorganik varlıklar arasında nasıl bir ilişki bulunduğunu, yine tabii varlıklar arasında görülen sebep-sonuç ilişkisini belirleyen prensibin ne olduğunu araştıran, irdeleyen bir tabiat felsefesi akımı doğdu. Tabiattaki her türlü oluşum, değişim ve gelişimi teorik düzeyde temellendirmeye çalışan bu kadro içindeki düşünürlerin başta tıp, kimya, astronomi ve matematik olmak üzere çeşitli pozitif bilim dallarında birer otorite olduklarında şüphe yoktur. Ancak literatürde sadece Câbir b. Hayyân ile Ebû Bekir er-Râzî'nin natüralist sistemlerinden söz edilmektedir. Bunlardan ilki İslâm kimyasının kurucusu olarak tanınır. Maddî kâinatın sırlarla dolu olduğunu, bunu anlamanın yolunun da kimyasal analizlerden geçtiğini savunan Câbir, ehil olmayanların istismarını önlemek için sistemini mistik, gizemli bir dille anlatmayı tercih etti. Câbir, maddenin temel yapısının "felsefe taşı"nın keşfiyle çözüleceğine inanıyordu ve bununla belki de atomu kastediyordu. Yazdığı yüzlerce eserden günümüze intikal edenlerin sayısı çok azdır. İkincisi ise Ortaçağ İslâm dünyasında yetişen en ünlü hekim, tabiat felsefesi akımının kurucusu ve en başarılı temsilcisi olarak bilinmektedir. Ontik varlığın meydana gelişini "beş ezelî ilke" (el-kudemâü'l-hamse) adını verdiği yaratıcı (Tanrı), nefis (ruh), heyûlâ (madde), halâ (mekân) ve dehr (zaman) kavramlarıyla açıklayan filozof, Aristo'nun tabiattaki her türlü oluş ve bozuluşu (kevn ve fesad) dört unsur ve onun sahip olduğu dört özellikle (tabiat) açıklayan statik madde anlayışına karşılık maddenin kendi yapısı gereği dinamik olarak hareket etme gücüne sahip olduğunu ileri sürdü ve bu konudaki düşüncelerini İnne li'l-cismi hareke min zâtih ve inne'l-hareke maʿlûme adlı eserinde temellendirmeye çalıştı. Eğer İslâm bilim ve düşünce tarihinde Aristo'nun görüşünü değil Râzî'nin atomizmini temel alan bir tabiat felsefesi benimsenmiş olsaydı elbette ki bilimdeki gelişmeler çok farklı olacaktı. Bununla birlikte Râzî, yaratan bir Tanrı'nın varlığını kabul ettiği halde dine ve peygamberlere gerek olmadığını söyleyerek İslâm dünyasında deist görüşü savunan bir filozof olarak tanındı ve bu yüzden de gelenek kuramadı. Kaleme aldığı eserlerin sayısı 230'u bulduğu halde günümüze daha çok tıp, kimya ve ahlâkla ilgili olanlar gelebildi.

3. **Meşşâîlik**. İslâm düşünce tarihinde en geniş kadroya ve en yaygın etkiye sahip olan akım hiç şüphesiz Meşşâîlik'tir. Aristo doktrinini temel alan ve öncelikle Kindî, Fârâbî, İbn Sînâ, İbn Rüşd gibi dünyaca ünlü filozoflar tarafından temsil edilen bu akımın kendi içinde de farklı fraksiyonlar oluşturacak kadar geniş ve zengin bir kadroya sahip olduğu gözlenmektedir. Ancak bunlar, Aristo'nun Arapçaya çevrilen yirmi üç eserinin yanı sıra İskenderiye okuluna bağlı Yeni Eflâtuncu yorumcuların şerhlerini de tanımışlardı. Ayrıca Aristo ile bir ilişkisi bulunmadığı halde ona mal edilen bazı sahte eserlerin varlığı da söz konusuydu. Bunların en meşhuru, Yeni Eflâtunculuğun kurucusu olan Plotin'in Enneades adlı eserinin IV-VI. bölümlerinin Arapçaya Es*ûlûcyâ* veya *Kitâbü'r-Rubûbiyye* adıyla çevrilmiş olanıdır. Bu kitap, Aristo'nun teoloji alanındaki bir eseri olarak yaygın bir şöhrete sahipti. Bunlardan başka Arapçaya çevrilen yedi eseriyle Eflâtun felsefesini de biliyorlardı. Bu sebeplerden ötürü -İbn Rüşd ayrı tutulacak olursa- İslâm felsefesinde hiçbir zaman saf Aristoculuk anlamında bir Meşşâîlik'ten söz etmek mümkün değildir. Kindî'den İbn Rüşd'e kadar yaklaşık 500 yıl devam eden bu süreçte, felsefe sistemleri arasında önemli farklar bulunsa da bu filozofların Meşşâîlik adıyla bir ekol oluşturmalarını sağlayan bazı ortak görüşlerinden söz edilebilir.

a) Meşşâî filozoflar felsefî doktrinlerini temellendirmede ve bilimsel araştırmalarında Aristo mantığını bir yöntem olarak kullanmışlar; onun sekiz kitaptan oluşan Organon adlı mantık külliyatının her bölümünü şerh ve tefsir ederek, özet haline getirerek âdeta anlaşılmadık bir mesele bırakmamışlardır. Ayrıca mantığın her bölümüyle ilgili bağımsız eserler kaleme alarak kendilerinin de birer mantıkçı olduklarını ortaya koymuşlardır. **b)** Bu filozoflar gerek ontik varlığın yorumunda gerekse öteki felsefî problemlerin çözümünde her şeyden çok akla öncelik tanıdıkları için rasyonalisttirler. Vahyi kabul etmekle birlikte akılla

nas arasında bir çelişki söz konusu olduğunda aklı tercih, nassı ise te'vil ederler. Teist felsefenin en başarılı örneğini veren bu filozofların en belirgin ortak özelliklerinden biri, dinle felsefeyi bir ortak paydada toplayarak akılla nakli (nassı) uzlaştırmaktır. **c)** Kindî ve İbn Rüşd hariç bunlar, dinî akîdedeki âlemin Allah tarafından yaratılmış olduğu fikrine karşı kozmik varlığın meydana gelişini sudûr (emanation) teorisiyle açıklarlar veya iyimser bir yaklaşımla yaratmayı ezelde vuku bulan bir feyiz şeklinde yorumlarlar. **d)** Meşşâîler sınırlı-sonlu bir evren anlayışına sahiptir. Bu sebeple bütünüyle evrenin dolu olduğunu ve boşluğa yer olmadığını savunarak bu konudaki atomist görüşü reddederler. **e)** Bu filozoflar Aristo'dan gelen bir anlayışla, insanın sahip olduğu psikolojik aklın çalışmasını ontolojik bir değer olarak kabul edilen faal aklın etkisine bağlarlar. Böylece rasyonel bilginin irrasyonel bir kaynaktan geldiğini söyleyerek bu konuda sezgiciliğin kapısını aralamış olurlar. **f)** Felsefe tarihinde ilk defa Meşşâîler nübüvveti bir felsefe problemi olarak rasyonel açıdan temellendirmeye çalıştıkları için felsefeye yeni bir boyut kazandırmışlardır. Dolayısıyla onlara göre vahiy güvenilir bir bilgi kaynağıdır. **g)** Meşşâîler eski Doğu düşüncesini tanıyorlardı. Bunun yanı sıra tercümeler kanalıyla Sokrat öncesi ve sonrasındaki Antik Yunan'da ortaya çıkan çeşitli felsefe akımlarını tanıma imkânına da sahiptiler. İskenderiye Okulu vasıtasıyla kendilerine intikal eden antik ve Helenistik düşünce ürünlerini adı geçen okulun yorumlarıyla birlikte tanıdıklarından felsefî doktrinleri yer yer eklektik unsurlar taşır. **h)** Fârâbî ve İbn Sînâ, Aristo gibi ruhun bedenle birlikte ortaya çıktığını savunurken ölümden sonra ruhun varlığını devam ettirmesi hususunda ondan ayrılırlar. Çünkü ölümden sonra ruhun ne olacağı konusu Aristo felsefesinde pek belli değildir. **ı)** Kindî, Ebü'l-Hasan el-Âmirî ve İbn Rüşd gibi filozoflar istisna edilecek olursa Meşşâîler âhiret hayatının ruhanî olduğuna inanırlar. **k)** Meşşâîler'in ahlâk felsefesinin temelini mutluluk anlayışı oluşturmaktadır. Bundan dolayı hayata ve olaylara bakışlarında iyimserdirler. Onlara göre genel varlık planında hâkim olan değer iyiliktir, kötülük ise cüzî ve ârızîdir. **l)** Terminoloji, metot ve sistem olarak Aristo'yu temel alan Meşşâîler, özellikle metafiziğin ana meselelerinden olan ilâhiyyât, nübüvvet ve meâd (eskatoloji) konularında büsbütün ondan ayrılmışlardır.

İslâm dünyasında Meşşâîliğin etkisi, XIII. yüzyıldan itibaren kelâmcıların leh ve aleyhteki görüşleriyle birlikte onların eserlerinde, özellikle Gazzâlî'nin Meşşâîler'i eleştirdiği *Tehâfütü'l-felâsife* adlı ünlü eseriyle buna karşı Meşşâîliği savunan İbn Rüşd'ün *Tehâfütü't-Tehâfüt*'ünde ve XV. yüzyılda Fâtih Sultan Mehmed'in isteği üzerine "tehâfüt" tartışmalarını yeniden gündeme getiren Hocazâde Muslihuddin Efendi ile Alâeddin Ali et-Tûsî'nin Tehâfütü'l-felâsife'leri (Tûsî'nin eseri ez-Zahîre [ez-Zühr] adıyla da anılır) ve XVI. yüzyılda Hocazâde'nin eserine bir hâşiye yazan İbn Kemal'in çalışmasıyla devam etmiştir. Ayrıca İbn Sînâ'nın eş-Şifâ᾽ ve en-Necât adlı eserleri kanalıyla da İslâm ulemâsı her dönemde Meşşâî felsefeyle olan ilişkilerini sürdürmüştür.

4. **İhvân-ı Safâ**. X. yüzyılın ikinci yarısına gelindiğinde İslâm toplumunda İhvân-ı Safâ (temizlik kardeşleri) adlı yeni bir felsefî hareketin ortaya çıktığı görülmektedir. Basra merkezli gizli ve siyasî emeller taşıyan bu hareketin gerçek amacının ne olduğu bugüne kadar tam olarak ortaya konulmuş değilse de Bâtınî-İsmâilî eğilimler taşıdığında şüphe yoktur. Düşüncelerini dört bölüm halinde elli bir risâleden oluşan Resâ᾽ilu İhvâni's-Safâ adlı felsefe ve ilimler ansiklopedisi mahiyetindeki eserde toplayan İhvân-ı Safâ, her ne kadar isimlerini gizli tutmakta titizlik göstermişlerse de müellif, belki de başredaktör olarak bu kadro Ebû Süleyman Muhammed b. Ma'şer el-Büstî, Ebü'l-Hasan Ali b. Hârûn ez-Zencânî, Ebû Ahmed Muhammed el-Mihricânî ve Avfî ile Zeyd b. Rifâa'dan oluşmaktaydı.

Dinin cehaletle kirletildiğini, ona bâtıl ve sapık fikirler karıştırıldığını iddia ederek yola çıkan İhvân-ı Safâ bunu temizlemenin ancak felsefe ile mümkün olacağını, bunun için de İslâm şeriatının Yunan felsefesiyle uzlaştırılması gerektiğini savunuyordu. İnsanlığın huzur ve mutluluğunu felsefeleşmiş bir dinde gören bu topluluk, eklektik sistemleri gereği bütün din ve milletlerin mânevî ve ilmî mirasını bir araya toplamak istiyordu. Onlara göre şeriatın zâhiri

cahil ve zayıf ruhlu avam için, bâtını ise yüksek derecede bilgi ve irfan sahipleri içindir. Bundan dolayı bilgiyle aydınlanmak ve teorik ilimler alanında belli bir düzeye çıkmak şarttır.

İlimleri matematik, fizik ve metafizik şeklinde üç ana grupta ele alan İhvân-ı Safâ, kendi dönemlerindeki bütün ilimleri kolay bir üslûpla vulgarize ederken gnostik mülâhazaları daima ön planda tutmuştur. Bununla birlikte harf ve sayılar sembolizmini kullanarak bilgiye bir derinlik veya sihrî birtakım anlamlar yüklemek onların her zaman başvurdukları bir yöntemdir. Matematikte Bâtınîlikten gelen bir anlayışla sayılar mistisizmine varan Yeni Pisagorculuk hâkimken mantıkta Aristocu'durlar. Ontik varlığın meydana gelişi Fârâbî'de olduğu gibi sudûr teorisiyle açıklanır. Burada da Allah ile maddî kâinat arasında faal akıl aracılık görevi üstlenmiştir. Bundan dolayı ay altı âlemiyle ay üstü âlemi arasında hareketli hiyerarşik bir sistem mevcuttur.

İhvân-ı Safâ'nın tabiat felsefesi de sistemlerinin bütününde görülen eklektisizmi yansıtmakla birlikte genellikle Aristo'nun tabiat ilimleri alanındaki eserlerinin temel alındığı müşahede edilmektedir. Ahlâk felsefeleri ise nefis tezkiye ve terbiyesini esas alan mistik karakterli bir ahlâk anlayışından ibarettir. Rasyonel düşüncenin yanında birtakım hurafelere de yer veren, nasları keyfî bir şekilde bâtınî te'villere tâbi tutan bu ansiklopedist felsefe akımı, her dönemde bâtınî eğilimler taşıyan sûfî ve yarı aydın çevrelerin ilgisini çekmeye devam etmişse de İslâm düşünce ve biliminin gelişmesine olumlu katkıda bulunduğu söylenemez.

5. **İşrâkīlik**. XII. yüzyılın sonlarına doğru İslâm düşünce tarihinde Meşşâîliğe karşı İşrâkīlik adıyla yeni bir felsefe akımının doğduğu görülmektedir. "Maktûl" lakabıyla tanınan Şehâbeddin Yahyâ es-Sühreverdî, gerçek bilgiye ancak mistik tecrübe yöntemiyle ulaşılacağını, bu konuda mantıkî kanıtlama ve çıkarımların geçersiz olduğunu savunuyordu.

Sühreverdî'nin eserleri incelendiğinde görülür ki Meşşâî filozofların Aristo ile olan ilişkileri ne ise işrâk filozofunun Eflâtun felsefesiyle ilişkisi de aynı düzeydedir. Ayrıca İbn Sînâ'nın *el-İşârât ve't-tenbîhât* adlı eserinin sonunda yer alan ve onun tasavvufî eğilimlerini yansıtan "Makāmâtü'l-ʿârifîn" bölümü ile İbn Tufeyl'in aynı mahiyetteki düşüncelerini içeren ve alegorik bir tarzda kaleme alınan *Hay b. Yakzân* adlı eseri de Sühreverdî'nin kaynakları arasında sayılmaktadır. Bu konuda eski İran hikmetiyle (irfan) Hermetik gnostisizmin de bu felsefenin şekillenmesinde pay sahibi olduğu göz ardı edilmemelidir.

Filozofun temel eseri sayılan *Hikmetü'l-işrâk*'ta rasyonel bilgi kanalıyla gerçeğe ulaşmanın imkânsızlığı savunulmakta, insanın ancak derunî tecrübe ve mükâşefe yoluyla iç aydınlığına (işrâk) ereceği, nihayet giderek artan bir ilâhî feyiz ve ilham sayesinde aracısız olarak gerçekle yüz yüze gelinebileceği anlatılmaktadır. Hatta Sühreverdî, uzun zaman uğraştığı halde bir türlü çözemediği bilgi problemini gece uyukladığı bir sırada imdadına yetişen Aristo'nun yardımıyla çözer. Grek filozofu ona, çözümü objektif varlıklarda değil kendi sübjektif dünyasında aramasını yani özüne dönmesini tavsiye eder. Ayrıca İslâm filozofu olarak bilinenlerden hiçbirinin hakikat bilgisine (zuhurî bilgi) ulaşamadığını, bunu ancak Bâyezîd-i Bistâmî ve Sehl et-Tüsterî gibi mutasavvıfların başardığını, gerçek anlamda hakîm ve filozofun da bunlar olduğunu Aristo'ya söyletir. Böylece Sühreverdî, kendi İşrâkī fikirlerini sistemini eleştirdiği ve rasyonalist bir filozof olan Aristo'ya tasdik ettirirken ortaya çıkan çelişkiyi görmezlikten gelir. Zira bu noktada onun için önemli olan felsefeyle tasavvufu özleştirmek veya gerçek felsefenin derunî sezgiye ve teemmüle dayanan tasavvuf olduğunu vurgulamaktır.

Ontik varlığın yorumu ise Fârâbî ve İbn Sînâ'nın sudûr teorisindeki hiyerarşik sistemle açıklanır; şu farkla ki oradaki "akıllar"ın yerini İşrâkīlik'te "nurlar" almıştır. Mahiyetçe son derece açık ve belirgin olduğu için tarif edilemeyen nur, bütün eşyaya nüfuz eden bir hakikat olması itibariyle maddî ve mânevî her çeşit varlığın terkibinde bulunmaktadır. Varlığın zirvesinde Tanrı'ya tekabül eden ve "nurlar nuru, kutsal nur" diye nitelenen bir nur bulunur. Biricik ve zorunlu olan bu nurdan sudûr yöntemiyle aşağı düzeydeki nurlar (varlıklar) meydana gelmektedir. Nur nazariyesini temel alan İşrâkīliğin felsefeyle olan ilişkisi

tasavvufun kelâmla olan yakınlığı gibidir. Daha doğrusu o, geleneksel ve akademik felsefeye biraz uzak düştüğünden "teozofi" olarak telakki edilmektedir.

İşrâkīlik mistik zevk ve duyguları esas aldığı için Şark'ın ruhuna uygun düşmekteydi. Bu sebeple başta İran ve Hindistan olmak üzere İslâm coğrafyasının çeşitli bölgelerinde varlığını bugüne kadar sürdürmüştür. Sühreverdî'nin ölümünden sonra onun fikirleri Şehrezûrî, Kutbüddîn-i Şîrâzî, Celâleddin ed-Devvânî ve Molla Sadrâ tarafından devam ettirilmiştir. Özellikle Molla Sadrâ, ansiklopedik mahiyetteki *el-Esfârü'l-erbaʿa* adlı eserinde yer yer üstadını da eleştirerek bu akıma yeni bir yön ve dinamizm kazandırmıştır.

6. **Bağımsız Düşünürler**. İslâm düşünce tarihinde bu felsefe akımlarından başka hiçbir akıma bağlı olmayan, fakat ortaya koyduğu son derece dikkate değer fikirleriyle "bağımsız filozof" denebilecek birçok düşünce adamı vardır. Hiç şüphesiz bunların başında, genel anlamda felsefeye, özel olarak da Meşşâîliğe karşı yönelttiği tutarlı eleştirileriyle tanınan İmam Gazzâlî ve Ebü'l-Berekât el-Bağdâdî gelmektedir. Bu arada bilim felsefecisi olarak nitelendirilebilecek Ebû Reyhân el-Bîrûnî ve İbnü'l-Heysem'in yanı sıra tarih felsefecisi İbn Haldûn'u da anmak gerekir. Ayrıca felsefe ve kelâma ait problemlerin bir arada işlenmeye başlandığı, Gazzâlî'den itibaren gelişip Fahreddin er-Râzî, Seyfeddin el-Âmidî, Adudüddin el-Îcî, Sa'deddin et-Teftâzânî ve Celâleddin ed-Devvânî gibi müteahhirîn kelâmcılarının eserlerinde en olgun örneklerine rastlanan bu dönem XX. yüzyılın başlarına kadar devam etmiştir. Son yedi yüzyıllık döneminde İslâm felsefesi çoğunlukla bu kelâmcı filozoflar kanalıyla kesintiye uğramadan süregelmiştir. Bu dönemde yetişen düşünürlerin ne kadar başarılı oldukları, filozof olarak nitelendirilen Batı skolastikleriyle karşılaştırıldıklarında daha iyi anlaşılacaktır. Henüz bâkir sayılan bu dönem araştırmacılarını beklemektedir.

Burada şu hususu önemle belirtmek gerekir ki XIII-XX. yüzyıllar arasında felsefeyle bir arada yürütülen kelâm, esas itibariyle Eş'arî-Mâtürîdî bir çizgi takip ediyorsa da Muhyiddin İbnü'l-Arabî'nin tasavvuf felsefesi, aralarında hoca-talebe ilişkisi bulunan Sadreddin Konevî, Dâvûd-i Kayserî, Molla Fenârî, Molla Lutfi ve İbn Kemal gibi ünlü müderrisler kanalıyla Osmanlı ilim ve kültür muhitinde yaygın haldeydi. Öte yandan eserleri uzun yıllar boyunca medreselerde okutulan ve İşrâkī eğilimler taşıyan Celâleddin ed-Devvânî gibi müellifler vasıtasıyla da İşrâkīlik aynı çevrelerce yakından tanınıyor, bu felsefeye yeni boyutlar katarak geliştiren Molla Sadrâ ve talebeleri sayesinde ise İran'da en hâkim düşünce olarak varlığını devam ettiriyordu. Bundan dolayı felsefe ve kelâmın kısmen İşrâkī-tasavvufî motifler taşıdığı rahatlıkla söylenebilir. XIX. yüzyılın sonlarına yaklaşırken İslâm düşüncesi böyle bir genel görünüm arz etmekteydi.

Felsefeye Karşı Tavrın Sebepleri. On dört asırdan beri İslâm dünyasında felsefenin çeşitli akımlar halinde varlığını şu veya bu şekilde sürdürmesine, din ve bilimle iç içe yaşamasına rağmen İslâm toplumunda önemli bir kesim ona karşı çekimser davranmış veya olumsuz tavır koymuştur. Şüphesiz bunda dinî olduğu kadar siyasî, kültürel ve psikolojik sebeplerin de önemli rolü vardır. Bunların başlıcalarını şu şekilde sıralamak mümkündür:

a) Her şeyden önce felsefenin politeist Yunan toplumunda ortaya çıkması ve bu toplumun dünya görüşünü, değerler sistemini yansıtmış bulunması. **b)** VIII. yüzyıldan itibaren Grekçe ve Süryânîceden Arapçaya yapılan tercüme işinde görev alan mütercimlerden bir kısmının putperest Sâbiîler'den, bir kısmının da Hristiyanlardan olması. **c)** İslâm toplumunda felsefî spekülasyonların başladığı tarihten itibaren Bâtınîler ve İsmâilîler'in Sünnî İslâm'a karşı felsefeyi bir silâh olarak kullanmaları, İhvân-ı Safâ akımının dinle felsefeyi uzlaştırarak felsefî bir din ortaya koymaya çalışması. **d)** İslâm dünyasında tıp, astronomi, matematik ve tabiat ilimleri alanında araştırma yapan ve tabîiyyûn (natüralistler) diye adlandırılan filozoflardan bir kısmının teist olmasına karşılık önemli bir kesimin deist veya ateist dünya görüşüne sahip bulunması. **e)** Âlemin zaman bakımından ezelîliğini, âhiret hayatının ruhanîliğini ve küllîler Allah'ın bilgisi kapsamında olduğu halde cüzîlerin onun bilgisine konu olmadığını savunan bazı Meşşâî filozofların bu görüşlerinin açıkça dinî naslarla çelişir olması.

f) Genellikle tıp, astronomi, matematik vb. ilim dallarında birer otorite sayılan İslâm filozoflarının felsefî teorileri de ilmî birer hakikat gibi savunmaları. **g)** İslâm ilim, kültür ve medeniyetinin gelişip kurumlaşması aşamasında gereğinden fazla yabancı kültürlere açılmanın bir kültür krizine yol açacağı endişesi. **h)** Genellikle filozofların özel hayatlarında dinî emir ve yasaklara karşı yeterince duyarlı davranmamaları.

İslâm toplumunda başta hadis ve kelâm âlimleri olmak üzere muhafazakâr çevreler felsefeyi eleştirirken hedefleri materyalist-ateist felsefe ile (dehriyye-ilhâd) teorik felsefenin (nazarî hikmet) dinle çelişen bazı problemlerdir. Buna karşılık filozofların pratik felsefe (amelî hikmet), yani ahlâk ve siyaset alanlarında ortaya koyduğu görüşler genellikle bütün çevreler tarafından kabul görmüştür. Meselâ Eflâtun'un ahlâk felsefesinde faziletin temeli sayılan hikmet, şecaat, iffet ve adalet kavramlarının Gazzâlî başta olmak üzere Sünnî çizgiyi takip eden bütün ahlâkçıların eserlerinde yer aldığı görülmektedir. Öte yandan Aristo'nun ahlâk felsefesinde önemli bir ilke olan "altın orta", yani bir davranışın ahlâkî olabilmesi için onun "ifrat ve tefrit" denen iki aşırı ucun tam ortasında yer almasının gerekli olduğu şeklindeki görüşü, İslâm'ın bu konuda ortaya koyduğu ahlâk anlayışıyla tam bir uygunluk gösterdiği için benimsenmiştir. Bu konuda bir başka örnek de Fârâbî'nin devlet felsefesiyle ilgili ütopik görüşlerinin hiçbir zaman ciddi bir eleştiri konusu olmamasıdır.

İslâm dünyasında başlangıçtan beri felsefeye yöneltilen eleştiriler, her şeyden önce onu dine karşı bir silâh olarak kullanmak isteyen materyalist-ateist çevrelerden ve teorik felsefenin alanına giren bazı problemlerin dinî akîdeyle bağdaşmamasından kaynaklanmaktadır. Buna karşılık varlığı daha derinden kavramak için yapılan her türlü çalışma, irdeleme, yorumlama ve temellendirme anlamındaki hikmet ve ilim şeklinde telakki edilen felsefe her zaman ve her dönemde İslâm toplumundan takdir ve teşvik görmüştür.

İslâm Felsefesinin Batı'ya Tesirleri. Ortaçağ Avrupası bir yandan Haçlı seferleri, öte yandan 250 yıl süren Sicilya ve 700 yıl devam eden Endülüs İslâm devletleri kanalıyla İslâm medeniyetini tanıma imkânına kavuştuktan sonra bu medeniyetin temelini oluşturan bilim ve felsefeye karşı şiddetli bir iştiyak duyuyordu. Bu amaçla İslâm bilim ve felsefesinin klasik dönemine (VIII-XIII.) ait literatürün önemli bir kısmı X. yüzyıldan itibaren Sicilya ve Endülüs yoluyla Batı'ya intikal etmeye başladı. Rahiplerin öncülüğünde Leon, Reims, Chartres ve Paris gibi ünlü katedral okullarında başlayan bu hareket gelişerek devam etmiş, söz konusu okullar XIII. yüzyıldan itibaren kurulmaya başlayan Batı üniversitelerinin çekirdeğini oluşturmuştur. Özellikle üç yıl Endülüs'te kalarak İslâm ilim, düşünce ve eğitim kurumlarını yakından tanıma imkânını bulan Gerbert, II. Sylverstre adıyla papa olunca âdeta Latin dünyasının kaderi değişti. Papanın teşvik ve desteğiyle İtalya ve Güney Fransa başta olmak üzere çeşitli Avrupa ülkelerinden çok sayıda öğrenci felsefe, tıp, matematik ve astronomi tahsili görmek üzere Endülüs'e gidiyordu. O günün Avrupa'sında son derece orijinal sayılan bilgilerle donanmış olan bu öğrenciler, ülkelerine ileride kurulacak üniversiteler için birer profesör adayı olarak dönüyorlardı.

Şüphesiz Batı'nın uyanışını sağlayan en önemli etken Arapçadan yapılan tercümelerdir. Müslümanlarla bir arada yaşayan yahudiler, İbrânîceden başka Arapça ve Latince de bildiklerinden İslâm ilim ve düşünce ürünlerinin Batı'ya intikalinde bir katalizör vazifesi görmüşlerdir. Bazan Arapça metinler önce İbrânîceye, oradan da Latinceye, bazan da doğrudan Latinceye çevriliyordu. Tercümesi başarılı bulunmayan eser zaman içinde yeniden tercüme ediliyor ve bu sebeple aynı eserin birden fazla çevirisine rastlamak mümkün oluyordu. 200 yıl devam eden bu faaliyette Tuleytula (Toledo), Kurtuba (Córdoba), Palermo, Paris, Napoli, Bolonya ve Padua gibi şehirlerde tercüme okulları veya tercüme merkezleri kurulmuştu. Bunlardan Tuleytula ile Palermo'dakiler en büyük ve en verimli iki okuldu. Özellikle Tuleytula 1085 yılında Kastilya Kralı VI. Alfonso tarafından alındıktan sonra burada Arapçadan İbrânîceye veya Katalancaya, ardından da Latinceye çeviri yapan mütercimler ve onların tercümelerini gözden geçirip düzelten redaktörlerden oluşmuş geniş

bir kadro çalışmaktaydı. Meselâ Dominik Gundisalvi, yahudi asıllı İbrâhim b. Dâvûd, Alman rahip Hermann ve İtalya'nın Cremone şehrinden olan Gerard bunların en ünlüleriydi. Özellikle Gerard doksan kadar eser tercüme etmiştir.

Sicilya'nın başşehri olan Palermo'da felsefenin yanı sıra daha çok tıp alanındaki eserlerin tercüme edildiği bir okul bulunuyordu. Sicilya 1091'de Normanların eline geçince yönetim şekli ve Arapçanın resmî dil olarak kullanımı uzun süre devam ettirildi. Burada Afrikalı Konstantin yetmiş kadar eserin tercümesini gerçekleştirirken İngiliz asıllı Adelard of Bath ile Michael Scotus da çeşitli alanlarda tercümeler yapıyorlardı. Sicilya 1194'te Alman Staufen hânedanının eline geçtikten sonra II. Friedrich zamanında (1212-1250) tercüme hareketi Batı'da altın çağını yaşıyordu. Arapça bilen ve İslâm kültürüne hayran olan kral, ölümünün üstünden kısa bir zaman geçmiş bulunan İbn Rüşd'ün eserlerini temin ederek Latinceye çevirtmişti. Ayrıca Endülüs, Mısır, Şam ve Irak bölgelerinde hüküm süren emirlere, felsefî sorular içeren mektuplar göndererek İslâm düşünürlerinin bunlara cevap vermesini rica etmişti. Bugün o cevaplardan sadece, Endülüslü düşünür İbn Seb'în'in *el-Mesâʾilu's-Sıkılliyye* adlı eseri elde mevcuttur. Böylece Ortaçağ Avrupası İslâm filozoflarını tanıdıktan yarım asır sonra Aristo'yu tanımış, daha doğrusu Grek filozofunu önce İslâm filozoflarının şerhleri kanalıyla öğrenmişti. Zira XII. yüzyıl sona ererken skolastikler Aristo'nun sadece birkaç mantık kitabıyla tanışmışlardı.

Batı'yı 500 yıllık uykusundan uyandıran bu olumlu gelişmelerin ilim ahlâkı açısından bir de olumsuz yanı vardı. Şöyle ki, bir kısım mütercim ve yazarlar İslâm bilginlerinin eserlerinden yaptıkları özetlere veya seçmelere kendi imzalarını koyuyor ve eserin gerçek müellifinden söz etmiyorlardı. Bugün çağdaş ilim tarihçilerinin kanıtlarıyla ortaya çıkardığı bu tür intihal olaylarına, ahlâkî zaafın yanında Doğu karşısında duyulan kompleksin veya dinî otoritenin tepkisinin de sebep olduğu düşünülmektedir. Bu durum giderek öyle bir hal almıştır ki XVI. yüzyıldan sonra gelen Batılı yazarlar asırlarca faydalandıkları İslâm bilgin ve düşünürlerinin eserlerine en basit bir göndermede dahi bulunmamışlardır.

İslâm filozoflarına ait eserlerin Latince ve İbrânîceye yapılan tercümelerinin tam listesi bugüne kadar çıkarılmış değildir. Bilindiği kadarıyla Ya'kūb b. İshak el-Kindî'nin *Risâle fi'l-ʿakl, Risâle fî mâhiyyeti'n-nevm ve'r-rüʾyâ, Risâle fi'l-cevâhiri'l-hamse* ve *Risâle fi'l-burhâni'l-mantıkī* adlı eserleri çevrilmiştir. Fârâbî'nin ilimlerin tasnifini konu alan İhsâʾü'l-ʿulûm'u ilk defa Gundissalinus, daha sonra Cremonalı Gerard ve üçüncü olarak gerçekleştirilen tercüme de Avendauth'a mal edilerek yayımlanmıştır. Filozofun bilim ve metot anlayışını sergileyen bu eser, gerek İslâm gerekse skolastik filozoflar üzerinde derin izler bırakmıştır. Onun, bilgi teorisini temellendirmek üzere kaleme aldığı *Meʿâni'l-ʿakl,* mutluluk ahlâkını konu alan *et-Tenbîh ʿalâ sebîli's-saʿâde* ve *Kitâbü'l-Hatâbe*'si de Latinceye çevrilmiştir. Bu konuda İbn Sînâ Fârâbî'den daha şanslı gözükmektedir. Zira onun ünlü eseri eş-Şifâʾın tabîiyyât (fizik), ilâhiyyât (metafizik) ve nefs (psikoloji) bölümlerinin tamamı Latinceye çevrilmişti. Ayrıca mantık bölümünden iki kitap ile en-Necât, el-İşârât ve't-tenbîhât'tan yapılan seçmeler ve bazı küçük risâleleri de tercüme edilmişti. Endülüslü filozoflardan İbn Bâcce'nin Risâletü'l-ittisâl'i o dönemde tercüme edilirken İbn Tufeyl'in Hay b. Yakzân'ı XVII. yüzyılı beklemek durumundaydı.

İbn Rüşd'e gelince, dine ve edebiyata ait olanların dışındaki felsefî ve ilmî eserlerinin tamamına yakını Latinceye, önemli bir kısmı da İbrânîceye çevrilmiştir. Batılıların Averroes adıyla tanıdıkları bu filozof aynı zamanda Aristo şârihi olarak da ün yapmıştı. Çünkü İbn Rüşd Aristo külliyatının hepsini şerh etmiş, bunlardan temel sayılan beş tanesinin üzerine de büyük, orta ve küçük şeklinde üç tip şerh yazmıştı. Bunlar Fizika, Metafizika, De Anima, De caelo et mundo ve Analitica Posteriora'dır. Eflâtun'un Devlet diyalogu ile Porphyrios'un Eisagoge'si (Îsâğūcî) dâhil otuz sekizi bulan bu şerhler XIII ve XVI. yüzyıllarda iki defa Latinceye çevrilmişti. Ayrıca din-felsefe ilişkileri konusunda Gazzâlî'nin *Tehâfütü'l-felâsife* adlı eserine reddiye olarak kaleme aldığı *Tehâfütü't-Tehâfüt* de XIV. yüzyılda doğrudan

Arapçadan Latince ve İbrânîceye ayrı ayrı tercüme edilmişti. İbn Rüşd külliyatının büyük bir kısmı İbrânîceye çevrildiğinden yahudi felsefesi önemli ölçüde İbn Rüşd damgasını taşımaktadır.

Bu arada İslâm Meşşâîleri'nin ve özellikle İbn Sînâ'nın mantık, fizik, metafizik, psikoloji alanlarındaki görüşlerinin başarılı bir özeti sayılan Gazzâlî'nin *Makāsıdü'l-felâsife* adlı eseri de Gundissalinus tarafından Latinceye çevrilmişti. Fakat kitabın önsözü tercüme edilmediğinden onun Aristo ve Meşşâîlere yönelttiği şiddetli eleştirilerden skolastikler haberdar olamadı; bu yüzden Gazzâlî Latin dünyasında Aristocu olarak tanındı. Her ne kadar sonradan önsözüyle birlikte yeniden çevrildiyse de bu metin herkesin eline geçmediği için onun hakkındaki yanlış kanaat devam etti. Bu eserin İbrânîceye üç ayrı tercümesiyle üzerine yapılan yedi şerhinin bulunduğu bilinmektedir. Tarih boyunca felsefeye yöneltilen en şiddetli eleştirileri içeren Gazzâlî'nin *Tehâfütü'l-felâsife* adlı kitabı ise ancak XV. yüzyılın sonlarına doğru Latinceye çevrilmiştir.

Felsefeden başka birçok İslâm âliminin Latinceye çevrilen matematik, astronomi, kimya ve tıp alanındaki eserleri de dikkate alınacak olursa, Rönesans'ın hazırlanmasında Batı'nın İslâm bilim ve felsefesine neleri borçlu olduğu daha iyi anlaşılır. Nitekim XIII. yüzyıl Avrupa'sında İbn Sînâcılık (İng. Avicennism; Fr. Avecennaisme) ve İbn Rüşdcülük (İng. Averroism; Fr. Averroisme) adıyla yaygın iki felsefî akım bulunmaktaydı. Önde gelen her düşünürün bu akımlardan biriyle veya her ikisiyle yakın ilişkisi vardır. Meselâ Siger de Brabant aşırı bir İbn Rüşdcü olarak tanınırken Roger Bacon İbn Sînâcı'dır. Öte yandan Albertus Magnus'u okuyan birinin, "İbn Sînâ'yı mı okuyorum" diye tereddüde kapılması mümkündü. St. Thomas ise İbn Sînâ'dan ziyade eleştirdiği İbn Rüşd'ü âdeta adım adım takip etmektedir. Eğer Thomas, filozofun din-felsefe ilişkilerini konu alan *Faslü'l-makāl ve Menâhicü'l-edille* adlı Latinceye çevrilmeyen eserlerini tanıma imkânını bulmuş olsaydı bu tür haksız eleştirilerde bulunmazdı. Bir başka ifadeyle İbn Sînâcılık Eflâtun, Yeni Eflâtunculuk ve Saint Augustinus'un etkisinde gelişen mistik eğilimli *Fransisken* tarikatı mensupları arasında yayılırken İbn Rüşdcülük Paris Üniversitesi muhitince savunuluyordu. Bazı problemlere yönelttikleri eleştirilere rağmen *Dominiken* tarikatı bu felsefeden fazlasıyla yararlanmıştır.

Bu iki dünyanın karşılaşması sonucunda Ortaçağ skolastikleri, metafiziğin temel problemlerinden olan varlık, varlığın ezelîliği veya yaratılmışlığı, varlık-mahiyet ayırımı, bilgi teorisi ve bu arada küllîler meselesi, nefsin mahiyeti, Allah'ın sıfatları ve özellikle ilim ve irade sıfatı, ilâhî inâyet ve buna bağlı olarak hayır-şer kavramları üzerindeki tartışmaları bütün boyutlarıyla tanıma ve yeniden tartışma imkânına kavuştular. Bir yandan da eski Yunan felsefesinin klasikleriyle tanışırken Yunan-Roma edebiyat ve sanatına ulaşma fırsatını yakalamışlardı. Bütün bunlar Latin dünyasının önüne yeni ufuklar açarak ilim adamlarını yeni bir dünyanın eşiğine getirdi ve Rönesans olayı bu tür hareketlerin sonucunda gerçekleşti.

Modern Dönemde İslâm Düşüncesi. İslâm coğrafyasının önemli bir kısmı Batılı sömürgecilerin hegemonyası altında bulunduğu, müslümanların düşünce, bilim ve teknoloji alanında bir varlık gösteremediği sırada Cemâleddîn-i Efgānî *modernist* görüşleriyle ortaya çıkarak bu topluma yeni bir dinamizm kazandırmak istemiştir. Doğu ve Batı toplumlarının güç ve zaaf noktalarını çok iyi tesbit eden düşünür, felsefî veya siyasî bir doktrine sahip değilse de bir yandan sömürgeciliğe karşı çıkarak İslâm birliğini (panislâmizm) savunmuş, bir yandan da XIX. yüzyıl natüralizm ve materyalizminin yol açtığı tahribatı önlemek için *er-Red ʿale'd-dehriyyîn* adlı eserini kaleme almıştır. Onun, en önemli öğrencisi ve dostu olan Muhammed Abduh ile birlikte yayımladıkları *el-ʿUrvetü'l-vüskā* dergisinde savunduğu bağımsızlık, özgürlük ve insan haklarıyla ilgili görüşleri İslâm toplumunda dalga dalga yayılarak bu toplumun siyasî, içtimaî ve kültürel açıdan yeniden yapılanma ve çağı yakalama yönünde bilinçlenmesine önemli katkıda bulunmuştur.

Özellikle asırlardan beri mahallî kültürlerin ve tasavvufu yanlış yorumlayan bazı çevrelerin etkisiyle dine sokulan bid'at ve hurafeleri temizleyerek Asr-ı saâdet'teki İslâmî akîdeye

dönmenin gerekliliğini savunan Efgānî ile Abduh'un bu fikirleri Türkiye'de *Sırât-ı Müstakîm* ve *Sebîlürreşâd* dergilerinin kadrosu üzerinde etkili oldu. Bunlar, İslâm dünyasının geri kalışındaki kusurun İslâm'dan değil tam tersine dinlerini yanlış anlayan ve onun ortaya koyduğu idealleri gerçekleştirmeyen müslümanlardan kaynaklandığını ısrarla vurguluyorlardı.

Yine bu dönemde Hint yarımadasında modernist görüşleriyle tanınan Seyyid Ahmed Han, Emîr Ali ve Muhammed İkbal, İslâm toplumunun geri kalmışlık çemberini kırmak ve ona yeni bir dinamizm kazandırmak için dinî, felsefî, içtimaî ve siyasî alanlarda ürettikleri projelerle dikkat çektiler. Bunlardan ilki, geleneksel İslâmî eğitimin yanı sıra Batı kültürüne de vâkıftı. İngiliz sömürge siyasetinin etkisinde kalarak İslâm ile Hıristiyanlık arasında bir tür yakınlaşma sağlamak amacıyla yola çıktı ve bu iki dinin temel esprisinin tabii bir ahlâk nizamını öngörmeleri olduğunu iddia etti. Ona göre dinî hakikatin geçerliliği aklın normlarına uygunluğu ile ölçülür. Bundan dolayı, yazdığı Kur'an tefsirinde mûcizeleri natüralist açıdan yorumlamaya çalıştı ve savunduğu tabii ahlâka aykırı bulduğu için cihadı reddetti. Onun bu tavrı, Hindistan'da İngiliz sömürge yönetiminin emelleri doğrultusunda hareket ettiği yolunda şüpheler doğurdu. Seyyid Ahmed Han'ın bu aşırı, reformist düşünceleri Güney Doğu Asya'da "neyçîriyye" (natüralizm) adıyla tanındı.

Başlangıçta Ahmed Han'ın liberalist görüşlerine ilgi duyan Emîr Ali İslâmî düşünceye bağlılık bakımından ondan çok ileridedir. Emîr Ali, insanlığın ahlâkî ve mânevî kemali için Hz. Peygamber'in en güzel örnek olduğunu söylüyor ve Batı biliminin temellerinin İslâm'da bulunduğunu savunuyordu. Emîr Ali ictihad ilkesine işlerlik kazandırılarak müslümanların kendi dinî, hukukî ve içtimaî problemlerini rahatlıkla çözebileceklerini ısrarla vurguluyordu. İslâm'ın öngördüğü doğru düşünme, doğru söyleme, doğru yapma, dürüstçe yaşama, bütün insanlığı kucaklayan adalet ve eşitlik, karşılıksız sevgi ve saygı gibi evrensel ilkeler toplumun kalkınma ve ilerlemesinin temel dinamikleridir. Esasen modernizm de insanlığa bundan farklı bir şey vaad etmemektedir. Diğer dinlere nisbetle İslâm'ın safiyet ve evrenselliğini her vesileyle vurgulayan Emîr Ali'nin İslâm'a bakışı ve tarihi yorumlayışı o günün müslüman entelektüelleri arasında çok geniş ilgi uyandırmıştır.

Muhammed İkbal'e gelince, İkbal âlim ve şair oluşunun yanında bir filozoftur. Zengin bilgi birikimi, engin iç dünyası ve geniş felsefe kültürüyle XX. yüzyılın başında İslâm'ın dünya görüşünü çağdaş felsefî kavramlarla yeniden ifade etmesi bakımından öncekilerden çok farklıdır. Onun asıl amacı, Kur'an'ın dünya görüşüyle Batı düşünce ve bilimi arasındaki uyumu göstermektir. Bunu Hegel, Whitehead ve Bergson'dan aldığı kavramlarla ifade eder. İngiltere ve Almanya'da bulunduğu yıllarda Avrupa toplumlarının ulaştığı refah seviyesi ve sahip olduğu dinamizme karşılık kapitalizmin mânevî ve ahlâkî değerleri tahrip ederek insanı basit bir nesne haline getirdiğini görünce İslâm'a olan hayranlığı daha da arttı. Grek bilim ve felsefesinin deneye yer vermeyerek sadece teoriye ağırlık tanıyan yapısına rağmen İslâm'da deneye öncelik tanındığı gerçeğini ısrarla vurguladı. Ona göre bilimlerde yeni araştırma yöntemini Roger Bacon'ın geliştirdiğini savunan ilim tarihçileri yanılmaktadır; zira Batı bu yöntemi İslâm bilim ve düşüncesinin Latinceye çevrilmesiyle tanımıştır.

Teşkîl-i Cedîd-i İlâhiyyât-ı İslâmiyye adlı eserinde varlık üzerinde düşünme ve araştırmayı emreden, onu daha derinden kavrayıp anlamayı öğütleyen Kur'ânî düşünceyle felsefenin bağdaşıp uzlaşacağını savundu. Ancak Grek menşeli felsefenin amacı orantı ve estetik olduğu halde İslâm düşüncesinin gayesi sonsuza ulaşmak ve ebedî hazzı onda tatmaktır. Din, felsefe, hukuk, tasavvuf ve topyekün medeniyet unsurlarıyla İslâm'ı Batı karşısında savunan ve onunla çetin bir hesaplaşmaya giren İkbal'in XX. yüzyıl İslâm toplumunun bilinçlenmesinde çok olumlu etkisi olmuştur.

Batı düşünce ve kültürünün hâkim olduğu bir çağda yaşadıkları ve modernist görüşleriyle tanındıkları halde bu düşünürler İslâmî dünya görüşünün ve hayat anlayışının üstünlüğünü her vesileyle savunmuşlardır.

XX. yüzyıla Batı'nın ağır siyasî, iktisadî ve kültürel hegemonyası altında giren İslâm toplumlarındaki fikir adamlarının Batı düşüncesi karşısındaki tavrını ona karşı çıkanlar, onu kabul edenler ve seçmecilikten (eklektisizm) yana olanlar şeklinde üç grupta değerlendirmek mümkündür. İlk grubu teşkil edenler, Batı'nın İslâm düşünce ve medeniyetini küçümseyen, görmezlikten gelen ve hatta bazan karalayan olumsuz tavrı karşısında İslâm felsefesini yeniden canlandırmak, orijinalitesini göstermek ve onun İslâm kültürünün ayrılmaz bir parçası olduğu gerçeğini ortaya koymak istiyorlardı. Bunlar bir yandan, İslâm felsefesi denen olayın eski Yunan felsefesi metinleri üzerine yazılmış şerhlerden ibaret olduğunu, dolayısıyla orijinaliteden yoksun bulunduğunu iddia eden bir kısım oryantalistlere cevap vermek, öte yandan felsefeyi bid'at sayan bazı ulemâya karşı onu savunmak durumundaydılar. Bu akımın başında Ezher eski şeyhlerinden Mustafa Abdürrâzık bulunmaktadır. Mustafa Abdürrâzık, bu doğrultudaki görüşlerini temellendirmek üzere kaleme aldığı *Temhîd li-târîhi'l-felsefeti'l-İslâmiyye* adlı eserinde ortaya koymuş, bu konuda aleyhteki fikirlerin yanlış yöntem kullanmaktan ve İslâm felsefesinin özünü kavrayamamaktan ileri geldiğini göstermeye çalışmıştır. Ona göre tarih metodu kullanıldığı takdirde, henüz Yunan felsefesiyle temasa geçmeden önce rasyonel İslâm felsefesinin kelâm ve fıkıh usulü şeklinde kurulmuş olduğu görülecek ve bilinenden bilinmeyene gitmek suretiyle metodik akıl yürütmenin başlangıçtan beri İslâm'da mevcut olduğu anlaşılacaktır. Talebesi Ali Sâmî en-Neşşâr onun bu görüşlerini geliştirdiyse de gerçek İslâm felsefesinin sadece kelâm ve fıkıh usulünden ibaret olduğunu iddia etmekle hocasından ayrılarak koyu bir Selefçi tavır benimsedi. *Neşʾetü'l-fikri'l-felsefî fi'l-İslâm* ve *Menâhicü'l-bahs ʿinde müfekkiri'l-İslâm* adlı eserlerinde Ali Sâmî, İslâm toplumunun sahip olduğu zengin düşünce ve bilim mirasıyla kendisine yeterli olduğunu, bu sebeple ne geçmişte ne de gelecekte Yunan kaynaklı felsefeye ihtiyacı bulunmadığını savunmaktadır. Daha mutedil sayılan Mustafa Abdürrâzık'ın görüşleri, bugün özellikle Arap âlemindeki felsefe araştırmalarında bir ekol şeklinde devam etmektedir.

XX. yüzyılın ilk çeyreğinde Türkiye'de hukuk reformu tartışmalarında, metot olarak fıkıh usulünü öneren ve bu konudaki görüşlerini temellendiren Said Halim Paşa'yı, yayımladığı Hikmet mecmuasında Batı felsefesine ciddi eleştiriler yönelten Filibeli Ahmed Hilmi'yi ve Yeni İlm-i Kelâm adlı eseriyle İzmirli İsmail Hakkı'yı da bu kategoride mütalaa etmek mümkündür.

İkinci grup ise Batı'da ortaya çıkan pozitivizm, materyalizm, liberalizm, sosyalizm, Marksizm ve egzistansiyalizm gibi her çeşit düşünce hareketine açık olan, onları benimseyen, kendi toplumuna taşıyan ve sözcülüğünü yapan bir kısım entelektüellerden oluşmaktadır. Kendi milletlerinin tarihî misyonunu, mânevî, ahlâkî ve sosyal yapısını yeterince dikkate almadan, toplumsal ve kültürel bir krize yol açacağı endişesini taşımadan, âdeta, "Bir fikir Batı kaynaklıysa iyidir" ön yargısıyla hareket eden bu kesimin, toplumlarını çağdaş dünyadaki fikir hareketlerinden haberdar etmenin ötesinde şimdiye kadar özgün denebilecek bir düşünce geliştirdikleri söylenemez. Bazan da katı bir ideolojik saplantı şeklinde sergilenen bu tavır, toplumun yeni fikir ve gelişmelere açılmasına engel olduğu için büyük sakıncalar taşımaktadır. Bugün İslâm toplumunun açmazını bir dereceye kadar bu noktada görmek gerekir.

Üçüncü kategoride yer alan seçmecilere gelince, bunlar kendi düşünce ve kültür değerleriyle felsefî veya modernist düşünce akımları arasında tesbit ettikleri benzerlik ya da paralellikten yola çıkarak yeni bir sistem kurmayı yahut yeni bir yorum getirmeyi amaçlayanlardır. Meselâ aynı zamanda bir felsefe tarihçisi olan Yûsuf Kerem, *el-ʿAkl ve'l-vücûd* adlı eserinde Aristo ve İslâm Meşşâîleri'nden aldığı kavramlarla yeni bir bilgi teorisi, *et-Tabîʿa ve mâ baʿde't-tabîʿa*'da ise fizik ve metafizik hakkındaki düşüncelerini temellendirmeye çalışır. Muhammed Azîz el-Habâbî'nin yeni bir kelâm ilmi geliştirmek amacıyla kaleme aldığı *eş-Şahsâniyyetü'l-İslâmiyye*'sinde Kant başta olmak üzere Yeniçağ filozoflarından motiflere rastlamak mümkündür. Geleneksel anlayışla modernist telakkiler

karşısında Kur'an ve Sünnet'i yeniden yorumlamak gerektiği düşüncesiyle yola çıkan ve bu doğrultuda kaleme aldığı eserler İslâm dünyasında çeşitli yankılara sebep olan Fazlurrahman da bu kategoride değerlendirilebilir. Bugünü geçmişin ışığında okumak gerektiği ilkesinden hareket ederek ortaya koyduğu *Mine'l-ʿakīde ile's-sevre* adlı hacimli eserinde Hasan Hanefî de yer yer eklektisizme başvurmuştur. Düşünce tarihiyle olduğu kadar bilim ve kültür tarihiyle de yakından ilgilenen, çalışmalarında İşrâkī-tasavvufî eğilimleri ağır basan Seyyid Hüseyin Nasr'ı da bu grupta değerlendirmek mümkündür.[8]

3- DÜŞÜNME

Düşünme, İslâmî terminolojinin esasını teşkil eden Kur'ân-ı Kerîm'in çeşitli kelimelerle ifade ettiği ve çok sayıda âyette teşvikte bulunduğu düşünme eylemi, İslâm kültür tarihindeki entelektüel geleneklere hayat veren ve bu gelenekler içinde çeşitli açıklamaların konusunu teşkil eden insanî bir çabadır.

Arapçada düşünmeyi ifade eden kelimelerin başında nazar, tefekkür, tedebbür, i'tibâr ve taakkul (akl) gelmektedir. Asıl anlamı "gözle bakmak" olan nazar, "kalp gözüyle bakmak, düşünmek" manasında kullanıldığı gibi "bir şey hakkında tefekküre dalmak, nazarî araştırmalarda bulunmak" anlamına da gelir. Fikr kökünden türeyen tefekkür de aynı anlamdadır. Buna göre nazar ve tefekkür "bir işin âkıbeti konusunda düşünmek", tedebbür ise "bir işin sonucunu başından hesap etmek" anlamına gelir. Aynı kökten gelen tedbir, tedebbürün sonucu olarak "gereken önlemi almak" demektir. İ'tibârın da tedebbürle hemen hemen aynı manayı ifade ettiği anlaşılmaktadır. Düşünme, tedebbürde olduğu gibi geleceğe değil de geçmişe yönelikse tezekkür adını alır ve "hatırlama, anma" anlamına gelir. Zikir ve tezekkür sözlükte aynı anlamdadır ve "hem lisan ile anma hem de kalp ile hatırlama, akıldan geçirme" demektir. "Akletmek" manasındaki akl masdarı "teorik ve pratik meseleler üzerinde düşünmek" anlamında kullanılmaktadır. Buna göre akıllı kişi, tutarlı bir şekilde düşünen ve tutkulara karşı kendisini kontrol edebilen kimsedir. Ma'kūl ise "akılla kavranan şey" demektir. İsim olarak akıl kalp ile aynı anlama gelir ve insanı, düşünemeyen canlılardan farklı kılan temyiz gücünü ifade eder. Bir şeyi akletmek onu anlamaktır. Bir kimsenin akleden bir kalbi olduğundan söz edilirse bundan onun anlayışının yerinde olduğu sonucu çıkar. Dil bilginleri akıl ile kalbi (fuâd) özdeş saymışlar ve kalp kelimesinin geçtiği deyimlerde bu kelimeyi akıl olarak anlamakta tereddüt etmemişlerdir. Düşünmeyle ilgili anlamlar taşıdığı için teemmül ve re'y kelimelerini de bu terimler grubuna katmak gerekir. Teemmül, "bir nesne hakkındaki düşünceyi zihinde yoğunlaştırma" demektir. Re'y (veya rü'yet) ise tıpkı nazar gibi hem gözle hem de kalple (akılla) bakıp görmek anlamına gelir. İnsanda bu gözlemler sonucunda oluşan fikrî kanaate de (itikad) re'y denir.

Kur'ân-ı Kerîm'de düşünme eylemini ifade eden bu terimlerin kullanılışı yukarıdaki anlamlarından önemli bir farklılık arz etmez. Bu sebeple asıl vurgulanması gereken şey Kur'an'ın, düşünmeye verdiği önemin yanı sıra düşünmenin biçimi, hareket noktaları ve gayesi hakkındaki telkinleridir. İnsanı düşünmeye sevk ve teşvik eden çok sayıda âyete topluca bakıldığında düşünmenin önemli bir kulluk görevi, bir ibadet olduğu sonucuna varılabilir. Düşünmenin konusu ise başta bizâtihi Kur'an'ın mesajı olmak üzere bu mesajın aydınlatıcı ve yol gösterici ışığı altında Allah-âlem, âlem-insan, Allah-insan ilişkisidir. Kur'an'ın, kâinatı ve insanı belli bir yaratılış sürecinde ve süreklilik arz eden ilâhî yasalar çerçevesinde anlamlandıran, insanı var oluşun ilâhî kanunlarına paralel olarak doğru bilgi ve doğru eylemin gereklerine uygun şekilde yönlendiren âyetleri, düşünmenin konusunu kendiliğinden belirlemektedir.

[8] Mahmut Kaya, "Felsefe", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1995), 12/311-319 (Bu bölüm en son 19.03.2024 tarihinde güncellenmiştir.)

"Göklerin ve yerin melekûtu hakkında düşünmezler mi?"; "Bakmıyorlar mı deveye, nasıl yaratılmış!" meâlindeki âyetlerde[9] "bir şey hakkında düşünmek" ve "bir şey hakkında gözlemde bulunmak" anlamları ile nazarî çabanın önemi açıkça vurgulanmaktadır. Bu çabanın gözlemle düşünmeyi birleştiren özelliğine Kur'an terminolojisiyle uğraşanlar işaret etmişlerdir.

Kur'an'da düşünmenin anlamına en çok yaklaşan terimler tefekkür ve akıldır. "Muhakkak ki göklerin ve yerin yaratılışında, gündüzle gecenin ardarda gelişinde akıl sahipleri için alâmetler vardır. Onlar ayakta, otururken ve yaslanmışken Allah'ı zikredip göklerin ve yerin yaratılışı hakkında tefekkür ederler"[10] meâlindeki âyette akıl sahipleri, Allah inancıyla fikrî araştırmayı bir arada götüren, entelektüel faaliyetlerini tezekkür ve tefekkürün birbirini takip ettiği ve bütünlediği bir aklî yapıyla gerçekleştiren insanlardır. Ayrıca zikir, dille anmaktan ziyade Allah'ın hayranlık uyandırıcı kudret belirtilerini tefekkür ve teemmüle dalmak, bu alâmetlerin Allah'ın kudretini hatırlatıcı tesiriyle düşünmeye koyularak Allah bilinciyle dolmaktır. Göklerle yerin yaratılışı, yani kozmosun menşeini gösteren âyetlerle gündüz ve gecenin ardarda gelişi, yani onda süreklilik arz eden düzeni gösteren âyetler üzerinde tefekkür, bu düzenin yaratıcısı olan Allah'ın âleme tasarruf ettiği isimleri hakkında tezekkürle bütünleşmelidir. Böylece Kur'an'da teşvik edilen kozmolojik araştırmalar, sebep ve gaye fikri açısından metafizik ilkelerinden mahrum bırakılmamış olacaktır.

"Muhakkak ki göklerin ve yerin yaratılışında, gece ile gündüzün ardarda gelişinde... akleden bir topluluk için âyetler vardır"; "İşte böylece Allah ölüyü diriltir ve size belki akledersiniz diye âyetlerini gösterir"; "Yeryüzünde gezip dolaşmadılar mı ki akledecek kalpleri ve işitecek kulakları olsun" vb. birçok ilâhî mesajda[11] kalp, akletmek ve âyet kelimeleri arasındaki ilişki açıktır. "Delil, alâmet, işaret" anlamına gelen âyet kelimesi Kur'an'da hem olağan ve mûcizevî kâinat hadiseleri, hem de doğrudan doğruya ilâhî kelâmın muayyen parçaları için kullanılmaktadır. Akletmek de özel anlamda kalbin yani aklın fonksiyonu olarak Allah'ın ilim, hikmet ve kudretini gösteren bu âyetler üzerinde düşünmek ve gerekli sonuçları çıkarmak demektir. Elmalılı Muhammed Hamdi'ye göre akletmek fiilinin özü gözlemden teoriye, duyulardan akledilir olana intikaldir ve bu intikal illiyyet prensibinin gereklerine uygun şekilde gerçekleşir. Kur'an'da akletmeye bu yoğun teşvikin hedefi insanoğlunun gözle görülür, elle tutulur duyu planından teorik alana sevk edilmesidir; dolayısıyla Kur'an, hissî mûcizelerin delil teşkil ettiği bir imandan ziyade akletmenin, yani ilmî ve fikrî araştırmalarla çözümlenen Kur'an ve kâinat âyetlerinin delil teşkil ettiği bir iman üzerinde durmaktadır.

Kur'an ve kâinat âyetleri ikilisi, "âfâk" ve "enfüs" âyetleri ikilisiyle teyit edilip gözleyen ve düşünen bir özne olarak insan gerçeğini de entelektüel faaliyetin konusu haline getirir: "Onlara hem dış dünyada (âfâk) hem de kendi varlıklarında (enfüs) bulunan âyetlerimizi göstereceğiz ki Kur'an'ın hak olduğu kendilerince sabit olsun".[12] Bu tür ilâhî beyanlarda, bir yandan yaratılışın eseri olan kâinat kitabı ile ilâhî kelâm sıfatının tecellisi olan Kur'an arasında düşünmenin konusunu teşkil etmek bakımından paralellik kurulurken öte yandan âfâk ve enfüs âyetleri ikilisinde düşünen bir özne olarak insanın kendi dünyası ve var oluşuna ait âyetlerle bu enfüsî (sübjektif) varlık çemberini kuşatan dış dünyaya ait âfâkî (objektif) âyetler arasındaki irtibata işaret edilmiş olmaktadır. Sonuç olarak âyet kelimesinin Kur'an, kâinat ve insan gerçeğine ilişkin anlamları birbirini açıklamakta ve bu gerçeklerden birinin göz ardı edilmesinin, düşünmeyi aslî konularının birinden mahrum bırakma neticesini doğurduğuna işaret etmektedir.

---

[9] A'râf 7/185; Gāşiye 88/17.
[10] Âl-i İmrân 3/190-191.
[11] Bakara 2/73, 164; Hac 22/46.
[12] Fussılet 41/53.

İ‘tibâr kelimesi de Kur’an’da aklî muhakemenin bir çeşidine delâlet etmektedir. “Düşünüp ibret alın, ey basiret sahipleri!”[13] meâlindeki âyette i‘tibâr, “gözlenen ve bilinen bir olgu üzerinde fikren yoğunlaşıp oradan, gözlenmemiş olmakla birlikte, mukayese yoluyla ibret verici bir sonuca intikal etmek” anlamında kullanılmıştır. Kelimenin kökünü teşkil eden abr ve ubûr (geçmek, katetmek) hep bu zihnî intikale işaret etmektedir. Fıkıh âlimlerinin, kıyasın hüccet oluşuna delil olarak bu âyetteki “fa‘tebirû” emrini göstermeleri dikkat çekicidir.

Re’y/rü’yet kelimelerinin de Kur’an’da hem hissî hem de aklî idrak anlamına geldiği anlaşılmaktadır. Hatta Kur’an terminolojisi bilgini Râgıb el-İsfahânî hissî, hayalî, vehmî ve aklî idrak türleri bakımından (bunlar İslâm psikolojisi disiplininin temel terimleridir) re’y ve rü’yetin tefekkür ve akletmeyle bağlantılı anlamlarını âyetlerden örnekler getirerek açıklamaktadır. Ayrıca Kur’ân-ı Kerîm’in, aynı masdardan türeyen “eraeytüm” (gördünüz mü, görmüş gibi bildiniz mi?), “elem tera” (görmedin mi, bilmedin mi?) şeklinde birçok defa tekrar edilen kullanımlarında gözlemin yanı sıra düşünmeye davet iması da sezilebilmektedir.

Bütün bu terimlerin klasik sözlük kitaplarında ve Kur’an’daki anlamları, İslâm düşünce tarihi içinde her ilmî disipline göre farklılıklar arz eden psikolojik ve epistemolojik yaklaşımlara hayat vermiştir. Fıkıhta re’y ve kıyasın metodolojik önemi, kelâmda nazar ve istidlâlin yeri, felsefede burhan metodu denilen ve mantıkî kıyası esas alan nazarî ispat şekilleri, tasavvufta yine tefekkür ve rü’yet (müşâhede) terimlerinin şahsî ve derunî bir tecrübeyi yansıtıcı anlamları, nihayet söz konusu terimlerin modern ilimler bakımından ifade edebileceği manalar, esaslarını hep bu Kur’an terimlerinin semantiğinde bulmuştur.

Nasları yoruma tâbi tutma metodunun naklî bilgiye muhtevasında olmayan unsurlar katabileceğinden endişe eden, bu sebeple re’y ve kıyasa başvurmayı tehlikeli bulan “ehl-i eser” ile, naklî muhtevayı göz ardı etmemekle beraber onun üzerinde akıl yürütmeyi ve hakkında naslarda bilgi bulunmayan konularda sonuç çıkarmayı sakıncalı görmeyen “ehl-i re’y” arasındaki fıkıh usulüne dair tartışmalar, İslâm düşüncesi ve bilhassa hukuk metodolojisi bakımından büyük önem taşır. Dinin temel ilkelerine dair hususlarda akıl yürütmenin gereğini vurgulayan kelâm ilmine gelince, esasen bu disiplini mümkün kılan ilmî çabanın nazarî düşünce ve akıl yürütme olduğu hemen görülebilir. Kelâm disiplininin teşekkül döneminde Mu‘tezile’nin oynadığı belirleyici rol hesaba katıldığında bu akımın düşünme eylemine getirdiği yorum öncelikle önem kazanır. Bu konudaki Mu‘tezilî doktrini, el-Muğnî adlı hacimli eserinin müstakil bir cildinde esaslı bir şekilde işleyen Kādî Abdülcebbâr düşünmeyi, yanlışları eleyip kesin bilgiyi doğuran entelektüel faaliyet olarak görmekte ve bunu bilgi için vazgeçilmez bir yöntem kabul etmektedir. Ona göre düşünme (nazar), akıllı kişinin bilinen bir delilden hareketle bilinmeyenin bilgisine ulaşmasıdır. Ancak düşünmenin gerçekleşmesi için ispat konusu olan şey (medlûl), hakkında alternatif fikirler yürütmeye elverişli olmalıdır. Dolayısıyla düşünme, süjenin düşünülen şey hakkında belli bir metodik şüpheye açık olması demektir. Şu halde nazarî inceleme ve ispatın konusu üzerine belirli bir kanaat (itikad) veya zannın bulunması gerekir. Sahip olunan böyle bir kanaat üzerinde delillere dayalı olarak nazarî tahlillere girişmek önceki zanları giderecek ve bu kanaati kesinleştirecektir. Kādî Abdülcebbâr’a göre bir konu hakkında zanna dayalı bir itikad veya varsayım üretecek bir kanaat yoksa, yahut o konu hakkında tam bir bilgisizlik söz konusu ise düşünme gerçekleşmez.

Mu‘tezile’nin insan fiilleriyle ilgili olarak benimsediği tevlîd-tevellüd doktrini, bir insan fiili olması sebebiyle düşünmeye de uygulanmıştır. Daha sonra Eş‘ariyye’nin zorunlu sebeplilik fikriyle alâkalı gördüğü için reddedeceği bu doktrine göre düşünme fiili sağlıklı şekilde gerçekleştiğinde bilginin zorunlu olarak doğmasına sebebiyet verir. Ancak düşünmenin bilgi doğurabilmesi için sağlıklı (tutarlı ve çelişkiden uzak) olması gerekir. Sağlıklı düşünmenin doğru bilgiyi doğurması ise zihnin kesinlik duygusuyla tecrübe

[13] Haşr 59/2.

edilebilir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, bilgiyi doğuranın delil değil düşünme oluşudur. Çünkü delilleri bilmek yalnız başına bilgi doğurmaz. Ayrıca bilgiyi arttıran şey, bu deliller hakkındaki mâlûmatın artmasından ziyade onlar üzerindeki düşünce yoğunluğunun artmasıdır.

İtikad-delil-ilim kavramlar üçgenine oturtulan düşünme eylemi, modern ifadelerle doğrulama yahut yanlışlamaya açık bir varsayımın yeterli kanıtlarla doğruluğunun ispatlanması durumunda onun teorik bilgi halini almasını sağlamaktadır. Düşünmenin doğru bilgi yerine hata ile sonuçlanmasının sebebi ise bâtıl itikad ve taklittir. İtikad veya kanaat temelden yanlışsa ve bu yanlışa bir ön yargı olarak körü körüne bağlanılmışsa, onu doğrulamak için girişilecek bütün nazarî çabalar yanlışı gidermek yerine kökleşmesine yardımcı olacaktır. Çünkü bu durumda düşünen özne daima ön yargılarını destekleyecek mesnetler peşindedir; dolayısıyla aksi delillere rağmen düşünme eylemi kendisinden beklenen fonksiyonu yerine getiremez.

Mu'tezile içinden çıkan ve Selef itikadının temellerini kelâm metoduyla destekleyerek savunan Eş'arî, bu yönteme taraftar olmayan çevrelere karşı, düşünme ve akıl yürütmenin dinî açıdan meşrû olduğunu göstermek amacıyla Risâle fî istihsâni'l-havz fî ʿilmi'l-kelâm adlı bir eser kaleme almıştır. Naklî bilgiler konusunda düşünmeye ve fikrî araştırmalar yapmaya karşı çıkan taklitçi zihniyeti eleştiren Eş'arî kelâmın hareket, sükûn, cisim, araz gibi kavramları hakkında nazarî incelemeler yapmayı, sırf Hz. Peygamber'in bunlardan söz etmediği gerekçesiyle sapıklık saymanın kabul edilebilir olmadığını belirtmiştir. Çünkü bu konuların esasları Kur'an'da yer almaktadır. Ayrıca bu meseleler hakkında Hz. Peygamber'e soru sorulmamıştır; eğer sorulsaydı şüphesiz ki cevap verirdi. Bu sebeple tartışma gündemine yeni girdiği gerekçesiyle bu konular üzerinde düşünmeyi bid'at olarak nitelendirmek mümkün değildir. Aynı dönemde yaşayan Mâtürîdî de düşünmenin veya nazarî araştırmanın nakledilen haberleri anlamak için gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Esasen haber duyularla kavranabilenler türünden değilse geriye onun anlamı üzerinde düşünmekten başka bir yol kalmamaktadır. Ayrıca Allah Kur'an'da çeşitli konularda aklî deliller getirmekte ve düşünmeyi teşvik etmektedir. Yaratılanlar yaratana delil olduğuna ve yaratılışta birçok hikmet bulunduğuna göre düşünmek gerekli bir eylemdir. Nesnelerin duyu ötesi gerçekliği düşünmeyle kavranabilir. Kaldı ki nazarî düşünmenin bilgi sağlayıcı fonksiyonu olmadığını ispat etmek bile ancak nazarî düşünmeyle kabildir. Eş'arî kelâmcılarından Abdülkāhir el-Bağdâdî felsefe tarihindeki adlarıyla septik, agnostik ve sofist akımların bu konudaki telakkilerine karşı çıkmaktadır. Bağdâdî'nin üzerinde durduğu ana fikre göre hak din çerçevesinde bilgiye götüren yol ancak nazar ve istidlâldir. Aynı ekole mensup İmâmü'l-Haremeyn el-Cüveynî ise düşüncenin bilgiyi zorunlu olarak doğurduğu şeklindeki Mu'tezilî tevlîd doktrinine karşı çıkar. Ona göre düşünce ile bilgi arasında böylesine zorunlu bir bağ yoktur. Sağlıklı düşünme bir engelle karşılaşmadığı ve usulüne uygun olarak gerçekleştiği takdirde bilgiye ulaştırabilirse de ona zorunlu olarak ulaştırmıştır denilemez. Şu halde sağlıklı düşünme bilgiyi zorunlu değil sadece mümkün kılar. Bilme mümkünse ve bunu düşünme eylemi sağlayabiliyorsa nazar ve istidlâl dinen vâciptir. Çünkü Allah'ı bilmenin gereği hakkında ümmetin ittifakı vardır; bilgi düşünce ile mümkündür; o halde düşünme vâcip olmaktadır.

Kelâm ilminde nazarî düşüncenin gereğini vurgulamak daima önemli olmuş, ancak bu konuyu tartışırken muhatap alınan kesimler değişmiştir. Bu kesimler bazan objektif bilginin imkânını reddeden sofistler, bazan Hint kültürüne mensup bulunan duyumcu akımlar, bazan nazarî düşünceyi tehlikeli bulan Haşviyye, bazan da Bâtınîler olmuştur. Bilgi problemine büyük önem veren ve el-Kıstâsü'l-müstakīm adlı eserinde düşünmenin veya akıl yürütmenin temel şekilleri itibariyle Kur'an'da bulunduğunu, doğruyu yanlıştan ayıran kriterin, beş şekliyle (mîzan) Kur'an'da örneklendirildiğini belirten Gazzâlî, doğrunun ölçüsünü mâsum imamın sözlerinde arayan, şahsî görüş ve akıl yürütmenin (re'y ve kıyas) şeytanî bir yol

olduğunu ileri süren Bâtınîler'e karşı Allah elçilerinin öğrettiği aklî ölçülerin asıl kriter olduğunu savunmuştur. Gazzâlî bu kriterlerin yalnızca Allah, melekler, kitaplar, peygamberler, mülk ve melekût gibi fizik ve metafizik konularda bilgi sağlamakla veya dinî bilgileri ölçmekle kalmayıp aritmetik, geometri, tıp, fıkıh ve kelâm ilimlerine dair bilgileri de değerlendiren şaşmaz ölçü niteliği taşıdığını vurgulamaktadır. Ancak yanlış analoji ve mukayese yöntemlerine dönüştürülmüş re'y ve kıyas anlayışını kabul etmeyen Gazzâlî, naklî bilgilerin ölçü olarak değerinin akıl karşısında ikinci plana itilmesini de asla tasvip etmemektedir. Gazzâlî'nin İslâm düşüncesine en önemli katkılarından biri, düşünmenin önem ve gereğine temas etmekle kalmayıp onun ilmî değerini belirleyecek mantıkî kriterleri tesbite çalışması ve öteden beri belli çevrelerce yabancı kültür ürünü olarak görülüp dışlanan mantık disiplinini Kur'an'ın kavram sistemi içinde yeniden yorumlayıp hem din hem de dünya ilimleri için bir düşünce ölçüsü olarak tanımlamasıdır. Onun bu gayreti sayesinde mantık İslâm ilimlerinin bir şubesi olarak benimsenmiştir.

Müteahhirîn dönemi kelâmının sistemleştiricisi olan Fahreddin er-Râzî'ye göre fikir kısaca aklı faaliyete geçirmek, onu nesnel gerçekliğe yöneltmektir. Nazar ise bir hükme varmanın formel şartlarını yerine getirmek yani önermeleri düzenlemektir. Düşünmenin bilgiye götüren emin bir yol olmadığını, düşünme ile ulaşılan kanaati doğrulayacak kriterin yine nazarî olduğunu, bunun ise totolojiye yol açtığını, nazarî sonuçların olsa olsa ihtimaliyet ifade edeceğini, nazarî düşüncenin aslında sonucunu önceden içeren analitik önermelerden oluştuğunu ve nihayet özellikle metafizik sahada nazarî incelemenin kesin neticeler vermeyeceğini savunanlara karşı çıkan Râzî, doğruluğu kesin olan önermelerin akıl yürütme sonucu zorunlu olarak doğru neticeler vereceğini, ihtimaliyetin kaynağının akıl değil kusurlu duyu tecrübeleri veya eksik gözlemler olduğunu, metafizik hakikatlerin fizik gerçeklikle ilişkileri içinde tasavvur edilmeleri durumunda bu konuda doğru hükümlere ulaşmanın zor da olsa mümkün olduğunu belirtmektedir. Bunun yanında düşünme ve akıl yürütmeyi "sonucu bilinen bir problemi çözme" olarak tanımlamak yanlıştır. Aklî analizin problem (matlûb) çözme olduğu doğru ise de sonuç önceden bilinmez. Çünkü deliller, önceden bilinen bir şeyi değil bilinenden hareketle ulaşılmak istenen bilinmeyeni ispatlamaktadır. Râzî'ye göre düşünme fiilinin bilme ile sonuçlanması Allah'ın kudretiyle sağlanan bir eserdir. Kısacası insan düşünür, Allah zihinde bilgiyi yaratır. Tabii ki düşünmenin şekil şartları bir zorunluluk, bir kanunluluk içerir. Bu şartların ilki önermelerin nesnel gerçekliğe uygun olması, ikincisi ise önermelerin düzenlenişinin doğru yapılmasıdır.

İslâm felsefe geleneğinde düşünme psikolojinin bir konusu olarak ele alınmıştır. Ancak zihnî bir süreç olarak düşünme hadisesinin açıklanması, esasen insanın nasıl bildiğini temellendirmeye yönelik olmuş, tıpkı İslâm kelâmcıları gibi veya onlardan daha analitik şekilde düşünme, bilgiye yönelen zihnî faaliyet veya bilme çabası şeklinde kavranmıştır. Modern psikoloji ise bilmeyi felsefenin epistemoloji disiplinindeki tartışmalara terk edip düşünmenin bir zihnî süreç olarak nasıl gerçekleştiği meselesiyle kendisini sınırlamıştır.

İslâm felsefe geleneğinde "düşünen canlı" olarak tanımlanan insan akıl sahibi olmakla öteki canlılardan ayrılmaktadır. Fârâbî, nutk teriminin sözlükteki "konuşma", felsefî terminolojideki "düşünme" şeklindeki anlamlarından hareketle düşünmeyi bir "iç konuşma" olarak tanımlamış, bu sebeple gramerin lisanın mantığı, mantığın da düşünmenin grameri olduğunu ima etmiştir. Düşünme olayını ayrıntılarıyla açıklama ve Ortaçağ'ın ilmî anlayışına uygun teorik bir temele oturtma gayreti, Kindî'den İbn Sînâ'ya uzanan bir felsefe geleneği içinde devam etmiştir. Kindî duyu ve akıl kavramı üzerinde durarak daha ziyade epistemolojik tesbitlerde bulunmaya çalışmış; Ebû Bekir er-Râzî, akıl-tutku zıtlığına dikkat çekerek entelektüel faaliyete ahlâkî bir boyut eklemek istemiş; Fârâbî ise belirgin bir psikolojik modelden hareketle pratik aklın düşünme faaliyeti olan "taakkul"ün, düşünen özne üzerindeki ahlâkî etkilerinin yanı sıra duyular ve akıl arasında köprü vazifesi yapan mütehayyilenin düşünme faaliyetindeki soyutlayıcı rolünü vurgulamıştır.

Düşünme hadisesinin kapsamlı bir psikolojik teori ışığında açıklanışı İbn Sînâ'ya nasip olmuştur. Onun kendisinden sonraki düşünürleri -ünlü muhalifi Gazzâlî dahil- etkilemiş olan melekeler psikolojisinde düşünme, aklın iç idrak melekelerinden olan mütehayyile ve müfekkire gücünü kullanışıyla açıklanmaktadır. Türkçedeki "düş" ve "düşünme" kelimeleri arasında mevcut irtibatı terminolojik olarak da vurgulayan bu meleke vehim gücü tarafından kullanıldığında mütehayyile, akıl gücü tarafından kullanıldığında müfekkire adını almaktadır. Vehim, hayal (musavvire) gücünde saklanan duyu formlarını mütehayyile aracılığıyla alıp onların faydalı-faydasız, acı verici-haz verici gibi anlamları hakkında parça parça ve doğrulanmamış yargılardan ibaret sonuçlara varır. Vehmin mütehayyile aracılığıyla gerçekleştirdiği bu tahayyül ile meselâ "sopa" formunun "dayak" anlamına geldiğini geçmiş yaşantılarında öğrenmiş olan bir köpek veya bir çocuk, elinde sopa tutan birini gördüğünde dayak yiyeceği düşüncesine (vehmine) kapılır. Ancak bu tahayyülün vehmin idraki seviyesinde kaldığı ortadadır. Tahayyül ile duyu ve hayal formları maddeden soyutlanmış olsa da maddî gerçekliğinden (alâik, levâhik) tam anlamıyla soyutlanamaz. Dolayısıyla tahayyül seviyesinde soyutlama, soyut ve küllî kavramlara ulaşma anlamına gelmez. Tefekkür anlamıyla düşünme ise aklın müfekkire melekesini kullanması ile gerçekleşir. Müfekkire, aklın yönetiminde hayal gücünden aldığı duyu formlarını çeşitli kategoriler çerçevesinde soyutlamaya yönelir. Müfekkirenin işleyişi ve faal aklın aydınlatmasıyla (feyz) akıl tikel formlardan tümel kavramlara ulaşır. Bu anlamda düşünme soyutlama çabasıdır. Bu soyutlama çabasıyla nesnelerdeki "bilkuvve ma'kūl" denilen bilinebilir aklî gerçeklikler akıl tarafından fiil halinde bilinmiş olur. Soyut ve küllî kavramlar tefekkürün cüz'îlerden çıkardığı kavramlar değildir. Onlar faal akıldan gelir. Ancak insan aklının faal akıl ile ittisâli sonucu tikel nesnelerden bağımsız olan ve "bilfiil ma'kūl" denilen soyut metafizik gerçeklikler düşünmeye, ayrıca soyutlamaya gerek olmadan bilinirler.

Buna göre düşünme olayında vehim tahayyül, akıl ise tefekkür eder. Ancak vehmin tahayyüle dayalı bu cüz'î idrakleri hiçbir zaman kesinlik ifade etmez, akıl onların doğru veya yanlış olduğuna hükmedebilir. Çünkü vehim sadece cüz'î duyu formları arasında mütehayyilenin tafsil ve terkip işlemine dayalı bir irtibat kurar. Dolayısıyla vehim duyu ötesi soyut formları, metafizik kavramları kabule yabancı bir yapıdadır. Oysa aklın tefekkürü tabiatı gereği gerçek bir soyutlama çabasıdır; küllî ve soyut kavramlara, evrensel ve metafizik gerçekliklere bir yöneliştir. Bu çaba ve yönelişin bilmeyle sonuçlanması ise bilinenden bilinmeyeni çıkarmayı mümkün kılan "orta terim"i (el-haddü'l-evsat) bulmakla olur. Bu açıdan bakıldığında düşünme, bilinenle bilinmeyenin arasını irtibatlandıracak orta terimi aramak, araştırmaktır. Yoğun düşünme ve araştırma sonucu zihinde oluşan problematik, aklı faal akıldan gelen aydınlanmayı almaya veya başka bir deyişle orta terimin keşfine hazır hale getirir. Aydınlanma gerçekleştiğinde orta terim bulunmuş ve sonuçta bilgiye ulaşılmış olur. Şu halde düşünme, bilgiye götüren yolda gerekli olan fakat kendi başına yeterli olmayan bir şarttır.

Özellikle faal akıl öğretisiyle ilgili bazı önemli ayrıntılarda Fârâbî-İbn Sînâ çizgisini eleştirse de genelde onların psikolojik modelini benimsemiş olan İbn Rüşd, daha ziyade felsefî düşünce tarzının meşruiyeti meselesine yönelmiş, Gazzâlî'nin tenkitleriyle itibar kaybına uğrayan felsefî düşünceyi şeriat nezdinde meşrû hatta vâcip göstermeye çalışmıştır. Bu konuya ayırdığı Faslü'l-makāl adlı ünlü eserinde, felsefe ve mantık disiplinleri konusunda nazarî araştırmalar yapmanın şeriat açısından mubah mı, yasak mı, emredilmiş mi olduğunu; eğer emredilmişse bu emrin mendûbiyet mi yoksa vücûb mu ifade ettiğini ortaya koymak istemiştir. Filozofa göre şeriat, "Düşünüp ibret alın, ey basiret sahipleri!"[14] meâlindeki âyetle aklî -veya hem aklî hem şer'î- kıyasa başvurmayı vâcip kılmıştır. Nazar, re'y, tefekkür terimlerinin geçtiği âyetleri de aklî ve nazarî araştırmalara teşvik sadedinde zikreden İbn

[14] Haşr 59/2.

Rüşd, Haşr sûresinin 2. âyetindeki "i'tibâr" fiilini aklî (felsefî) kıyasa başvurma olarak yorumlar. İbn Rüşd, mantığın kesin sonuçlarına dayalı düşünme anlamındaki felsefî araştırma metoduyla varılan sonuçların gerçeğin ifadesi olduğunu, şeriat da gerçek olduğuna göre bu ikisinin ilke olarak çatışmayacağını vurgulayarak yalnızca felsefî düşünme tarzının şer'an vâcip olduğunu ileri sürmekle kalmaz, sonuçlarının da şeriata uygun olduğunu ileri sürer.

Kelâm ve felsefedeki teorik araştırmadan ziyade derunî müşâhedeye ağırlık veren tasavvuf tedebbür, teemmül, tefekkür ve i'tibâr gibi terimlerle ifade edilen düşünme tarzlarını ruhî arınmanın bir yolu olarak görür. İnsanın kendi hali ve âkıbeti üzerinde düşünmesi, ayrıca Kur'an okuyarak onun derin anlamları üzerinde tefekküre dalma (tedebbür), dış dünyanın etkilerinden olabildiğince soyutlanarak ilâhî ve ezelî hakikatler üzerine yoğun biçimde düşünme (teemmül), eşyanın mahiyet, hakikat ve yaratılış hikmeti üzerinde kalbin nuruyla muhakemede bulunma, yahut Allah'ın nimetleri üzerinde düşünme (tefekkür), dünyanın ve içindekilerinin geçici ve aldatıcı olduğu bilincini besleyen ibret verici düşünme (i'tibâr) gibi fikrî yönelişleriyle tasavvuf, kendine özgü mânevî eğitim yolları çerçevesinde entelektüel faaliyete şekil verir.

Özellikle İbnü'l-Arabî'nin kurduğu, mârifete dayalı tasavvufî gelenekte nesnel gerçekliği gözleme (müşâhede), nesnelerin gerçeğini görme (rü'yet), bunların ardındaki gerçeği bulma (keşf), bu entelektüel (aklî veya kalbî) faaliyetin mârifete ulaşma yolundaki aşamalarını oluşturur. İbnü'l-Arabî'ye göre müşâhede belli bir bilgi veya itikad ışığındaki gözlemdir. Bu sebeple daha önceden sahip olunan kanaat ve itikada göre sonuçları kabul de inkâr da mümkündür. Hâlbuki rü'yet, gözlenen şey hakkında herhangi bir kanaat veya itikadın söz konusu olmadığı durumlarla ilgilidir. Dolayısıyla gözlenen gerçek inkâr olunamaz. Ancak müşâhede keşiften farklıdır. Çünkü ilki nesnel boyutta kalırken ikincisi onun ardındaki anlam ve sırları ortaya çıkarır. Bir entelektüel faaliyet olarak müşâhede bilgiye götüren yol, mükâşefe ise bu yolun sonudur.

Söz konusu müşâhede ve keşif mantığının entelektüel tavırları, İbnü'l-Arabî ekolüne mensup Kâşânî tarafından tasavvufta akıl ile kalp arasındaki farkı belirtecek şekilde akıl, kalp gözü (ayn) ve hem akıl hem kalp gözü ile gerçekleşmesi bakımından belli bir tasnife tâbi tutulmuştur. Aklî tavrın tefekküre dayalı müşâhedesinde yaratılmışlar (halk) apaçık görünür, yaratan (Hak) gizli kalır. Bu tavırda gerçek veya Allah, nesnelerin görünen sûretlerine ayna olduğu için sûretler görünür, ayna görünmez. Kalp gözüyle müşâhededе ise yaratılmışlar yaratıcı gerçeğe ayna olurlar. Gerçek görünür, nesneler görünmez. Nihayet hem akıl hem kalp gözü ile müşâhededе yaratılmış nesnelerle gerçek birbirini perdelemez. Aynı varlık bir açıdan halk, öbür açıdan Hak olarak gözlenir.

Kâşânî'nin bu tasnifindeki aklî müşâhede, tasavvuf yolunun başlangıcındaki tefekkür ve i'tibâra dayalı nazarî hazırlıktır. Yolun ortasında kalp gözü açılan sâlik Allah'tan başkasını müşâhede etmez olur. Çokluk dünyasındaki nesne ve hadiseler düşünme konusu olmaktan çıkar; müşâhede kalbi tek olan Allah ile tamamen meşgul etmektedir. Mârifet yolunun sonunda ise ârif her şeyle Allah'ı, Allah ile de her şeyi müşâhede etmeye başlar. Allah'ın hem zâhir hem bâtın, hem evvel hem âhir oluşunun bilincine böylece varılır. Bu son aşamada akıl ve kalp gözü, birbirinin düşünme ve görme fonksiyonunu perdelemeyecek tarzda bütünleşmiştir. Bu açıdan tasavvuf entelektüel faaliyeti nazarî incelemeden ibaret görmez; ancak onu gereksiz de saymaz; nazarî araştırma tasavvufî müşâhedenin bir boyutudur. Fakat tasavvuf aklı sadece istidlâlî (discursive) bir düşünme melekesinden ibaret sayar ve mükâşefenin yani metafizik ilkelere nüfuz etmenin gerçek imkânını "kalp gözü" kavramıyla temellendirir.[15]

[15] İlhan Kutluer, "Düşünme", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1994), 10/53-57.

Kaynakça

Akman, Mustafa, "Ebu Said Es-Sîrâfî (ö. 979)", *İslam'ın Akılcıları Mu'tezilî Öncüler*, (İlimyurdu (Mana) Yayıncılık, 2021), 331-334.

Akman, Mustafa, "Celâleddin ed-Devvânî'nin Eserleri ve Özet Olarak Tanıtımı", *Rumeli İslâm Araştırmaları Dergisi*, I/1, (2018), 122-159.

Emiroğlu, İbrahim, "Mantık", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (Ankara, 2003), 28/18-28.

Kaya, Mahmut, "Felsefe", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1995), 12/311-319 (Bu bölüm en son 19.03.2024 tarihinde güncellenmiştir.)

Kutluer, İlhan, "Düşünme", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1994), 10/53-57.

TOPLUMUN BİLGİ KAYNAKLARI
(Kişide Kabiliyet Olarak Bulunan Kaynaklar II)

SOCIETY'S KNOWLEDGE SOURCES
(Sources Found in the Person as Capabilities II)

Assoc. Prof. Mustafa AKMAN
Hakkari Üniversitesi İlahiyat Fakültesi

Özet

Semavî dinler, indikleri peygamberler üzerinden toplumları, aklıselime dayalı huzur ve mutluluk yollarını göstererek aydınlatmışlardır. Peygamberler kitleleri aydınlatırken sundukları aklî deliller ve muteber kaynaklarla onların öncelikle akıllarına hitap etmiş bu arada duygularını da ihmal etmemişlerdir. Fakat duygularını, mutlaka aklî melekelerinin kontrolünde tutarak kendi pratikleriyle anlaşılır hale getirdikleri ilahî mesaja tabi olmalarını istemişlerdir. Ne var ki zamanla inananlar, bazı zihin yönlendiriciler marifetiyle duygularına mağlup olmuş; envaitürlü bilgi kaynaklarına muhatap olmuş ve böylelikle toplumda farklı algılara sahip olmuşlardır. Söz konusu envaitürlü bilgi kaynaklarından önce Allah Teâlâ biz insanlara bilgi edinelim ve edindiğimiz bilgileri harmanlayıp değerlendirelim diye yeteneğe dayalı akıl, idrak, basiret, firâset ve duyu organları vermiştir. Bunları yerli yerinde ve yararımıza göre kullanalım diye gayb âleminden vahiy göndermiştir. Vahyin ışığında delil, burhan ve istidlâl ile emeğe dayalı ictihad ve istinbatta bulunmamızı istemiştir. Biz de bu bildirimizde söz konusu kavramların mahiyet ve muhtevalarını Büyük ölçekte Diyanet İslam Ansiklopedisi'nde (DİA) bahsi geçen başlıkların tartışıldığı maddelerin metinlerinden istifadeyle analitik yöntemi kullanarak şu sırayla işleyeceğiz: 1- İctihad, 2- Burhan, 3- İstidlâl, 4- İstinbat.

Anahtar Kelimeler: Kelam, Halk, Bilgi Kaynakları, İctihad, Burhan, İstidlâl, İstinbat.

Abstract

The divine religions have enlightened the societies by showing them the paths of peace and happiness based on common sense through the prophets they have sent down. While enlightening the masses, the prophets have primarily addressed their minds with the rational evidence and reliable sources they have presented, while not neglecting their feelings. However, they have always kept their feelings under the control of their rational faculties and wanted them to follow the divine message that they have made understandable through their own practices. However, over time, believers have been defeated by their feelings through some mind guiders; they have been exposed to a variety of sources of information and thus have had different perceptions in society. Before these various sources of information, Allah Almighty has given us humans the ability-based mind, perception, insight, foresight and sensory organs so that we can acquire knowledge and combine and evaluate the information we acquire. He has sent revelation from the unseen world so that we can use these in their proper places and for our benefit. He has wanted us to make evidence, proof and deduction in the light of revelation, and ijtihad and deduction based on effort. In this paper, we will discuss the nature and content of the concepts in question, using the texts of the articles discussing the titles mentioned in the Diyanet Islamic Encyclopedia (DIA) on a large scale, using the analytical method in the following order: 1- Ijtihad, 2- Burhan, 3- Istidlal, 4- Istinbat.

Keywords: Theology, People, Information Sources, Ijtihad, Burhan, Istidlal, Istinbat

1- İCTİHAD (الاجتهاد)

Nassın lafız ve mânasından hareketle, nassın bulunmadığında da çeşitli istinbat metotları kullanılarak şer‘î hüküm hakkında zannî bilgiye ulaşma çabasının genel adıdır ictihad. Başka bir ifadeyle ictihâd, “bir konuda elden gelen çabayı sarf etmek, bir şeyi elde edebilmek için olanca gücü harcamak” demektir.

Aynı kökten türeyen cihâd ve mücâhede kelimeleri, mahiyetleri farklı da olsa “çaba sarf etmek” ortak anlamında ictihad kavramıyla örtüşür. Kur’an’da ictihad kelimesi geçmeyip bazı âyetlerde “cehd” ve “cühd” anılan sözlük anlamında kullanılır.[1] Hadislerde bunun yanında ictihad, “kadı ve yöneticinin doğru hükme ulaşmak için elinden gelen gayreti göstermesi” manasında kullanılmış[2] ve bu son kullanım, kelimenin fıkıh literatüründe kazandığı terim anlamı için âdeta başlangıç teşkil etmiştir. Terim olarak ictihadın, ekol ve fakihlerin farklı bakış açılarını ve kavramın içeriğinde zamanla görülen genişlemeyi yansıtacak şekilde birçok tanımı yapılmış olup bunların ortak noktasını, “fakihin herhangi bir şer‘î hüküm hakkında *zannî bilgiye ulaşabilmek* için bütün gücünü harcaması” fikri teşkil eder. Tanımda “şer‘î hüküm” kaydı aklî, maddî ve örfî konularda yapılan akıl yürütmeleri, “zannî bilgi” kaydı da dinin kati hükümlerini bilmeyi dışarıda tutmayı amaçlar. Şer‘î hüküm, konuyla ilgili bir nas bulunduğunda onun anlaşılması ve yorumlanması suretiyle, bulunmadığında ise çeşitli metotlar işletilerek elde edileceğinden tanımda şer‘î hükmün kaynağı ve elde edilme metodu genelde yer almaz.

İslâm’da Kur’an ve Hz. Peygamber’in sünneti dinî hükümlerin aslî iki kaynağı ve belirleyicisi olmakla birlikte bunların kabulü, anlaşılması ve yorumlanması akılla mümkündür. Bu sebeple nakil ve akıl birbirini dengeleyen bir işlev ve öneme sahip olmuş, ictihad da nakil karşısında aklın bu işlevini temsil eden kavramlar arasında merkezî bir yer işgal etmiştir. Kıyas, re’y, istidlâl, istinbat, fıkıh gibi yakın içeriklere sahip kavramlarla birlikte ictihad, nasların lafız, mana ve bilinçli boşluklarında gizli şer‘î-amelî ahkâmı ortaya çıkarmaya yönelik beşerî çabayı ifade eder. Bu çabayı gösteren kimseye müctehid, hakkında ictihad edilen konuya da müctehedün fîh denilir.

1. **İctihad Fikrinin Doğuşu ve Gelişimi**. İctihadın, fıkıh usulünün temel kavramlarından biri haline gelip konu etrafında zengin doktriner tartışmaların doğması mezheplerin teşekkül ettiği ileri dönemlerdeki fıkhî gelişmelerin ürünüdür. Ancak ictihad, sınırlı sayı ve kapsamdaki nasların çeşitli yorumlara tâbi tutularak yeni ve farklı olaylara uygulanması, yani nas-olgu ilişkisinin kurulması yönündeki fikrî çabayı temsil ettiğinden böyle bir anlayış ve faaliyetin şer‘î ahkâmın mükelleflere bildiriminin ardından, yani vahiy ve sünnet süreciyle birlikte başlamış olması tabiidir.

a) **Hz. Peygamber Dönemi**. Resûl-i Ekrem’in şer‘î konularda ictihad edip etmediği hususu usulcüleri fazlasıyla meşgul etmiş bir konudur. Resûlullah’ın yargılama, devlet yönetimi, ordunun sevk ve idaresi gibi doğrudan peygamberliğin alanına girmeyen konularda, ayrıca meyve ağaçlarının aşılanması gibi dünya işlerinde ilâhî bir bildirim almaksızın kendi inisiyatifiyle, bilgi ve tecrübesiyle karar vermesinin câiz olduğu İslâm âlimlerince genel kabul görmüştür. Asıl tartışma, şer‘î hükmün tanım ve kapsamına da bağlı olarak onun şer‘î hükümler konusunda ictihad edip etmediği noktasındadır. Bazıları, onun şer‘î hükümlere ilişkin açıklamalarının tıpkı Kur’an gibi *vahiy* mahsulü olduğunu, bazıları da re’y ve ictihaddan kaynaklanmasının mümkün bulunduğunu ileri sürmüştür. Bu tartışma sonrakiler açısından Kur’an’ın yorumlanmasında re’yin kullanılmasına kapı aralaması bakımından son derece önemlidir. Değişik boyutlarıyla re’y ictihadını câiz görenlere göre Hz. Peygamber, re’y yoluyla görüş açıklamak suretiyle bu konuda ümmetine *örneklik* etmiş ve nasları anlamada beşer aklına yer verileceğini göstermiştir. Nasları yorumlamada re’yin kullanılmasını câiz

[1] Mâide 5/53; En‘âm 6/109; Tevbe 9/79.
[2] Buhârî, “İʿtisâm”, 13, 21; Müslim, “Akzıye”, 15; Ebû Dâvûd, “Akzıye”, 11; Tirmizî, “Ahkâm”, 3.

görmeyenler açısından ise Resûl-i Ekrem'in bu açıklamalarının kaynağının vahiy olması önem taşımaktadır. Bu görüş sahipleri, "İnsanlar arasında Allah'ın sana gösterdiğiyle hüküm veresin diye sana kitabı hak ile indirdik" âyetinden hareketle onun ictihad yoluyla hiçbir şey söylemediğini ileri sürer, "O arzusuna göre konuşmaz; o bildirdikleri vahyedilenden başkası değildir" âyetini de bunu teyit eden bir açıklama olarak alırlar.[3] Bunlar genel olarak Bağdat Mu'tezilesi'nden Nazzâm, Dâvûd b. Ali ve İbn Hazm gibi zâhir ehli ve meseleyi mâsum imam formülüyle çözen Şîa'dır. İbn Hazm, kendilerine vahiy gelmeyen konularda peygamberlerin şeriat koymak amacıyla ictihad etmelerini câiz görmediği halde bir şeriat ihdası sayılmayacağı gerekçesiyle Resûlullah'ın huzurunda sahâbenin ictihadını mümkün görür. Mu'tezile'den Ebû Ali el-Cübbâî ile oğlu Ebû Hâşim, sonrakiler için kıyası meşrû kabul etse de Hz. Peygamber'in hiçbir hususta kıyasa göre davranmadığı görüşündedir. Bazı kaynaklarda bu görüş Eş'arîler'e ve Mu'tezile'nin çoğunluğuna da nisbet edilmiştir.

Eş'arîler'in bu görüşte olması esas itibariyle onların hüsün ve kubuh konusundaki temel yaklaşımlarıyla tutarlı olsa bile Peygamber için mümkün görmedikleri ictihadı, diğerleri açısından zaruretle izah etmeye çalışmalarını ve ictihadla ulaşılan sonucu "Allah'ın hükmü" olarak ortaya koymalarını açıklamak zordur. Bu sebeple Eş'arîliğe mensup sonraki muhakkik usulcülerin birçoğu, Resûl-i Ekrem açısından re'y ve kıyası mümkün ve vâki görmeye mecbur kalmışlardır. Nitekim Bâkıllânî ve Gazzâlî, Resûlullah'ın fiilen ictihad edip etmediği hususunda kararsız kalmakla birlikte bunun Peygamber açısından aklen mümkün olduğu görüşünü tercih etmiş, Ebû İshak eş-Şîrâzî, Seyfeddin el-Âmidî, Cemâleddin İbnü'l-Hâcib gibi usulcüler ise Hz. Peygamber'in fiilen ictihad ettiğini de öne sürmüşlerdir. Mu'tezile'den Kādî Abdülcebbâr, Resûl-i Ekrem'in hükümleri kıyas ve ictihad yoluyla açıkladığı konusunda Eş'arîler'le hemfikirdir. Hanefîler'in çoğunluğu bunu mümkün görmekten öte Hz. Peygamber'in ictihadla memur olduğu görüşündedir.

Resûl-i Ekrem'in ictihad etmesini mümkün gören çoğunluk, onun ictihadının diğer müctehidlerinkinden farklı olduğunda birleşmekle birlikte Hz. Peygamber'in hangi alanlarda ictihad ettiği, ictihadının mahiyeti, vahiyle ve risâlet göreviyle ilgisi gibi konularda ihtilâf etmiştir. İlk Hanefî usulcülerinden Cessâs, Resûlullah'ın sünnetinin bir kısmının vahiy, bir kısmının ilham ve bir kısmının da nazar ve istidlâl kaynaklı olduğunu söylemiş, onun bu görüşünü sistemleştiren Serahsî, Hz. Peygamber'in şer'î hükümleri beyan ederken vahye dayandığını belirttikten sonra vahyi zâhir vahiy ve bâtın vahiy (ilham) diye ikiye ayırmış, Resûl-i Ekrem'in re'y ve ictihad yoluyla hüküm istinbatında bulunmasını "şibh vahy" (vahiy benzeri) kavramıyla ifade ederek o yolla ulaşılan hükümleri de vahiy kapsamına dahil etmiştir. Ona göre Hz. Peygamber hata üzerinde bırakılmayacağı için ictihadının isabetli olacağı kesindir ve ictihadla ulaştığı hüküm vahiyle sabit olan hüküm gibi kesin hüccettir. Ümmetin ictihad ve re'y ile istinbat ettiği hüküm ise hata ihtimali bulunduğundan vahiy menzilesinde değerlendirilemez. Resûlullah'ın kıyasa dayanan hükümlerini toplayıp kitap haline getiren Nâsıhuddin İbnü'l-Hanbelî de söz konusu kıyasların başlı başına birer nas olduğunu ve bunlara aykırı görüş ileri sürülemeyeceğini belirtir. Ebü'l-Hüseyin el-Basrî, "naslardan hareketle Allah'ın muradını istidlâl etmek" anlamındaki ictihadın Hz. Peygamber için câiz olduğunu, Bahrülulûm el-Leknevî naslardan murat edilenin kendisi için açık olması sebebiyle Resûlullah'ın ictihadının naslara ve nasların anlaşılmasına ilişkin olmadığını, aynı şekilde kendisi açısından bir çelişki bulunmadığından çelişkiyi gidermek amacıyla ictihad etmesinin gerekmediğini, onun ictihadının sadece hükmü açıklanmayanı (meskûtün anh) hükmü açıklanana (mantûk) ilhak kabilinden olduğunu belirtmiştir.

Hz. Peygamber'in sağlığında sahâbenin ictihad edip etmediği de usulcüler arasında tartışmalıdır. Bir kesim, Resûl-i Ekrem'in sağlığında kendisine danışma imkânı bulunduğu için ictihad yapılmasının câiz olmadığı görüşündedir. Çoğunluk, onun sağlığında sahâbenin

[3] Nisâ 4/105; Necm 53/3-4.

ictihadını aklen mümkün görmekle birlikte bu ictihadın fiilen gerçekleşip gerçekleşmediği hususunda farklı görüşler ileri sürülmüştür. Bâkıllânî, bunu ashabın Hz. Peygamber'in meclisinden uzakta bulunmasıyla kayıtlamaktan yana iken Gazzâlî her iki durumda da câiz ve vâki olduğu görüşündedir. Hanefîler'in de içlerinde bulunduğu usulcülerin çoğunluğu ise Resûl-i Ekrem'in yanında sahâbenin ictihad etmesini mümkün görmekle birlikte bunu onun açıkça izin vermesi şartına bağlamıştır.

b) **Hz. Peygamber'den Sonra Re'y ve İctihad**. Resûlullah'ın siyasî ve teşrîî fonksiyonlarının sonrakiler açısından anlamı ve bu iki fonksiyonun kimler tarafından ne şekilde devam ettirilebileceği fakihler arasında ciddi tartışma konusu olmuştur. Resûl-i Ekrem'in vefatından sonra sahâbe, Hz. Peygamber hayatta iken belki de hiç düşünmediği bir otorite sorunuyla karşı karşıya geldi. Resûlullah'ın sağlığında vahiy süreci işlediği ve Hz. Peygamber kendisine gelen vahyi açıkladığı için böyle bir sorun ortaya çıkmamıştı. Onun ölümünün hemen ardından karşılaşılan imâmet sorunu, yani ümmeti kimin sevk ve idare edeceği meselesiyle Hz. Peygamber'in defni ve mirası gibi hususlar bir çözüme bağlanmışsa da yasamanın veya yasayı yorumlamanın kimin tarafından ve ne şekilde yapılacağı (*hukukî otorite*) sorunu, mahiyeti itibariyle daha köklü ve sürekli bir tartışmanın eksenini oluşturacaktı. Sahâbenin Kur'an'ın otoritesinden kuşkusu yoktu, ancak onu Resûl-i Ekrem'in açıkladığı gibi kendilerinin de açıklama yetkisine sahip olup olmadıklarından emin değillerdi. Sonuçta Kur'an'ın salt varlığının mevcut sorunları çözmeye yetmediği, Hz. Peygamber'in açıklamalarının desteğine ihtiyaç bulunduğu anlaşılmakla birlikte çok geçmeden bu desteğin de yetersiz kaldığı görüldü. Çünkü *gerek Kur'an gerekse Sünnet söylenmiş sınırlı açıklamalardan ibaretti ve anlam potansiyeli güçlü olsa bile tamamlanması yönüyle pasif ve sınırlı* idi. Şu halde Kur'an ve Sünnet'i, aktif ve dinamik hale getirmek üzere Resûlullah'ın Kur'an karşısındaki *işlevine benzer bir işlev*i birilerinin üstlenmesine ihtiyaç vardı. Bu ihtiyaç, Muâz hadisi diye bilinen meşhur diyalogda ifadesini bulan "re'y ictihadı" kavramını gündeme getirdi. Ashabın Peygamber'den sonra beyan işlevini üstlenmesinin temellendirilmesinde kullanılan bu diyalogun sonunda Muâz b. Cebel, Kitap ve Sünnet'te hükmünü açıkça bulamadığı konularda re'yini devreye sokacağını söylemekte ve Resûl-i Ekrem bunu onaylamaktadır.[4] Böylece ictihad, hükmü doğrudan belirlenmeyen hadiselerin hükümlerini bilmenin yolu olarak kabul edilmiş oluyordu.

Sahâbe arasında re'y ictihadı yapacak kimseler kuşkusuz mevcuttu. Fakat sahâbe, mâsum peygamberden farklı olarak kendilerinin yanılabileceğini ve yapacakları yanlışın vahiyle düzeltilme imkânının bulunmadığını biliyordu. Resûl-i Ekrem'in sağlığında onların bu yönde münferit denemeleri olmakla birlikte teorik planda bile olsa bunların Hz. Peygamber tarafından düzeltilme imkânı ve ihtimali bulunduğu için bu sıkıntı yaşanmamıştı. "İctihad edip isabet eden iki ecir, hata eden bir ecir alır" meâlindeki hadisler[5] terim anlamıyla ictihaddan söz etmese bile yanılma riskiyle birlikte re'y ictihadının devam ettirilmesi fikrine, İslâm ümmetinin yanlış üzerinde birleşmeyeceğini belirten hadisler[6] de Resûlullah'ın yanılmazlığının onun ölümünden sonra ümmetin bütününe aktarılmakla devam ettirilebileceği fikrine temel oluşturmuştur. Âlimleri peygamberlerin vârisleri olarak nitelendiren hadisin de desteğiyle Resûl-i Ekrem'in bir anlamda teşrî' fonksiyonunun bazı kayıtlarla da olsa devam ettirilebileceği ortaya konulmuş oldu. Re'y ictihadı kavramıyla ifade edilen bu anlayışla birlikte teşrî' sürecine akıl da katılmış oluyordu. "Şahsî akıl yürütme" anlamında re'y ictihadının devreye girmesiyle birlikte fıkhın rasyonel prensiplerinin oluşmaya başladığı ve fıkıhta sistemleştirme dönemine geçildiği söylenebilir.

Ashap döneminden itibaren ortaya çıkan re'y ve ictihad tartışmaları, mevcut vahyin potansiyel yeterliliğinin ne anlama geldiğinin tesbiti meselesiyle yakından ilişkili olduğu gibi

[4] Ebû Dâvûd, "Akzıye", 11; Tirmizî, "Ahkâm", 3.
[5] Buhârî, "İʿtisâm", 13, 21; Müslim, "Akzıye", 15
[6] İbn Mâce, "Fiten", 8.

Hz. Peygamber'in son peygamber ve ölümlü oluşunun özellikle siyasî ve hukukî alanlarda doğuracağı boşluğu giderme düşüncesiyle de bağlantılı görünmektedir. Başta Hulefâ-yi Râşidîn olmak üzere ashabın ictihad faaliyeti 1- ülke coğrafyasının giderek genişlemesi, 2- yeni ve farklı problemlerin ortaya çıkışı, 3- yabancı kültürlerin etkileri gibi sebeplere de bağlı olarak tâbiîn ve tebeu't-tâbiîn dönemlerinde gelişerek devam etti; özellikle ehl-i re'yin bu gelişime belirgin katkısı oldu. Kelâmî tartışmaların yanı sıra Hicaz ve Irak fıkhının ekolleşip daha sistematik hale gelmesi, ardından İmam Şâfiî'nin sünnet ve kıyasa vurgu yaparak geliştirdiği fıkıh metodolojisi, ictihad düşünce ve faaliyetinin fıkhın genel teorisi içinde merkezî bir yer edinmesinin önemli merhaleleri olarak göze çarpar.

Sünnî ekollerin kurucuları olan Ebû Hanîfe, Mâlik ve Şâfiî, sahâbenin Kitap ve Sünnet'te bulamadığı hususlarda re'ye başvurduğunu kabul etmişler ve sistemlerinde re'ye yer vermede, sahâbe ve tâbiînde görülen farklılaşmayı yansıtacak biçimde bir yelpaze oluşturmuşlardır. O dönem müctehidlerinin re'y ve kıyas konusundaki genel tavrı, re'ye başvurma hususunda kendi zamanlarında pek sıkıntı yaşanmadığı izlenimini vermektedir. Başta ehl-i re'yi ve devamında Ebû Hanîfe'yi dönemlerinde eleştirenler, onların re'yciliğinden ziyade *hadise muhalefetlerine* karşı çıkmaktaydılar. Cessâs da ilk üç nesil arasında kıyas ve ictihadın câizliği konusunda bir tartışma bulunmadığı tesbitinde bulunur. Joseph Schacht'ın re'y ictihadını ilk tenkit eden kişinin Şâfiî olduğu yönündeki tesbiti, re'ye çekidüzen verme ve onu objektif esaslara bağlama şeklinde anlaşıldığında yanlış sayılmaz. Esasında Şâfiî'nin bütün ictihad faaliyetini kıyastan ibaret görmesinin gerisinde serbest akıl yürütme faaliyetini sınırlama düşüncesi bulunmaktaydı. Oluşum döneminde Sünnî fıkıh mezhepleri arasında re'y ve ictihadın hangi metodolojik esaslar dahilinde işletileceği konusunda bazı ihtilâflar ve karşılıklı güvensizlikler görülse de sonraki dönemlerde aralarında büyük bir yakınlaşmanın olduğu ve ekollerin ictihad teorisinin de başlangıçtaki tartışmaları yansıtmaktan öte gitmeyen bir doktriner çeşitlilik taşıdığı söylenebilir.

Sünnî kesimdeki ictihad yanlısı bu gelişmeye karşılık Şîa'da özellikle ilk dönemlerde dinde re'y ve ictihada başvurmanın kabul edilmeyişi salt akîdevî bir temelden ziyade tepkisel bir tavrın ürünüdür. Hz. Peygamber'in hem siyasal hem teşrîî otoritesinin "mâsum imam" anlayışıyla devam ettirildiği ve nas dönemi on iki imama kadar uzanmakta olduğu için Şîa'da ictihadın benimsenmesi hayli vakit almıştır. Şîa fıkhının ortaya çıkmaya başladığı gaybet-i suğra sonrası dönemde Ahbârîler'in ictihad karşıtı tutumları, IV./X. yüzyılın ikinci yarısından itibaren Usûlî düşüncenin ortaya çıkışıyla önce İbn Ebû Akīl ve İbnü'l-Cüneyd el-İskâfî'nin, daha sonra da Şeyh Müfîd, Şerîf el-Murtazâ ve Ebû Ca'fer et-Tûsî'nin aklî istidlâl ve yorumu öne çıkaran çabalarıyla giderek zayıfladı ve geri plana itildi. Bu gelişme sonunda imamın işlevinin gaybet döneminde fakihler tarafından yerine getirilmesi kabul edilmişse de hukukta kesinliği koruma düşüncesiyle ictihada karşı çekimserlik bir ölçüde devam etti. Yaklaşık üç dört asır sonra Muhakkık el-Hillî ve öğrencisi İbnü'l-Mutahhar el-Hillî'nin Sünnî teoriye hayli yakın ictihad anlayışı, Şîa'da da kıyas-ictihad ayırımının yapılması ve ictihadın hukukun kaynaklarından hüküm çıkarma metodu olarak değer kazanması yönünde bir dönemeç sayılır. İleriki asırlarda zanna dayalı hüküm vermenin meşruiyet kazanıp ona bağlı olarak müctehidin öneminin artması ve Usûlî düşüncenin hâkim olması bu gelişmelerin ürünüdür.

2. **Kavramsal Çerçeve**. Delillerin mahiyeti ve istinbat konusunda ilk sistematik bilgiler İmam Şâfiî'de görülür. Hakikatin ancak Allah'ın nas veya delâlet olarak bildirmesiyle bilineceğini söyleyen Şâfiî, müslümanların karşılaşacakları her olaya ilişkin çözüm yoluna işaret eden bir delilin Allah'ın kitabında kesinlikle bulunduğunu ve Allah'ın hükümlerini bilmenin, bu hükümlere ilişkin bilgiyi kavramanın yolunun nas ve istidlâl olduğunu belirtmektedir. Bu ifadede nas "doğrudan bildirme", istidlâl ise "akıl yürütme ve çıkarımda bulunma" anlamında kullanılmıştır. Şâfiî'nin başka ifadelerinde istidlâl yerine bazan "istinbat", bazan da "kıyas" tabirini kullanmış olması ve ictihadı kıyastan ibaret görmesi onun terminolojisinde ictihad, istinbat, istidlâl ve kıyas kavramlarının birbirinin eş anlamlısı

olduklarını söylemeyi mümkün kılmaktadır. Literatürde yaygın olan bu kullanımda ictihad, nassın alternatifi değil onun açılımlanmasının bir yolu olarak anlaşılmalıdır. Şâfiî'nin nas ve istinbat/istidlâl şeklinde sistemleştirdiği bu kavramsal çerçeve, istidlâlin mahiyetine ilişkin olarak aralarında farklar bulunsa da sonraki Sünnî ve Mu'tezilî usulcüler tarafından büyük ölçüde takip edilmiştir. Öte yandan Şâfiî'nin deliller hiyerarşisine ilişkin görüşleri, genel çerçeve olarak aynen devam ettirilse bile sonraki Şâfiî usulcülerinin, re'y ve maslahat karşısındaki tutumlarına paralel olarak özellikle istidlâle Şâfiî'nin düşündüğünden geniş bir içerik kazandırdıkları ve kıyasın alanını belki Şâfiî'nin razı olmayacağı ölçüde genişlettikleri rahatlıkla söylenebilir.

Sünnî, Mu'tezilî ve Şiî bütün fıkıh mezhepleri arasında hükmün Allah'a ait olduğu, hükümlerin insanların maslahatları için teşrî' kılındığı, karşılaşılan her olayın hükmünün naslarda bulunduğu ve din hususunda delilsiz ve emâresiz konuşmanın yanlış olduğu konularında görüş birliği vardır. Ancak bunların anlamlarının ne olduğu, özellikle nasların potansiyel yeterliliğinin anlamı ve gerçekleşme biçimi sorgulanmaya başlanınca aralarında derin görüş ayrılıklarının bulunduğu görülecektir. Öte yandan Sünnî mezhepler, ağırlığı ve boyutu konusunda farklı düşünseler de genellikle re'yin bir yöntem olarak kabulünde ve bunun bir zorunluluk olduğunda görüş birliği içindir. Ancak büyük ölçüde Ebû Hanîfe ve İmam Mâlik'in öncülük ettiği ve geniş anlamıyla istihsan ve istislâhın da dahil olduğu re'y ictihadını İmam Şâfiî daraltarak ictihad faaliyetini kıyasa eşitlemiş, Dâvûd ez-Zâhirî de istihsan ve istislâh yanında kıyasa da karşı çıkarak re'y alanını tamamen kapatmış ve bütün ictihad faaliyetini kendi terminolojisindeki özel anlamıyla "istidlâl"e indirgemiştir. Ancak kıyasla amel etmenin bâtıl olduğunu ilk iddia eden kişinin Dâvûd olmadığını belirtmek gerekir. Cessâs'ın kaydettiğine göre kıyas ve ictihadın câiz görülmediği iddiası, ilk üç nesilden sonra fıkhı ve fıkhın usulünü bilmeyen ve Selef'in metodunu tanımayan bir topluluğun ortaya çıkmasıyla gündeme gelmiş olup kıyas ve ictihadı ilk reddeden kişi Nazzâm'dır. Daha sonra Bağdat'ta bazı kelâmcılar Nazzâm'ı takip etmiş, Dâvûd ez-Zâhirî ve onun ardından zâhirî düşüncenin en büyük temsilcisi İbn Hazm kıyasın bâtıl olduğu iddiasını güçlü bir şekilde dile getirmiştir. Yasama ve yorumda beşer aklına hemen hiç yer vermeyen Zâhirîler, özellikle İbn Hazm ise dinin tamamlanmış olduğunu, dolayısıyla bu teşrîî yetkinin devam ettirilmesine ihtiyaç bulunmadığını iddia etmiş, farklı bir muhteva yüklediği ictihad işini bütün ümmete değişik derecelerde yüklemiştir. İbn Hazm, "hakkında nas bulunmayan bir şeyin hükmünü aralarındaki illet birliğine veya bir nevi benzerliğe dayanarak hakkında nas bulunan şeyin hükmüne göre belirlemek" şeklinde tavsif ettiği kıyası Allah'ın emirlerine ilâvede bulunmak olarak görür ve hâkimin veya müftünün -bir nassa dayanmaksızın- şu anda veya sonuç itibariyle daha uygun ve ihtiyatlı olanla hükmetmesi diye tavsif ettiği re'yden titizlikle ayırır. "Karşılaşılan olayın hükmünü veya gerçeği Kur'an ve Sünnet'te talep hususunda olanca gücü harcamak" şeklinde tanımladığı ictihad ise hem re'yden hem de kıyastan farklıdır. Ona göre bu anlamda her talep bir istidlâl ve her istidlâl bir ictihaddır.

İctihadın meşruiyetinin temellendirilmesi daha çok ictihadın bir türü olan kıyas üzerinden yapılmış ve bunun aklen mi yoksa şer'an mı sabit olduğu konusunda farklı görüşler ortaya çıkmıştır. Kimileri kıyasın meşruiyetini aklın delâletiyle, kimileri de kitap, sünnet ve icmâ gibi şer'î delillerle ispat etmeye çalışmışlardır. Sünnî fakihler genelde, karşılaşılan olayların bir sayı ile sınırlı olmadığı, halbuki nasların sınırlı olduğu ve sınırlının sınırsızı karşılamaya yetmeyeceği şeklindeki bir argümana tutunarak ictihada gerek bulunduğunu savunur. Bu suretle ictihad nasların anlaşılması, uygulama alanının genişletilmesi, hükmü bulunmayan olayların hükümlerinin bulunması işlevini yüklenmiş olmaktadır. Bundan ötürü ictihadın veya ictihadın bazı türlerinin şer'î deliller arasında sayıldığı da görülür. Nitekim yaygın olarak kıyas ve yine çok defa bu anlamda kullanılan istinbat kavramı, literatürde delil olarak adlandırılarak hükümlerin kaynakları arasına dahil edilmekte veya nas ve icmâ yanında şer'î hükümleri bilmenin diğer bir yolu olarak gösterilmektedir.

Hz. Peygamber'in teşrîî fonksiyonunu ictihad teorisiyle devam ettiren Ehl-i sünnet ve Mu'tezile'nin çoğunluğu ictihadı, genel anlamda yeni bir şey ortaya koyma gücüne sahip olmayan ve mevcut nasları "beyan"dan öte bir anlam taşımayan bir yöntem olarak benimsemiştir. İctihad faaliyetinin bir tür beyan kabul edilmesi, bir yandan ictihadla ulaşılan sonucun yeni bir şeriat ortaya koyma olmadığını gösterme, öte yandan da Resûl-i Ekrem'e tanınan beyan yetkisinin ümmete, ümmetin müctehidlerine intikal ettirilmesine zemin hazırlama amacını gütmektedir. Ancak hüküm koymanın Allah'a ait olduğu şeklindeki genel kabul, müctehidlerin beyan yetkisinin temellendirilmesi önündeki teorik zorluklardan biridir. Usulcüler, prensip olarak hüküm koyma hak ve yetkisinin Allah'a ait olduğunu ve re'yin ibtidâen hüküm koymaya elverişli olmadığını, sadece nassın hükmünü keşfetmeye ve benzer olaylara geçirmeye yaradığını özellikle vurgulamışlardır. Problem, re'y kavramıyla ifade edilen kıyas ve ictihadın hangi teorik çerçeveye dayanılarak meşrulaştırılacağı noktasında ortaya çıkmaktadır. Kıyas taraftarlarının bu konuda oluşturduğu teorik çerçevenin bir ayağını müctehidlerin âyette itaat edilmesi emredilen ülü'l-emr kapsamına dahil edilmesi, diğerini ise ictihad yoluyla hüküm elde etmenin Allah'ın indirdiğiyle hükmetme anlamında olduğunun gösterilmesi oluşturmaktadır. Re'y ve ictihadla hüküm vermenin sahihliğini savunan Sünnî fakihler ictihadın götürdüğü sonucu, her ne kadar ictihad zann-ı gālib kaynaklı olsa da beyan olarak adlandırmışlar ve bu yetkiyi müctehide tanımışlardır. Usulcülerin çoğunluğunun, hükmü "Allah'ın hitabı" olarak tanımlamasının altında da esasında ictihad yoluyla ulaşılan sonuçların hitabın dışında olmadığı izlenimini verme düşüncesi aranabilir. Fazlurrahman, bu tanımı dogmatik teolojinin fıkıh usulüne soktuğu en önemli öğreti olarak nitelendirir. Ayrıca nasların tahlilinin, yeni bir hüküm koymak değil yalnızca hükmün mahallini genişletmekten ibaret olduğunun ısrarla belirtilmesi, yine "hüküm çıkarma" mânasını ifade için, sözlük anlamı "kuyudan su çıkarma" olan istinbat kelimesinin seçilmiş olması, hükmün esas ve potansiyel kaynağının Allah olduğu düşüncesiyle irtibatlıdır.

İctihad faaliyetinin ilâhî iradenin keşfi çabası olarak değerlendirilmesi ve bu çabanın din kapsamında görülmesi ictihad faaliyeti sonucunda ulaşılan hükümlerin meşruiyetini, onlara itibar ve itaat etmenin gerekliliğini anlatma amacına yönelik olmalıdır. Bununla birlikte ictihadla ulaşılan sonuçlar dogmatik bir içeriğe sahip bulunmayıp eleştiriye, kabul veya redde açıktır. İctihadın Tanrı'nın iradesini keşfetme çabası olduğu halde dogmatik olmaması, anlama ve yorumlama yetkisinin Hıristiyanlık'taki gibi muayyen kişi veya kurumlara değil ümmet arasından ehliyetli kişilere bırakılmış olmasıyla izah edilebilir. Öte yandan ictihad faaliyetinin ilâhî iradeyi keşfetme çabası olarak değerlendirilmesi, kimseye kendi görüşünü "Allah'ın hükmü budur" diyerek öne sürme hakkını vermez. İctihadlar tek tek bağlayıcı olmamakla birlikte müctehid olmayan kişiler açısından bu ictihadlardan birinin -kimseyi bu görüşle ilzam etmeksizin ve bunun hak, ötekilerin bâtıl olduğunu söylemeksizin- alınması ve ona göre amel edilmesi teorik olmaktan çok pratik bir zorunluluktan kaynaklanır. Aynı şekilde farklı ictihadlardan birinin kamu otoritesinin iradesiyle kanunlaştırılması durumunda o ictihad bağlayıcı hale gelmiş olur.

Fıkıh usulü literatüründe ictihadın mahiyetine ilişkin yapılan açıklamalar, ictihad çabasının sonucunda elde edilecek şeyin *zan* olduğunda birleşmekle birlikte, usulcülerin ictihad tanımında "bilme" ve "tanıma" tabirlerine yer vermeleri veya ikisine de yer vermeyerek "talep etmek, istinbat etmek" gibi deyimler kullanmaları fıkhın "şer'î hükümleri bilmek", ictihadın ise "şer'î hükümlere ilişkin zan oluşturmak" şeklinde tanımlanması arasında gözlenen çelişkiyi giderme düşüncesiyle açıklanabilir. Hz. Peygamber döneminden itibaren dini anlama ve nasları yorumlama faaliyetinin merkezinde yer alıp ileri dönemde mezhepleşme süreciyle doktriner ve sistematik bir anlatım da kazanan ictihad kavramının usul literatüründe tanımı yapılırken gözlenen üslûp farklılığı, tanım sahiplerinin ictihadda hata-isabet konusundaki tercihleriyle de alâkalı bir husustur. Her müctehidin isabet ettiği görüşünde olanlar genellikle, ictihad yoluyla ulaşılmak istenen şeyin Allah'ın hükmü değil

zan olduğunu, buna karşılık müctehidlerden birinin isabet edip, diğerlerinin hatalı olduğunu savunanlar ise ulaşılmak istenen şeyin Allah'ın hükmü olduğunu ifade ederler.

Literatürde her fakihin müctehid, her müctehidin fakih olduğu sıkça tekrarlanıp fakih ve müctehid terimleri birbirinin yerine kullanılmış olmakla birlikte fıkıh ve ictihad tanımları birlikte düşünüldüğünde bu iki kavram arasında ince bir farkın bulunduğu, ictihadın daha çok şer'î amelî hükümleri bilme sürecini, fıkhın ise bu sürecin sonucunu anlattığı söylenebilir. Fıkhın tanımında "ilim", ictihadın tanımında ise daha çok "zan" kelimesinin tercih edilmesi, yine ictihad faaliyetinin duraklama dönemlerinden itibaren anılan niteliğe sahip olmadıkları halde fıkıh ilmiyle uğraşan ve pek çok fıkıh meselesini, yani sonuçların bilgisini ezberleyen kimselere müctehid değil fakih denilmeye başlanması da bu ince farkın bir sonucu olarak düşünülebilir. Ayrıca muhakkik usulcülerden Teftâzânî'nin ancak ictihaddan sonra bir kimsenin fakih olabileceğini söylemesi de bu noktayla ilgili olmalıdır.

İctihad ile iftâ ve kazâ (yargı) kavramları arasındaki ilişkiye gelince ictihad ve fıkhın nasları anlama çabasının teorik boyutu ve metodolojisiyle, iftâ ve kazânın ise daha çok ulaşılan sonuçların uygulanması boyutuyla ilgili olduğu görülür. Diğer bir ifadeyle kazâ ve bir yönüyle iftâ, fıkıh ve ictihadın kurumsal ve resmî işleyişini ifade etmektedir. Hâkimin ictihad ehliyetine sahip bulunması arzulanan, hatta kural olarak gerekli görülen bir husus olsa da tâbiîn döneminden itibaren bu şartın gerçekleşmesi çok defa mümkün olmamış, bunun için de ictihad derecesine ulaşmayan hâkimlerin tayin edilmeye başlandığı ileri dönemlerde hukukî istikrar ve emniyeti sağlamak amacıyla kendilerinden kabul görmüş ictihadların dışına çıkmamaları istenmiştir. Yargılamada kanunlaştırma niteliği taşıyan yarı resmî mezhep uygulamasıyla birlikte kazâî ictihadın dar bir alanda sınırlı bir tercih faaliyetine dönüştüğü söylenebilir. Farklı ictihadlar, teorik değer bakımından birbirine eşit olmakla birlikte istikrarın gerektirdiği durumlarda kamu otoritesinin mevcut görüşlerden birini yürürlüğe koyabileceği kabul edilmiş ve bu tercih diğer ictihadları mahkûm etme değil, tıpkı ictihadî konularda hâkimin kararının önceki ihtilâfı ortadan kaldırması şeklinde anlaşılmıştır. Osmanlı hukukunda kadıların yargı birliği ve hukuk emniyeti gibi gerekçelerle belli bir mezhebe göre hüküm vermeye, hatta o mezhebin muteber kitaplarının dışına çıkmamaya mecbur tutulması da aynı sürecin devamı mahiyetindedir.

3. **İctihadın Kapsamı ve Türleri**. İctihad faaliyeti, lafzın zâhirî mânasının anlaşılması çabasından lafzın mâna ve amacının anlaşılması ve nasların bıraktığı boşlukların aynı sistem içinde tamamlanması çabasına kadar uzanan geniş bir alanda söz konusu olmakta ve yelpazenin bir ucunda İbn Hazm gibi lafzın zâhirinden anlaşılanın dışında bir mâna aramayan katı lafzî yorum taraftarları, diğer ucunda ise Necmeddin et-Tûfî gibi lafzı ihmal pahasına anlam ve amacı dikkate almanın gereğine inanan gāî yorumcular bulunmaktadır. Ehl-i sünnet ve Mu'tezile içindeki ekol veya eğilimler de bu iki nokta arasındaki çizgide belli aralıklarla yer alır. Şâfiî'nin bütün ictihad faaliyetini kıyastan ibaret gören yaklaşımı, İbn Ebû Hüreyre gibi birkaç usulcü hariç bizzat kendi takipçileri tarafından da kabul görmemiştir. Usulcülerin çoğunluğuna göre ictihad, hem kıyas işleminde olduğu gibi bir asla irca edilebilen şeyi hem de bir asla irca edilemeyen şeyleri ifade için kullanıldığından kıyastan daha geneldir. Buna göre her kıyas bir ictihaddır, fakat her ictihad bir kıyas değildir. İctihadın kıyastan daha genel olduğu kabul edilmekle birlikte ne tür zihnî çabaların ictihad kapsamında yer alacağı konusu tartışmalıdır. Tartışma, özellikle lafzın dil bakımından anlaşılmasının ictihad sayılıp sayılmayacağı konusu ile, hikmet ve maslahat merkeze alınarak yapılan istihsan ve istislâhın ictihad kapsamında değerlendirilip değerlendirilemeyeceği konusu etrafında cereyan etmektedir.

Usulcülerin ifadelerinden ictihad kavramının genel anlamda lafzî istidlâl, mefhum istidlâli ve anlam istidlâlini içine alacak bir muhteva ile kullanıldığını söylemek mümkündür. Buna bir de mevcut hükmün uygulanmasına ilişkin ictihad eklendiğinde ictihad faaliyetini lafzın

zâhirinden hüküm çıkarma (lafzî istidlâl), lafzın mânasından hüküm çıkarma ve hükmün uygulanması (tahkīk-i menât) olmak üzere üç grupta toplamak mümkündür.

a) Lafzın Zâhirinden Hüküm Çıkarma İctihadı. Lafızla ilgili olan ictihad faaliyeti, genel anlamda hükmün nasların zâhirinden alınması demek olup İbn Hazm'ın terminolojisindeki istidlâl yanında umum ifadelerin ve lafızların inceliklerinin anlaşılması, umumun tahsisi, mutlakın mukayyede hamledilmesi, müşkil lafzın te'vili yönündeki çabalar da bu kapsama dahildir.

b) Mânadan Hüküm Çıkarma İctihadı. Lafzın mâna ve mâkulüyle ilgili olan ictihad faaliyeti, konuluş gerekçesinden (illet) hareketle hükmün elde edilmesi çabası olup teknik anlamda ictihad terimiyle de bu kastedilir.

c) Hükmün Uygulanması İctihadı. Bu ictihad şekli tahkīku'l-menât olarak adlandırılır.

4. **İctihadî Konu**. Bütün şer'î hükümler hakkında kesin deliller konulmayıp bir kısmının zanna tâbi kılındığı Sünnî ve Mu'tezilî usulcülerin büyük çoğunluğu tarafından kabul edilmekte ve şer'î hükümlerde zannî delillerin muteber olması genişlik ve kolaylık gerekçesiyle açıklanmaktadır. Hakkında kesin delil bulunmadığı için ictihada açık ve elverişli olan ve hükmü ictihad yoluyla beyan edilen mesele, literatürde "müctehedün fîh" veya "ictihâdî mesele" diye adlandırılır. Son tahlilde çok farklı olmamakla birlikte usulcüler arasında ictihadî meselenin tanımında üslûp farkı bulunmaktadır. İmâmü'l-Haremeyn el-Cüveynî, Fahreddin er-Râzî ve Seyfeddin el-Âmidî'nin de dahil olduğu bazı usulcüler, delilin kesin olup olmadığına bakarak ictihadî meseleyi hakkında kesin delil bulunmayan veya delili zannî olan şer'î hüküm, Adudüddin el-Îcî ise sonucu ön plana çıkarıp hakkında bir delil bulunan zannî şer'î hüküm olarak tanımlamıştır. Her iki tanıma göre de beş vakit namazın farziyeti gibi delili kesin olan hükümler ictihad konusu olmamaktadır. Bazı usulcüler, kesin delil (kātı') tabirini nas ve icmâ olarak açıklamaktaysa da bu açıklama, gerek sübût gerekse delâlet bakımından zannî olan nassı da içine aldığı için usulcülerin maksadını tam olarak ifade etmekten uzaktır. Bu sebeple ictihadî mesele için, hükmü doğrudan ve açıkça belirtilmemiş mesele denilmesi daha uygun olur. Mecelle'nin "Mevrid-i nasta ictihada mesâğ yoktur" kuralı da esasen ictihadın sadece hakkında nas bulunmayan konularda değil ayrıca hükmü doğrudan ve açıkça belirtilmemiş konularda olabileceğini ifade etmektedir.

İctihad, konuyla ilgili bir nassın bulunmaması veya karşılaşılan fıkhî meseleyi doğrudan düzenleyen, fakat farklı biçimde anlaşılmaya müsait bir nassın bulunması durumunda söz konusu olur ve işlev yüklenir. Bunun için de hakkında kesin delil bulunan meseleler doğrudan ictihada açık olmamakla birlikte ayrıntıları ictihada açık olabilir. Meselâ abdestin su ile sahih olacağı konusunda görüş birliği bulunmakla beraber gül suyu vb. sıvılarla abdest almanın câiz olup olmadığı; şarabın haramlığı sabit olmakla birlikte necis olup olmadığı, cuma namazının farz olduğu kesin olmakla beraber edası için devlet başkanının iznine gerek bulunup bulunmadığı, nikâhın meşruluğu kesin olmakla birlikte akid anında şahitlerin bulunmasının şart olup olmadığı tartışmalıdır.

5. *İctihad Ehliyetinin Şartları*. Müctehid, "gerekli şartları kendinde toplayarak şer'î hükümleri çıkarma melekesini elde eden kişi" olarak tanımlansa bile bu şartların ne olduğu usulcüler arasında tartışmalıdır. Bu konuda bilinen ilk belirleme Şâfiî tarafından yapılmıştır. Kıyasla ictihadı eş anlamlı kabul eden Şâfiî'ye göre ancak kıyas için gerekli aleti, yani Allah'ın kitabının hükümlerinin bilgisini kendinde toplamış olan kimse kıyas yapabilir. Ona nisbet edilen, "Kim Allah'ın kitabını nas ve istinbat olarak bilirse dinde imâmete hak kazanır" sözü de müctehidin kimliğini özlü biçimde tanıtmaya yöneliktir. Şâfiî'den sonraki usulcüler, ictihadın şartlarını iki ana noktada toplayıp daha sonra bu şartları ayrıntılı biçimde açıklamışlardır. Yaygın olarak benimsenen anlayışa göre müctehid olmanın iki temel şartından birincisi kendisinden istinbat yapılacak olan asılları, yani şer'î hükümlerin temel kaynaklarını bilmek, ikincisi de bu kaynaklardan hüküm çıkarmaya (istinbat) yarayacak olan usul, kural ve bilgileri kendinde toplamak, diğer bir ifadeyle bu kaynaklardan hüküm çıkarma

keyfiyeti"ni bilmektir. Ancak bu iki ilkenin açılımında da usulcüler arasında bakış açısı ve mezhep farkından kaynaklanan bir çeşitlilik görülmektedir. Meselâ Gazzâlî'ye göre temel kaynaklar kitap, sünnet, icmâ ve akıl iken İbn Rüşd aklı hariç tutmuş, Necmeddin et-Tûfî ise ilk üç asla kıyas ve istidlâl yanında ihtilâf konusu olan diğer asılları eklemiştir. Kaynaklardan hüküm çıkarma usulünü bilme ve bu konuda meleke sahibi olma şartı ise biraz da konunun göreceli olması sebebiyle daha tartışmalıdır. Esasen ictihad ehliyetinin şartları bizâtihi ictihadî bir husus olduğundan müctehidin sahip olması gereken bilgi, yöntem ve şahsî kabiliyet konusunda literatürde farklı yaklaşımlara rastlanması kaçınılmazdır.

a) *Kaynak ve Alet Bilgisi*. Müctehidin şer'î delilleri, yani şer'î hükümlerin aslî kaynakları olan Kitap (Kur'an) ve Sünnet'i, ayrıca üçüncü şer'î kaynak olan icmâı bilmesi şarttır. Kur'an'ın şer'î hükümlerin asıl kaynağı olduğu ve onu bilmenin gerektiği konusunda görüş ayrılığı yoksa da bu bilginin ölçüsü hususunda farklı görüşler bulunmaktadır. Gazzâlî gibi muhakkik usulcülerin çoğunluğu, kitabın tamamını bilmenin şart olmayıp şer'î ahkâma ilişkin 500 kadar âyeti bilmenin yeterli olduğu, ayrıca bunları ezbere bilmenin değil ihtiyaç anında bulabilecek biçimde yerlerini bilmenin yeterli olduğu görüşündedir. Necmeddin et-Tûfî, İbnü'n-Neccâr gibi ahkâm âyetlerini ya da müctehidin Kur'an'dan bilmesi gereken miktarı bu sayıyla sınırlandırmayı kabul etmeyenlerin yanı sıra İbn Dakīkul'îd gibi kitabın tamamını bilmenin şart olduğu görüşünde olanlar da vardır.

Müctehidin hadisleri bilmesi şartı da benzeri bir yaklaşımla ele alınır ve sadece ahkâm hadislerini bilmesi yeterli görülür; hadisleri ezbere bilmesi şartı genelde aranmaz. Gazzâlî, müctehidin elinin altında Ebû Dâvûd'un veya Beyhakī'nin es-Sünen'i gibi ahkâm hadislerini toplayan temel bir kitabın bulunmasını yeterli görmüş, İbn Dakīkul'îd ve Nevevî gibi sonraki bazı usulcüler ise buna katılmamıştır. Ahmed b. Hanbel'in, fakih olabilmek için asgari 400.000 hadisi bilmeyi gerekli gördüğüne dair rivayetleri Ebû Ya'lâ gibi sonraki Hanbelî usulcüleri ihtiyata hamletmişlerdir. Usulcülerin müctehidde aradığı sünnet bilgisi metin ve sened olarak hadisin bilinmesini kapsar. Özellikle Hanefîlere göre hadisin ulaşma yolunu yani mütevâtir, meşhur veya haber-i vâhid mi olduğunu, ayrıca râvilerin hallerini bilmek de sened bilgisi kapsamındadır. Hadisin sahihini zayıfından, makbulünü merdudundan ayıracak ölçüde râvilere ilişkin cerh ve ta'dîl bilgisi de yine rivayet bilgisi kapsamında görülmekle birlikte Gazzâlî ve onu takip eden bazı usulcüler, ümmetin genel kabulüne mazhar olmuş hadislerin isnadını incelemeye gerek olmadığı, müctehidin ta'dîl konusunda Buhârî ve Müslim gibi hadis imamlarının ta'dîli ile yetinebileceği görüşündedir. Müctehidin âyet ve hadislerin nâsih ve mensuhlarını bilmesi şartı Kitap ve Sünnet bilgisi şartını tamamlar niteliktedir. Nesih, özel ve sınırlı sayıda âyet ve hadisler için söz konusu olduğundan müctehidin hakkında fetva vereceği konuyla ilgili nâsih mensuh bilgisi yeterli görülmüştür.

Aykırı fetva vermemek için müctehidin nasları bilmesi gerekli olduğu gibi aynı gerekçeyle icmâ konularını bilmesi şartı da usulcülerin çoğunluğunca aranır. Meselâ Şâfiî, Selef'in görüşlerini, icmâ ve ihtilâflarını bilmeyen kişinin ictihad edemeyeceğini söylerken İbn Hazm bunu şart görmeyip sadece yararlı bulur. Öte yandan bir kimsenin, kendi zamanına kadar üzerinde icmâ ve ihtilâf vuku bulan bütün konuları bilmesi zor olduğundan müctehidin icmâ ve ihtilâf edilen konuların tamamını değil sadece fetva vereceği meselelerle ilgili olanlarını bilmesinin yeterli olacağı belirtilmiştir. Hanefî usulcülerinden Sadrüşşerîa'yı, icmâ bilgisini ictihad şartları arasında zikretmediği için eleştirenler bulunduğu gibi, icmâ bilgisinin ictihad ehliyetini elde etmenin değil verilen fetvanın icmâa aykırılık gerekçesiyle reddedilmemesinin şartı olduğunu söyleyerek bu eleştiriyi haksız bulanlar da vardır.

Müctehidin Arapçayı bilmesi şartı, şer'î hükümlerin iki temel kaynağı olan Kitap ve Sünnet'in Arapça olması sebebiyledir. Bu bilginin asgari sınırı, Gazzâlî'nin de ifadesiyle Arap'ın hitabını ve kullanım âdetini anlayabilecek ve sözün açığını kapalısını, hakikatini mecazını, özelini genelini, doğrudan ya da dolaylı anlamını birbirinden ayırabilecek seviye olup Arap dilcileri ölçüsünde bir dil bilgisine sahip bulunmak şart görülmemiştir. Hanefîler bu

şartı, Kur'an'ın lugat bakımından mâna ve kısımlarıyla bilinmesi şeklinde ifade etmişlerdir. Kitabın lugat bakımından bilinmesi için lugat, sarf, nahiv, meânî ve beyân bilgisine, kısımlarının bilinmesi için de hâs, âm, müşterek, mücmel, müfesser, nâsih ve mensuh bilgisine ihtiyaç vardır. Bu bilgi kitabın mânalarına ilişkin bilgiden farklıdır. Ebû İshak eş-Şâtıbî Arapça bilgisinin şart oluşunu iki ayrı açıdan değerlendirir. Buna göre ictihad eğer naslardan istinbatta bulunmaya ilişkin ise Arapça bilgisi gereklidir. Eğer ictihadın naslarla ilgisi bulunmuyorsa veya naslar hakkında ictihad sahibi birinin verileri üzerinden yürünüyor, maslahat ve mefsedetler türünden anlamları ilgilendiriyorsa Arapça bilgisi gerekmez; dinin genel maksatlarını ve ictihad edeceği konuya ilişkin özel maksatlarını bilmesi gerekir. Hatta özel bilgi ve uzmanlık gerektiren konularda sadece o konuda derinliğine bilgi sahibi olmak yeterli olur. Kıyasî ictihadda lafızların muktezâlarını bilmeye ihtiyaç yoktur. Sadece kendisine kıyas yapılacak olan asla (makīsun aleyh) ilişkin hususta Arapça bilgisi şarttır. Kıyasî ictihadın geri kalan kısmı tamamen akıl yürütmeye râcidir. Şâtıbî, müntesip müctehidlerin ictihadlarının da bu kabilden olduğunu söyler.

b) *Usul Bilgisi ve Meleke*. Yukarıda temas edilen şartlar, müctehidin şer'î kaynakları bilmesi şartının açılımı mahiyetindedir. Müctehidde aranan ikinci temel şart ise bu kaynaklardan hüküm elde etme usulünü bilmesidir. Naslardan istinbatta bulunmanın yaygın kabul gören yolu kıyas olduğu için usulcüler kıyasın şartlarını, hükümlerini, kısımlarını, makbul ve merdud olanını bilmenin sahih istinbat yapabilmenin şartı olduğunu belirtirler. Şâfiî, ictihad edecek kişinin sağlıklı muhakeme gücüne sahip olmasının ve benzerlik gösteren şeyleri (müştebeh) birbirinden ayırabilmesinin şart olduğundan bahseder. Cessâs ise ictihad ehliyetinden söz ederken istidlâl şekillerini ve kıyas yollarını bilmenin gerekli olduğu üzerinde durur ve şer'î kıyastan farklı olduğuna dikkat çektiği mantıkî kıyası bilmekle yetinilemeyeceğini, aksine sahâbeden tevarüs edilen ve nesilden nesile aktarılan bir metot olan şer'î kıyası bilmenin de şart olduğunu ifade eder. Gazzâlî, bu şartı sadece şer'î kıyasa hasretmeyip mantıkî kıyası da bu kapsama dahil eder. Ona göre müctehid olabilmek için delil getirmeyi, delillerin ve burhanların sonuç verici olmasını sağlayan şartları bilmek gereklidir. Bu ilim delillerin kısımlarını, şekillerini ve şartlarını bilmekten ibaret olup kısaca mantık ilmini bilmek olarak ifade edilebilir. Gazzâlî'den önce mantık bilgisini ictihadın şartları arasında sayan İbn Hazm, şer'î konularda kıyası temelden geçersiz saydığı için kıyas şekillerini bilmekten bahsetmemiş, bunun yerine hakkı bâtıldan ayıran burhanların keyfiyetini ve ayrıca zâhiren teâruz etmiş naslar karşısında nasıl davranacağını bilmenin şart olduğunu öne sürmüştür. Sonraki usulcüler ise mantık ilmini bilmenin kendi zamanları için şart olmasına itiraz etmemekle birlikte, bu ilmin tanınmadığı ilk dönemlerde Selef'in bu ilmi bilmediği halde müctehid olduğu vâkıasını göz önünde tutarak bu şartın mutlak olarak zikredilmesine itiraz etmişlerdir. Bununla birlikte Gazzâlî'yi izleyip şer'î kıyastan ayrı olarak mantık bilgisini de şart koşan usulcülerin sayısı az değildir. Fahreddin er-Râzî dahil bazı usulcülerin müctehid için en önemli ilmin fıkıh usulü ilmi olduğunu ifade etmesi, bazılarının da fıkıh usulü ilmini diğer şartlara ilâveten ayrıca ictihad ehliyeti için gerekli şartlardan biri olarak sayması müctehidin şer'î kaynaklara, dil ve mantık kurallarına vâkıf olmasının, ayrıca delillerden hüküm istinbatı geleneğini tanımasının gerekliliğine vurgu anlamını taşır. Özellikle son dönem usul literatüründe müctehidin şeriatın amaçlarını bilmesi gereğinden söz edilmesi de benzeri bir açıklamaya tâbi tutulabilir.

İctihad mertebesine ulaşabilmek için kelâm ve fürû-i fıkıh bilmenin, esbâb-ı nüzûl ve esbâb-ı vürûd bilgisinin, ayrıca hesap bilgisinin, fıtnat ve zekânın şart olup olmadığı konusu da gündeme gelmiştir. Usulcülerin büyük çoğunluğu, müctehid olmak için kelâm ilmini ve fıkhın fürûunu bilmeye ihtiyaç bulunmadığı görüşündedir. Derin kelâm bilgisinin yerine kişiyi müslüman kılmaya yetecek ölçüde kesin inancın şart koşulması, akaid konularında mukallid olmanın ictihada engel görülmemesi, müctehidin bid'atçı olmaması, sağlam itikad sahibi olması beklentisiyle de ilintili bir husustur. Fürû-i fıkhın gerekli görülmemesi ise bu dalın

ictihad makamını elde ettikten sonra müctehidlerin faaliyeti sonucunda oluşan bir ilim olmasındandır. Bu husus teorik olarak doğru olmakla birlikte usulcüler, kendi zamanlarında ictihad mertebesine ancak fürû ile çok meşgul olmakla ulaşılabildiğini, ictihada alışkanlık kazanmanın yolunun da bu olduğunu ayrıca belirtmek durumunda kalmışlardır. Gazzâlî ve onu takip eden birçok usulcü sahâbenin ictihad etmek için öğreneceği bir fürû olmadığını, onların doğrudan Kitap ve Sünnet'ten hareketle ictihad ettiklerini ve tıpkı sahâbe zamanında olduğu gibi mevcut fürûu dikkate almadan ictihad etmenin mümkün olduğunu söyler.

Literatürde ayrıca Hz. Peygamber'in siyerini bilmek, genel kuralların bilgisine sahip olmak, içinde yaşadığı toplumu ve âdetlerini tanımak, dinen ithama yol açacak davranışlardan kaçınmak (adalet), hatta toplum tarafından fetvaya ehil görülmek ve kendisini ehil görmek gibi ilâve şartlardan da söz edilir ki bunların bir kısmı esas itibariyle ictihadın değil fetva görevinin gereği olarak değerlendirilebilir. Özellikle adalet, yani farzları ifa etme ve büyük günahları işlemekten kaçınma şartının fetva göreviyle ilişkisi daha belirgindir. İctihad için gerekli diğer şartları topladığı halde bu özelliği taşımayan kimsenin fetvasının -tıpkı rivayetinin ve şahadetinin kabul edilmemesi gibi- kabul edilmeyeceği görüşü hâkimdir. Gazzâlî, bu anlamda adalet şartının ictihadın sahih bir şekilde gerçekleşmesinin değil fetvanın kabulünün şartı olduğunu belirtmiştir.

Yukarıda temas edilen nitelikler ve tartışmalar mutlak müctehidle ilgili olup mukayyed müctehidin, yani bağlı bulunduğu imamın mezhebine göre ictihad edecek olan kişinin o imamın usulünü bilmesi yeterli görülmüştür. Gazzâlî de ictihadın bölünebileceği görüşüyle bağlantılı olarak yukarıda sayılan ilimlerin tamamını bilmenin, şer'in tamamında fetva verebilen mutlak müctehid hakkında şart olduğunu, herhangi bir meselede gerekli bilgileri edinmiş birinin sadece o meselede ictihad edebileceğini belirtmektedir. Ancak Gazzâlî burada mutlak müctehid ifadesiyle, mukayyed müctehid mukabili olan mutlak müctehidi değil -bir mezhebe bağlı olup olmamasına değinmeksizin- şeriatın tamamında ictihad edebilecek durumda olan müctehidi kastetmiştir.

Literatürde "ictihadın bölünmesi" adıyla anılan, fıkhın bütün konularında değil sadece bazı konularında ictihad yapıp diğer konularda başkalarını taklit etmenin câizliği meselesi de ictihad ehliyetiyle yakından alâkalıdır. Hanefîler'in ağırlıkta olduğu bir grup usulcüye göre ictihad delillerden hüküm çıkarma melekesi olduğundan bölünemez ve şer'î bir meselede ictihad yapabilmek için fıkhın bütün alanlarını bilmek gerekir. Usulcülerin çoğunluğu ise aksi görüştedir. Buna göre meselâ ferâiz konusunda "müşterek" meselesini inceleyen kişinin fakīhü'n-nefs olması, ferâizin usulünü ve mânalarını bilmesi yeterli olup ayrıca sarhoş edici şeylerin haramlığı konusunda veya velisiz nikâh konusunda vârid olan haberleri bilmesine gerek yoktur. Ancak cumhûru fukahâ arasında da ictihad ehliyetinin fıkhın alt konularına kadar bölünebileceğini söyleyenlerin yanı sıra bölünmeyi nikâh, alım satım, ferâiz gibi ana konularla sınırlı tutanlar da vardır.

6. **Müctehidlerin Tabakaları**. Müctehidlerin tâbi tutulduğu en yaygın ikili tasnif "mutlak-mukayyed", "müstakil-gayri müstakil" veya "mutlak-müntesip" şeklindedir. Bunu "şeriatta müctehid - mezhepte müctehid" şeklinde ifade edenler de vardır. Mutlak müctehidle kastedilen anlam üzerinde belki de biliniyor olması var sayılarak açık ve net açıklamalara fazla rastlanmaz. Bu konuda yapılan ilk teknik açıklamalardan biri İbnü's-Salâh'a ait olup o, mutlak ictihad derecesinin taklid ve herhangi bir mezheple kayıtlanma olmaksızın şer'î hükümleri delillerinden istidlâl yoluyla bilmeye muktedir olmakla gerçekleşeceğini ve bu sebeple İmâmü'l-Haremeyn el-Cüveynî, Gazzâlî ve Ebû İshak el-İsferâyînî'nin mutlak değil Şâfiî mezhebi içinde mukayyed ictihad derecesine ulaştıklarını belirtir. İbn Abdülhak el-Bağdâdî'nin tanımına göre ise mutlak müctehid, ictihad ehliyeti için gerekli olan bilgileri bir sıkıntıya düşmeden uygulamaya yansıtabilecek şekilde özümseyen ve herhangi bir meseleyi başka birine ihtiyaç duymadan tek başına çözebilen kişidir.

Şâfiî ve Hanbelî usulcüleri *mukayyed (müntesip) müctehid*i genel olarak dört tabakaya ayırırlar: a) Hüküm ve delilde imamını taklit etmeyip sadece ictihad ve fetva hususunda onun metodunu izleyen ve onun mezhebine davet eden müctehid. "Mutlak müntesip müctehid" olarak da anılır. b) İmamının usulünü ve kurallarını aşmaksızın müstakil olarak delili takrir edebilen, tahrîc ve istinbata muktedir olan müctehid. Bu tabakada yer alan müctehidlere "ashâbü'l-vücûh" da denir. c) Vücûh sahiplerinin seviyesine ulaşamamış, bununla birlikte fakīhü'n-nefs olan, imamın mezhebine vâkıf, delilleri tanıyan, delilleri ortaya koyup destekleyebilen müctehid. d) Mezhebi öğrenip nakletmek ve anlamakla meşgul olan kişi. Bu durumda olan kişilerin nakline ve nakle dayanarak verdikleri fetvaya itimat edilir. Hanefîler tarafından "tabakātü'l-fukahâ" başlığı altında yapılan ilk ve bilinen tek derecelendirme mutlak müctehid, mezhepte müctehid, mesâilde müctehid, ashâbü't-tahrîc, ashâbü't-tercîh, ashâbü't-temyîz ve mukallid şeklindedir. Müctehidlerin bu şekilde tabakalara ayrılmasının hangi teorik veya pratik gereklerden kaynaklandığına dair bir değerlendirme bulunmamakla birlikte bu derecelendirmenin asrın müctehidsiz olup olmayacağı tartışması, hangi seviyedeki âlimlerin başkalarını taklit edip edemeyeceği, iftâ ve kazâ görevlerine atanma şartlarında zaman içinde görülen değişme, mezhep içerisinde öncelik sıralaması gibi hususlarla ilgili olduğu söylenebilir.

7. **İctihadın Hükmü**. İctihadın hükmü ile hem müctehidin ictihad etmesinin dinî yükümlülük açısından durumu hem de yapılan ictihadın günah-sevap, isabet-hata, bağlayıcılık-nakz açılarından dinî ve hukukî değeri kastedilir. İctihad, bir olayın şer'î hükmünü bilme çabası olduğu için dinî mükellefiyet açısından farz-ı kifâye olarak görülür. Ancak bu görevin mutlak müctehid bulunmadığında mukayyed müctehidle yerine gelmiş olup olmayacağı tartışmalıdır. Hanefîler, müctehidsiz asrın varlığını mümkün gördükleri ve müctehidin bulunmadığı durumlarda ümmetin toptan günah işlemiş sayılmaması için ictihadın farz-ı kifâye olduğu hükmünü müctehidin mevcudiyeti kaydına bağlarlar. Gerekli şartları kendinde toplamış bulunan kişinin ictihadî kanaatini açıklaması, şer'in kendisine tanıdığı bir yetki kullanımı olduğundan kural olarak serbesttir. Literatürde ve tarihî tecrübede rastlanan sınırlama ve yasaklamalar, ehliyetsiz kimselerin ya da toplumsal huzuru bozucu nitelikteki fetva ve ictihadların kontrolü düşüncesiyle açıklanabilir. Müctehidlerin karşılaştığı özel durumlar açısından ise ictihad fetvada da olduğu gibi duruma göre farz-ı ayın, farz-ı kifâye veya mendup olabilir. İctihadî bir mesele ortaya çıkar da tek bir müctehid bulunursa onun ictihadı farz-ı ayın görülür. Bir müctehidin başka bir müctehidi taklidi câiz görülmediğinden şahsı açısından da ictihadı böyledir. Meydana gelen olayın hükmünü başka bir müctehide sorma imkânının bulunduğu durumlarda ise ictihad farz-ı kifâye olup biri ictihad etmekle diğerlerinden bu yükümlülük kalkar. Olayın meydana gelmesinden önce müctehidin bir soru sorulmaksızın veya soruya binaen ictihad etmesi de genel olarak mendup görülmekle birlikte ihtiyaç olmadıkça ictihad etmenin câiz olmadığını savunanlar da vardır. İbn Kayyim ise ictihadın gerekliliğini ihtiyaç ve ehliyetin birlikte bulunmasına bağlamıştır.

a) **Günah-Sevap**. Müctehidin yaptığı ictihad sebebiyle günahkâr olup olmayacağı tartışmasının hangi konularda ictihad edilmesinin câiz olduğu konusuyla doğrudan, ictihadî konuda doğrunun muayyen ve tek olup olmadığı konusuyla da dolaylı biçimde bağlantısı vardır. Dinin katî delille sabit ahkâmında ictihadın câiz görülmediği, bu alanda ictihad yapan kimsenin yerine göre kâfir, bid'atçı, günahkâr olacağı, ehliyetsiz ictihad etmenin günah olduğu ilke olarak benimsenirse de katî-zannî delil ve taabbüdî-aklî konu nitelendirmesi, ictihad ehliyeti şartları belli ölçüde izâfîlik ve ekollere göre değişkenlik taşıdığından bu ilkenin örneklendirilmesinde usulcüler arasında ciddi farklılıklar görülür. Bu tesbitler, biraz da toplumun genel kabulüne mazhar olmuş tercih ve uygulamaları çok güçlü gerekçe bulunmadıkça tartışmaya açmama, toplumsal kargaşayı önleme, dinin aslî ve ayırıcı ahkâmını tahriften, Ehl-i sünnet düşüncesini sarsıntıdan koruma gibi endişelerin bu alana yansıtılmasının ürünüdür. Meselâ bu endişelerin iyice belirgin olduğu klasik dönem usulcüleri

arasında varlık, fiillerin yaratılışı, sıfatlar, nübüvvet, rü'yet gibi sırf kelâm konularında ve icmâın, kıyasın, haber-i vâhidin hüccet oluşu gibi usulî meselelerde gerçeğin tek olduğu, gerçeği tutturamayanın en azından günahkâr olacağı değerlendirmesine sıkça rastlanır. Yine aynı dönemde karşı bir tez olarak ileri sürülen "itikadî ve kelâmî konuların da ictihadî olduğu ve her müctehidin ciddiyetle çaba göstermesi kaydıyla bu konularda da isabet etmiş sayılacağı" şeklindeki azınlık görüşü de benzeri gerekçelerle çürütülmeye çalışılmıştır. Belki bu konuda en sağlıklı belirleme nasların anlaşılması, bir mânaya tevcihi ve uygulanması konusunda müslümanların icmâı ölçü alınarak yapılabilir.

Namaz ve orucun vâcipliği, faizin ve içkinin haramlığı gibi dinde kesin olarak bilinen ve üzerinde icmâ bulunan sınırlı ahkâmın dışında kalan ve hakkında kesin delil bulunmayan fıkhî konular ictihad konusu olup usulüne uygun ictihad eden kişi için, gerek zannî konularda gerçeğin tek ve onu tutturanın da tek olduğunu gerekse her müctehidin isabet ettiğini söyleyenlere göre günah söz konusu değildir. Ancak günahın bulunmadığını, birinci görüşü benimsemiş olan usulcüler müctehidin üzerine düşeni yapmış olmasıyla, ikinci gruptakiler ise ictihadda hatanın söz konusu olmadığı düşüncesiyle temellendirmişlerdir. İkinci görüşü savunanlardan Gazzâlî'ye göre günah ve hata birbirinin mütelâzımı olup birinin varlığı diğerinin varlığını, yokluğu da yokluğunu gerektirir. Günah söz konusu değilse hata da söz konusu değildir. Hatanın söz konusu olmamasının şartı ictihadın ehli tarafından ve yerinde yapılmış olmasıdır.

Bişr b. Gıyâs el-Merîsî bu genel kabule aykırı davranarak zannî-fıkhî konuları (fürû) kesin aslî konular gibi değerlendirmiş ve o konularda da gerçeğin muayyen ve tek olduğunu, dolayısıyla hata edenin günahkâr olacağını iddia etmiştir. Merîsî, fürû konularında hakkında delil bulunan muayyen bir gerçeğin bulunduğunu, dolayısıyla bu gerçeği tutturamayan kişinin günahkâr olduğunu, ancak ilâhiyat ve nübüvvet meselelerinden farklı olarak bu konuda hataya düşenlerin tekfir edilmeyeceğini öne sürmüştür. Onun bu görüşüne, kıyası benimseyenlerden İbn Uleyye ve Ebû Bekir el-Esam ile İmâmiyye ve Zâhiriyye gibi kıyas inkârcılarının tamamı katılmıştır. Merîsî'nin görüşünün tutarsızlığını göstermek için Gazzâlî'nin öne sürdüğü delillerden biri, hakkında kesin bir delil olmayan ve muayyen bir gerçeğin bulunmadığı zannî meselelerde müctehidi isabetle mükellef tutmanın onu imkânsız bir şeyle mükellef tutmak anlamına geleceğidir. Kişinin isabet etmesi vâcip değilse isabetsizlik durumunda günaha girmesi de söz konusu olmaz. Merîsî'nin görüşüne karşı getirilen ikinci delil sahâbe icmâıdır. Sahâbe, Hâricîler'i ve zekât vermekten kaçınanları sert bir biçimde eleştirdiği halde, tartışılan ve görüş ayrılığına yol açan fürû meselelerde farklı görüş sahiplerine tepki göstermemiştir. Sahâbe birbirleriyle müşâvere ediyor, sık sık da ihtilâf ediyordu; ancak birbirlerini halka fetva vermekten menetmedikleri gibi halkın onları taklidini de yasaklamıyordu.

b) **Hata-İsabet**. İctihadda hata-isabet meselesi ictihadın hükmüyle ilgili tartışmaların odağında yer alır ve usulcüler bu konuda, her müctehidin isabet ettiğini savunanlarla (musavvibe/مصوبة) içlerinden sadece birinin isabet edeceğini ileri sürenler (muhattıe/مخطئة) şeklinde iki gruba ayrılır. Bu bağlamda musîb "ictihadında isabet eden", muhtî ise "hata eden müctehid" anlamındadır. Her müctehidin doğruyu tutturduğu tezine sahip birinci eğilim daha çok Basra Mu'tezilesi'ne ve önde gelen Mu'tezilî bilginlerden Ebü'l-Hüzeyl el-Allâf, Ebû Hâşim ve Ebû Ali el-Cübbâî'ye nisbet edilir. Fakat Bâkıllânî, Gazzâlî ve Necmeddin et-Tûfî gibi önde gelen birçok muhakkik Sünnî usulcünün de bu kanaati benimsediği görülmektedir. Başta Hanefîler ve Mâlikîler olmak üzere Hanbelîler'in çoğunluğu ile bir kısım Şâfiî usulcüleri ise ikinci grupta yer alır. Şâfiîler'den Ebû İshak el-İsferâyînî, Ebû İshak eş-Şîrâzî, Fahreddin er-Râzî ve Sirâceddin el-Urmevî; Mâlikîler'den Ebü'l-Velîd el-Bâcî, İbn Rüşd ve Cemâleddin İbnü'l-Hâcib de bu gruptandır. Ebû Hanîfe, Mâlik, Şâfiî ve Ahmed b. Hanbel ile Eş'arî'nin bu konudaki kanaatlerine ilişkin birbirine zıt rivayetler bulunmaktadır.

Hata-isabet meselesinin temelinde Allah'ın ictihadî konularda muayyen bir hükmünün bulunup bulunmadığı tartışması yer alır. Her müctehidin isabet ettiğini savunanların büyük

çoğunluğuna göre hakkında nas bulunmayan bu tür meselelerde ictihaddan önce bir hüküm yoktur; aksine hüküm müctehidin zannına tâbidir ve Allah'ın her müctehid hakkındaki hükmü onların ictihadlarının ulaştığı sonuçtur. Bu durum literatürde "taaddüdü'l-hukūk/تعدّد الحقوق " (doğruların çokluğu) tabiriyle ifade edilir. Bir tür hukukî rölativizm sayılabilecek olan doğruların çokluğu görüşünü savunanlar "katışıksız musavvibe" olarak da adlandırılır. Bu grupta yer alan Gazzâlî'ye göre hükmü açıkça belirtilmemiş konuların kıyas ve ictihad yoluyla mantûka ilhak edildiği ictihadî meselelerde kesinlikle muayyen bir gerçek yoktur. Zira hüküm kesin bir delille sabit hitaptan ibarettir ve ictihadî konularda ise hitap ve nutk olmadığından dolayı, bu konularda müctehidin zannına galip gelenden başka hiçbir hüküm yoktur. Bu görüşü savunan birçok usulcünün, hükmün âyana değil mükelleflerin fiillerine ilişkin olduğu anlayışını benimsemesinin bir sebebi de tutarlılığı devam ettirme ihtiyacıdır. Nitekim İbn Rüşd el-Hafîd, hükümlerin zatî sıfatlar olduğu anlayışını savunanların her müctehidi musîb saymalarının mümkün olmadığını belirtmiştir.

İctihadî meselede Allah'ın hükmünün müctehidin zannına tâbi olduğu anlayışı, hükmün kadîm değil hâdis olduğunu savunan Mu'tezile açısından değil hükmün kadîm olduğunu savunan Eş'arîler açısından problemlidir. Bu problemi halletmek için getirilen izahlardan birine göre Allah'ın ictihadî meselede bir hitabı vardır, fakat o hitabın vücûb veya haramlık şeklinde belirginleşmesi müctehidin zannına bağlıdır; yani müctehidin zannına tâbi olan şey bizzat hitabın kendisi değil hitapla kurulan ilişkidir. Bâkıllânî'ye göre de ictihaddan önce vâkıa için sabit olan hüküm müctehidin ictihadının vâki olacağı bilinen hükümdür. İctihad müctehidlere vâcip olduğuna ve her birinin varacağı sonuç farklı olacağına göre müctehidlerin çokluğu hükmün de çokluğunu gerektirecektir.

Musavvibe grubunda yer alan bazı bilginlere göre ise ictihadî meselelerde Allah katında muayyen bir hüküm olmamakla birlikte hadiseye ilişkin olarak, "Eğer Allah bir hüküm vermiş olsaydı ancak bununla hüküm verirdi" denilebilecek olan bir hüküm bulunmaktadır. Literatürde "el-kavl bi'l-eşbeh" olarak ifade edilen bu anlayışa göre Allah'ın muayyen bir hükmü yoktur, fakat müctehidlerin görüşlerinden biri şâriin maksatlarına "en benzer" olandır. Bu anlayış sahipleri, birincilerden farklı bir şekilde doğruların eşitliğini değil içlerinden birinin daha doğru olduğunu kabul ederler. Bazı usulcülerin, bilkuvve mevcut olan hükmün keşfi mahiyetinde olan "eşbeh"i bulma fikrini benimsemesinde doğruların eşitliği anlayışının doğuracağı sakıncalardan kaçma endişesinin etkisi aranabilir. Ancak kendi ifadelerine göre ana sebeplerden biri "talep zarureti"dir; yani her talebin bir matlûbu bulunması gerektiği kanaatidir. Bu anlayışa göre müctehidin talep edeceği bir şey vardır ve o da eşbehtir. Bu görüşün ayrıca, bir müctehidin bir sahâbîyi veya kendisinden daha âlim olan başka birini taklit etmesinin câizliğine zemin hazırladığı da söylenebilir. Gazzâlî, hükmün Allah'ın hitabı olduğunu kabul ettikten sonra hâlâ hakkında nas veya hitap bulunmayan bir olayda müctehide Allah'ın hükmünü arattırmanın tutarsızlık olduğunu söyler. Çünkü müctehid Allah'ın hükmünün değil zann-ı gālib oluşturmanın peşindedir.

Doğruların çokluğu anlayışının teorik temellerinden biri en uygun olanın (aslah) vücûbu, diğeri ise güç yetirilemeyen veya büyük güçlük olan bir yük yüklemenin imkânsızlığı düşüncesidir. Birincisi özellikle Mu'tezile'nin bu düşüncede oluşunun gerekçesini, diğeri ise Sünnî kelâmcılardan bu düşünceyi benimseyenlerin gerekçesini teşkil eder. Aslahın vâcipliği görüşüne göre kullar için en uygunu hep birden sevaba nâil olabilmeleri için hepsinin musîb olmasıdır. İkinci gerekçenin açılımı şu şekilde yapılmaktadır: Müctehid fetva vermekle mükelleftir ve doğru ile fetva vermek durumundadır. Eğer hakkı bulamayacak olsaydı onunla fetva vermesi istenmezdi. Çünkü Allah kimseye yapamayacağı şeyi yüklemez. Her müctehidin hakkı bulduğunu söyleyebilmek için de hakkın çokluğunu kabul etmekten başka bir yol yoktur. Buna göre her müctehidin ictihadının ulaştığı sonuç kendisi hakkında hak olmalıdır.

Musavvibeye göre iki ayrı kavme aynı anda iki ayrı peygamber göndermenin ve bir şeriat içerisinde insanların durumlarının değişmesine bağlı olarak nesh olgusunun gerçekleşmesinin mümkün olması, doğruların mekânın ve zamanın değişmesine bağlı olarak değişip çeşitlenebileceğini göstermektedir. Zamanın ve mekânın değişmesiyle taaddüt mümkün oluyorsa mükelleflerin değişmesi durumunda da mümkün olur. Ayrıca bu görüş sahiplerine göre zannî emâreler bizâtihi delil olmayıp kişiden kişiye değişir. Bir kimse için zan ifade eden bir delil başka biri için zan ifade etmeyebilir. Yine aynı delil, bir kişi için bir olayda zan ifade ederken başka bir olayda zan ifade etmeyebilir. Dolayısıyla zannî konularda gerçeği kesin olarak gösterecek bir delil yoktur; delil olarak adlandırılan şeyler ise mecaz kabilinden ve nefsin yönelimine izafetledir. Gazzâlî, bu meselede yanlışlığın esasının fakihlerin zannî delillere, bunları sübjektif değil objektif delil zannedecek derecede ağırlık vermeleri olduğuna dikkat çeker ve tıpkı mıknatısın bakırı değil demiri hareket ettirmesi gibi emârelerin de kendilerine uygun tabiatları harekete geçireceğini, dolayısıyla durumların, huyların ve ilgi alanlarının farklı olmasının zanların da farklı olmasını gerektireceğini öne sürer. Şer‘î illetler de hakiki değil izâfîdir. Meselâ ribânın haramlığının illeti Ebû Hanîfe ve Ahmed’e göre “tartılabilirlik”, Şâfiî’ye göre ise “gıda maddesi oluş”tur. Hüküm müctehid tarafından ortaya çıkarılmadan önce bilfiil değil bilkuvve hükümdür. İctihad yoluyla müctehidin zannına galip gelince bilfiil hüküm olur. Haramlık, helâllik gibi hükümler zatî değil vaz‘î durumlar olduklarından bir şeyin hem helâl hem haram olması şeklinde imkânsız bir sonuç doğmaz; izâfî nitelikler oldukları için iki ayrı şahsa nispet edilebilirler. Meselâ ruhsat durumlarında hüküm haramdan mubaha dönüşebilmektedir. Haramlık zatî bir anlam olsaydı değişmezdi. Hata, gerekene nispetle kullanıldığı gibi talep edilene nispetle de kullanılabilir. Birincisi gerçek kullanım, ikincisi mecazi kullanımdır. Yapması gereken bir şeyde hata eden kişinin hatası gerçek anlamda hata, henüz vacip olmamış bir şeyi talep hususunda hata eden kişininki ise mecazi anlamda hatadır. Müctehidlerin hatası bu ikinci türdendir. Ancak ictihadın ehil olmayan birinden sâdır olması, müctehidin incelemesini tamamlamadan karar vermesi, hakkında kesin delil bulunan bir konuda ictihad etmesi veya ictihadında kesin bir delile muhalefet etmiş olması durumunda hatanın söz konusu olabileceğini bu grup usulcüler de kabul etmektedir.

Müctehidlerden sadece birinin doğruyu tutturmuş olacağı görüşünde olan muhattıe grubu, hakkında nas bulunmayan meselede Allah Teâlâ’nın muayyen bir hükmü olduğunda görüş birliği içindedir. Ancak aralarında bu hükme delâlet eden bir delil bulunup bulunmadığında, delil bulunduğunu kabul edenler de bu delilin mahiyetinde farklı düşünürler. Kimileri bu yönde bir delil ve emâre bulunmadığını, bu muayyen hükmün tıpkı arayanın tesadüfen bulacağı bir define gibi olduğunu ve bu hükmü tesadüfen bulan kişinin iki ecir, bulamayan kişinin ise gayreti ve talebi sebebiyle tek ecir alacağını ileri sürmüşlerdir. İctihadı, Allah’ın matlûbu bilmeye götürecek bir delil koymadığı olayların hükümlerini bilme çabası olarak tanımlayan ve bu tür konularda matlûbu tutturmakla değil olanca gücü ortaya koymak ve galip zanna ulaşmakla mükellef olunduğunu ifade eden sözleri Cessâs’ın bu görüşe meylettiği izlenimini vermektedir. Bu hükme delâlet eden bir delil bulunduğunu ileri sürenler ise bu delilin kesin mi yoksa zannî mi olduğunda ayrılmışlardır. Delilin kesin olduğunu öne sürenler, müctehidin doğruyu tutturmakla mükellef olduğunda birleşseler de bu başarılamadığında o ictihadî hükmün ve müctehidin nasıl bir müeyyideye muhatap olacağında ihtilâf etmişlerdir. Bişr b. Gıyâs el-Merîsî en uçta olmak üzere Ebû Bekir el-Esam ile İbn Uleyye’nin bu grupta olduğu ve Hanefîler’den Ebû Mansûr ile Şâfiîler’den İbn Ebû Hüreyre’nin de buna meylettiği belirtilir. Delilin zannîliğini ileri sürenler de müctehidin bunu tutturmakla mükellef olup olmadığında ihtilâf etmişlerdir. Bazıları, delilin kapalılığı ve gizliliği sebebiyle müctehidin bunu tutturmakla mükellef olmadığını, bundan dolayı mâzur ve me’cûr olduğunu öne sürmüşlerdir. Bu görüş sahiplerine göre müctehid başlangıç itibariyle isabetli, sonuç itibariyle hatalıdır. Yani ictihad ederek üzerine düşeni yapması bakımından musîb, fakat talep ettiği

hadisenin hükmü konusunda hatalıdır. Rüstüğfenî ve Pezdevî'nin de dâhil olduğu fakihlerin çoğunluğunun görüşü budur. Diğer bir grup usulcü ise müctehidin bu zannî delili aramakla emredildiği, hata etmesi durumunda ise me'cûr olmayacağı, ancak kendisinden günahın kaldırıldığı görüşündedir.

Muhattıenin gerekçeleri genelde nakil ağırlıklı olup onlara göre Kur'an'da Hz. Dâvûd ile Hz. Süleyman'ın bir davada ayrı ayrı hüküm verip de bundan birinin isabetli olduğuna işaret edilmesi, istinbat ehlinin ve ilimde rüsûh sahiplerinin bilgisine yapılan atıflar, ihtilâf ve ayrılığın kötülenmesi,[7] ayrıca hâkimin ictihadda isabet ederse iki, hata ederse bir ecir alacağına ilişkin hadis doğrunun tek olduğunu göstermektedir. Muhattıenin en sağlam gerekçesi olarak kabul edilen sahâbe icmâı ise sahâbenin hatadan sakınma konusundaki söz ve tutumlarından ibarettir. Onların re'yi doğru/yanlış ikilemi içinde görüp kendi re'yleriyle ilgili olarak doğru ise Allah'tan, yanlış ise kendilerinden veya şeytandan bilinmesini istemeleri böyledir.

c) **İctihadın Nakzı**. İctihadın nakzı ile önceki bir ictihadın hükmünün geçersiz sayılması kastedilir. Farklı ictihadlardan her birinin ictihad olmak bakımından eşitliği kabul edildiğinden usulüne uygun yapılmış ictihad gerek müctehid gerek hâkim gerekse müftü tarafından yapılmış olsun kural olarak başka bir ictihadla nakzedilemez. Ancak bir müctehidde gerçekleşen ictihad değişikliğinin bazı sonuçları olabilmektedir. Bunun ilk sonucu müctehidin yeni ictihadına göre hareket etme yükümlülüğüdür. Meselâ muhâleanın fesih olduğunu savunan bir müctehid, karısıyla üç defa muhâlea yaptıktan sonra ictihadı muhâleanın talâk olduğu yönünde değişmişse karısından ayrılmak durumundadır; artık onu kendi ictihadına aykırı olarak nikâhı altında tutması câiz olmaz. Aynı şekilde ictihadını değiştiren bir müftünün fetvasıyla hareket eden mukallidin durumu ise tartışmalıdır. Sahih kabul edilen görüşe göre, tıpkı kıble konusunda taklit ettiği kişinin ictihadının namaz esnasında değişmesi durumunda olduğu gibi bu adamın da karısından ayrılması gerekir. Yargılama hukuku açısından durum daha farklıdır. Aynı örnekte hâkim, muhâleanın fesih olduğu görüşünü savunup üç defa muhâleaya hüküm verdikten sonra kanaati değişse hâkimin önceki hükmüne göre evliliklerini sürdüren eşlerin arası ayrılamaz ve nikâhın sahihliği yönünde verilen önceki hüküm nakzedilemez. Çünkü önceki ictihad nakzedilecek olursa daha sonra bu nakzın da nakzedilmesi durumu ortaya çıkabilir; böylece hukukî istikrar ve emniyet kaybolur. Bundan dolayıdır ki yargıda ictihadın ictihadla nakzolunmayacağı kabul edilmiştir. Hâkimin ictihadî konulardaki hükmünün o konuda daha önceden mevcut olan görüş ayrılığını ortadan kaldıracağı şeklindeki anlayış da bu prensiple ilgilidir. Hatta Gazzâlî'ye göre, kusurlu davranmış olmaması şartıyla nassa aykırı hüküm veren hâkim, tıpkı abdestli olduğunu sanan mükellef örneğinde olduğu gibi bilmezliğinin devamı şartıyla musibdir ve hükmü bozulamaz.

d) **Müctehidin Başkasını Taklidi**. İctihadını tamamlamış ve bir hüküm hakkında zann-ı gālib oluşturmuş bir müctehidin kendi düşüncesini terk edip farklı görüşteki birinin ictihadına göre amel etmesinin câiz olmadığında görüş birliği bulunmakla birlikte ictihad edebilecek kapasitede olan birinin ictihad etmeyerek başka birini taklit etmesinin hükmü konusunda farklı görüşler vardır. Bu tartışma, sonra gelen müctehidlerin sahâbe müctehidlerini taklit etmesinin hükmü konusuyla da irtibatlıdır. Iraklı fakihlerin çoğunluğu, gerek fetva verdiği gerekse kendisiyle ilgili konularda bir âlimin başka bir âlimi taklit edebileceği, bazı âlimler de fetva verdiği konularda değil kendine has konularda başka bir âlimi taklit etmesinin câiz olduğu görüşündedir. Hanefîler'den Muhammed b. Hasan eş-Şeybânî, bir âlimin sadece kendisinden daha âlim gördüğü birini taklit edebileceğini, fakat kendine denk veya kendinden daha aşağı birini taklit edemeyeceğini söyler. Usulcülerin çoğunluğu ise aksi görüştedir. Meselâ Bâkıllânî, bir müctehidin sahâbeyi ve sahâbeden sonra gelenleri taklit edemeyeceği şeklindeki görüşü tercih etmiştir. Gazzâlî'nin eğilimi de bu yöndedir. Müctehidin kendisinden

[7] Enbiyâ 21/78-79; Nisâ 4/7, 83; Âl-i İmrân 3/103, 105; Enfâl 8/46; Hûd 11/118.

daha âlim olan birini taklit etmesi konusunda da Gazzâlî aynı yaklaşımını sürdürür. Ona göre vâcip olan düşünmek ve akıl yürütmektir. Bu akıl yürütmenin sonunda kişi, kendisinden daha âlim olan kişinin görüşüne uygun bir zan elde etmişse mesele ortadan kalkmış olur. Eğer daha âlim olan kişinin görüşüne aykırı bir zan elde etmişse bu takdirde diğerinin daha âlim olmasının bir önemi yoktur ve esasen bu durumda daha âlim olan kişinin görüşü bu âlim nezdinde zayıflamış olmaktadır. Hanbelîler mutlak müctehidin, gerekli bilgileri özümsemiş olması sebebiyle karşılaştığı bir meseleyi kimsenin yardımı olmaksızın kendi başına çözebilecek potansiyel ve kapasiteye sahip olmasının mantıkî sonucu olarak vaktin darlığına, genişliğine bakılmaksızın başkasını taklit edemeyeceğini ve üzerinde kafa yormadığı bir şeyle fetva veremeyeceğini öne sürmüşlerdir. Ahmed b. Hanbel, İshak b. Râhûye ve Süfyân es-Sevrî'nin bir âlimin başka bir âlimi taklit edebileceği görüşünde oldukları nakledilir.

8. **İctihadın Sürekliliği Meselesi ve İctihad Hareketleri**. Naslarla hayatın dinamizmi ve sosyal gerçeklik arasındaki bağlantıyı dengeli bir şekilde kurabilmek için bunu sağlayacak olan ictihad faaliyetinin her dönem ve toplumda canlı bir şekilde sürdürülmesine duyulan ihtiyaç açıktır. Ancak mezheplerin teşekkülü ve fıkıhlarının tedvin edilmesiyle birlikte ictihadın ilk geniş anlamının daraldığı ve mevcut müdevvenatın tatbikinden ibaret hale geldiği de bilinmektedir. Joseph Schacht'ın tesbitine göre, III./IX. yüzyılın ortalarına kadar ictihad hususunda bir kısıtlama bulunmazken bu tarihlerden itibaren sadece önceki müctehidlerin ictihad ehliyetine sahip oldukları yönünde yaygınlaşmaya başlayan anlayış IV./X. yüzyılın başlarından itibaren genel bir kabule dönüşmüş ve artık bu dönemden sonra fakihlerin bütün fonksiyonları önceki imamların doktrinlerini yorumlamaktan ibaret kalmıştır. Bu husus literatürde "ictihad kapısının kapanması" tabiriyle ifade edilir.

İctihad kapısının kapanması tartışması, mezheplerin teşekkül edip genel kabul görerek yerleşmesi ve taklid olgusuyla yakından ilgilidir. Genellikle mezhep kurucusu imamlar, kendi ictihad usullerini kendilerinin oluşturması ve şeriatın tamamında ictihad edip fetva verebilecek durumda olmaları bakımından mutlak müctehid olarak tanınırlar. Kendi usulünü oluşturma ve şer'î konuların tamamında fetva verme özelliğinin mutlak müctehidin ayırt edici özelliği olarak alınması, başarılacak işin klasik dönem açısından zorluğu dikkate alınırsa mutlak ictihad kapısının kapanması düşüncesinin de başlangıcı sayılabilir. Çünkü III./IX. yüzyılın sonlarından itibaren o dönemlerde hâkim perspektif açısından usul konularına ilişkin söylenebilecek yeni pek fazla bir şeyin kalmadığı açıktır. Nitekim ictihad etme fikrine o dönemlerde ulaşabilen ve ilk defa usul oluşturma girişiminde bulunan Şîa âlimleri bile inanç ilkelerindeki farklılıktan kaynaklanan birkaç husus dışında alternatif bir usul oluşturmayı başaramamış ve birçok konuda Mu'tezile'nin Bağdat veya Basra ekolünün veya Sünnî ekollerin etkisinde kalmıştır.

İctihad kapısının kapanması meselesinin ilk işaretleri, belli dönem veya kişilerden sonra o zamana kadar mevcut olan görüşler arasından seçip almanın (ihtiyâr) câiz olup olmadığı tartışmasında bulunmaktadır. Bu meyanda Hanefî âlimleri Ebû Hanîfe, Ebû Yûsuf, Muhammed b. Hasan eş-Şeybânî ve Züfer'den sonra; Bekir b. Alâ el-Kuşeyrî el-Mâlikî, muhtemelen Mâlik'i kastederek 200/816'dan sonra; bazıları Evzâî, Süfyân es-Sevrî, Vekî' b. Cerrâh ve İbnü'l-Mübârek'ten, bazıları da Şâfiî'den sonra ihtiyârın câiz olmadığını ileri sürmüşler ve bu suretle 200/816'dan sonra ihtiyârın câiz olmadığı görüşü yaygınlık kazanmıştır. İbn Hazm'ın tespitine göre yaklaşık II/VIII. yüzyılın ortalarında başlayan taklid III/IX. yüzyılın başından itibaren yaygınlaşmış ve mezhep imamları taklit edilmeye başlanmıştır. Bu tespite katılan İbn Kayyim de aynı dönemlerden itibaren bir müctehidin peşinden giderek onun fetvalarını şâriin nasları yerine koyma ve hatta onları nasların önüne alma ve taklidle yetinme âdetinin ortaya çıktığını söyler. İçinde müctehid gelmeyen bir asrın bulunmasının mümkün olup olmayacağı, literatürdeki ifadesiyle "hulüv meselesi" de bu anlayışlarla birlikte gündeme gelmiş olmalıdır.

İctihad kapısının kapandığı iddiasının kaynağı ve ilk olarak kimin tarafından ortaya atıldığı konusunda açık bilgiler bulunmamaktadır. Çağdaş araştırmacıların birçoğu tarafından ictihad kapısının kapanmasını hazırlayan sebepler konusunda yapılan tespitlerin özünü, özellikle tâbiîn döneminden itibaren görülen ve sistematik olarak sürdürülen ictihad anlayış ve faaliyetlerinin sonucunda belli ekollerin doğup kurumlaşması olgusu teşkil etmektedir. Rivayetlere göre, daha çok III/IX. yüzyılın sonları ile IV/X. yüzyılın başlarında yaşamış bazı âlimler tarafından dile getirilen, III/IX. yüzyılın başından itibaren ihtiyârın artık câiz olmadığı ve mutlak ictihad hakkına sadece benzerleri artık gelmeyecek olan ilk dönemin büyük âlimlerinin sahip olduğu şeklindeki anlayışın, ictihadın devam etmesine gerek bulunmadığı düşüncesiyle ilişkili olduğu açık olmakla birlikte bu kapının kapandığı kanaatine götürüp götürmediği açık değildir. Öyle anlaşılıyor ki, ilk dönemlerde oldukça dinamik bir seyir takip eden serbest akıl yürütme (re'y) faaliyetinin Şâfiî tarafından dizginlenerek yerine sistematik akıl yürütmenin (kıyas) ikame edilmesi, Bağdat Mu'tezilesi'nden bir grubun öncülük ettiği, Şîa ve Zâhirîler tarafından da takip edilen re'y karşıtı bir eğilimin ortaya çıkması ve icmâ teorisinin yerleşmesi, ictihad kapısının kapanması sürecinde önemli etkilere sahip olmuştur. Fıkhın siyasî iktidardan bağımsız bir teşekkül seyri takip etmesi, hukukî hayatın istikrarını sağlamak üzere o alanda bir kontrol mekanizması oluşturma ihtiyacını hissettirmiş ve fakihleri özellikle siyasî istismarın önünü kapatmak için bu tür tedbirler almaya itmiş olabilir. İstikrar düşüncesiyle kadılık ve müftülük görevlerinin yaygın kabul gören dört mezhebe mensup âlimlere verilmesi ve bunlar dışında görüş açıklamanın birçok mahfilde bid'atçılıktan başlayan bir dizi suçlamaya muhatap olması, ayrıca "fesâdü'z-zamân" diye ifade edilen durumun, yani bid'atların ve insanların dünyaya düşkünlüklerinin artmasının nasların yanlış yorumlanmasına yol açacağı endişesi de ictihad faaliyetinin durması ve durdurulması yönündeki kanaatin yerleşmesinde rol oynamış olmalıdır.

Son dönemde Muhammed İkbal gibi düşünürler, bu anlayışın yerleşmesinde ictihad yapacak kimsede aranan şartların oldukça mükemmel ve katı bir hale getirilmesinin etkisi üzerinde durmakta iseler de özellikle ictihad kapısının kapalı olduğu iddia edilen dönemlerde yaşayan Ebû İshak eş-Şîrâzî ve Gazzâlî gibi usulcülerin müctehidde aradığı şartların kolay ulaşılabilir olması bu kanaatin gerçeği yansıtmadığını gösterir. Nitekim Fazlurrahman, ictihadın uygulamada inkâr edilmesinin görünürde aşırı derecede güç olan niteliklerin değil, İslâm ümmetinin birliğini ve dayanışmasını sağlamak için ortaya konulmuş muhtemel yasal yapıya süreklilik verme arzusunun bir sonucu olduğu görüşündedir. İctihad kapısının kapandığı görüşüne katılmayan çağdaş araştırmacılardan Vâil b. Hallâk da (Wael b. Hallaq) ictihad yapabilecek seviyedeki fakihlerin hemen her devirde mevcut olduğu, teşekkül döneminden sonra fürû-i fıkhı geliştirmek üzere ictihad faaliyetinin meselede ictihad, tahrîc, tercih gibi değişik düzeylerde devam ettiği, V/XI. yüzyıla kadar ictihad kapısının kapandığına dair bir ifadeye rastlanmadığı ve ictihad kapısının kapanması veya müctehidin bulunmaması konusunda süregelen bir görüş ayrılığının da bu yönde bir icmâ oluşmasını engellediği gibi gerekçelerden hareketle ictihad kapısının kapandığı iddiasının isabetsizliğini ve müctehidin bulunup bulunmadığı tartışmasının teorik düzeyde kaldığını öne sürmüştür. Bu görüş, birçok çağdaş İslâm âlimi ve araştırmacısı tarafından da paylaşılmakta, yeni bir mezhep için yeni usuller koymaya mâtuf, yani klasik anlatımıyla mutlak ictihadın kapandığı benimsenmekle birlikte tahkīku'l-menât ictihadı, mukayyed ictihad, meselede ictihad gibi faaliyetlerin değişik düzeylerde hemen hemen aralıksız olarak devam ettiği, ileri dönem fakihlerinin de bu yönüyle öncekilerden geri kalmadığı ifade edilmektedir.

İctihad kapısı meselesiyle yakından ilgili olan bir konu da her asırda müctehidin bulunmasının zorunlu olup olmadığı tartışmasıdır. Her mezhep içinde karşı görüş sahipleri bulunsa da Hanbelîler dışındaki âlimler müctehidsiz bir asrın bulunmasını genelde mümkün görürler. Çoğunluk bu konuda, "Allah ilmi çekip almaz, fakat âlimleri yavaş yavaş çekip alır; âlim kalmayınca insanlar cahil önderler edinip onlara sorarlar, onlar da fetva verirler ve

böylece hem sapar hem saptırırlar" hadisini, karşı görüş sahipleri de ictihadın sürekliliği fikrine gerekçe olarak, "Ümmetimden bir grup daima hak üzere bulunacak" ve, "Allah her yüzyılın başında bu ümmete dinlerini tecdid edecek birini gönderecektir" meâlindeki hadisleri[8] kullanmışlardır. Süyûtî, *er-Red ʿalâ men ahlede ile'l-arz ve cehile enne'l-ictihâde fî külli ʿasrin farz* adlı eserinde tartışmanın tarafları ve gerekçeleri hakkında ayrıntılı bilgi verir. Çoğunluk müctehidsiz asır olabilir derken bununla yeni bir usul oluşturacak şekilde mutlak ictihad faaliyetinde bulunmayı kastetmiş ve bu anlamda mutlak müctehid bulunmadığını erken devirlerden itibaren dile getirmiştir. Hatta Zerkeşî, genel kabule mazhar olan dört mezhebin usulü dışında ictihad etmenin artık câiz olmadığı görüşündedir. Eğer Hanbelîler, müctehidsiz asır olmaz sözüyle belirtilen anlamda mutlak müctehidin her asırda bulunabileceğini kastediyorlarsa birkaç münferit çıkış dışında Hanbelî mezhebi tarihinde bunu gerçekleştiren kimse olmamıştır. İbn Teymiyye, her ne kadar sonrakiler tarafından mutlak müctehid olarak tavsif edilse de kendisinin böyle bir iddiası yoktur. Bu noktada Tûfî'nin çıkışının perspektif açısından orijinal olduğu ve bağımsız bir mezhep haline gelemese bile etkilerinin günümüze kadar uzandığı söylenebilir. Ayrıca Şâfiî fakihlerinden İzzeddin İbn Abdüsselâm, Takıyyüddin es-Sübkî ve İbn Dakīkul'îd gibi âlimlerin çağdaşları veya sonrakiler tarafından mutlak müctehid olarak nitelendirildiğini de belirtmek gerekir.

Yaklaşık VII/XIII. yüzyıldan itibaren yeniden mutlak ictihad ihtiyacı müslüman âlimlerin gündemine girmiş ve çekingen bir biçimde de olsa bu ihtiyaç dile getirilmeye ve bu yönde bir söylem oluşmaya başlamıştır. İzzeddin İbn Abdüsselâm, Takıyyüddin İbn Teymiyye, İbn Kayyim el-Cevziyye ve Takıyyüddin es-Sübkî bu söylemin başta gelen mimarlarındandır. İbn Teymiyye'nin çıkışı, hemen hemen sonraki dönemlerdeki ıslah projelerinin hepsinin referans noktasını teşkil etmiştir. Bu bilginler kökleşen mezhep ayırımını yumuşatmayı, başka mezheplerden istifadenin yollarını açmayı hedeflemişler ve bu yolda önemli bir adım olarak temel amaçlara ve naslara uygun bir çözümün başka bir mezhep tarafından ortaya konulmuş olmasını onun kabul edilmesine engel teşkil etmemesi gerektiğini ifade etmişlerdir.

XIX. yüzyılda Muhammed Abduh gibi yenilikçiler, İslâm'ın öz itibariyle modern dünyanın ihtiyaçlarına cevap verebilecek kapasite ve potansiyele sahip olduğunu, İslâm dünyasının içinde bulunduğu geri kalmışlığın sebeplerinin başında ictihad kapısının kapatılması ve taklidin yaygınlaşması olduğunu ileri sürerek yeniden ictihad çağrısı yapmışlardır. Genel olarak savunmacı ve bir ölçüde ideolojik bir üslûp taşıyan ve İslâm'ın şer'î ahkâmının bütün zaman ve mekânlarda geçerliliğini ispat gayesini güden bu yeniden ictihad ve ıslah projesinin temelini, mevcut olumsuz durumun baş sorumlusu görülen geleneksel anlayışların terkedilip Kur'an ve Sünnet naslarında mündemiç bulunan ilkelerden hareketle çağın ihtiyaçlarına cevap verme ve İslâm'ın yeterliliğini gösterme düşüncesi oluşturmaktaydı. Bu çağrı İslâm dünyasının birçok bölgesinde yankı buldu. Bu söylemi sahiplenen aydınlar müstakil ictihadın sadece önceki nesillerin hakkı olmadığını, dinle hayat arası uyumu sağlayabilmek için bunun bir hak olmaktan öte üzerlerine düşen dinî bir yükümlülük olduğunu dile getiriyorlardı. Ancak o dönemdeki bu ictihad çağrısının içeriğinin herkes tarafından farklı şekilde doldurulduğunu, kiminin bununla fıkhî ictihadı, kiminin de bunu aşan bir anlamı kastettiğini belirtmek gerekir. Aynı çizgide ve felsefî derinliği ağır basan bir ictihad çağrısı yapan Muhammed İkbal de mutlak anlamıyla ictihadı İslâm düşüncesinde hareket ve tecdidin mihveri olarak görür. Ona göre fakihler ictihadın bu türüne öyle kayıtlar getirmişlerdir ki bunların bir şahısta gerçekleşmesi mümkün değildir. Bağdat'ın Moğollar tarafından tahrip edilmesi, sûfîliğin yayılması gibi birçok sebebe bağlanabilecek olan düşünme tembelliğine rağmen İslâm düşüncesi İkbal'e göre güçlü tecdid potansiyelini İbn Teymiyye'nin şahsında göstermiştir. Yeni nesilden müslüman yenilikçilerin fıkhî esasları kendi özel tecrübeleri ve değişen hayat şartları doğrultusunda tekrar yorumlamaları meşrû olduğu kadar gereklidir de.

[8] Buhârî, "ʿİlim", 34, "İʿtisâm", 10; Müslim, "ʿİlim", 13, "İmâre", 170-174; Ebû Dâvûd, "Melâhim", 1.

İslâm dünyasının son yüzyılında, ictihada yapılan bu vurguyu aşırı bulan ve geleneksel anlayışlarla bu yeni yönelişlerin arasını birleştirmeye çalışan bir eğilimden söz etmek mümkündür. Bu eğilim, gerçek ve modern anlamda ictihad yerine geleneksel ictihadlar içinden uygun olanları seçip alma, yeni karşılaşılan problemleri ise "kolektif ictihad" yoluyla çözme yanlısıdır. Ancak buna, geleneksel yaklaşımlardan "uygun" olanın seçilip alınması yaklaşımının dünyanın yaşadığı dönüşümü göz ardı etmesi ve metodolojik olmaması sebebiyle gerçekçi ve kalıcı çözümler getirmekten uzak olduğu, meydanı donuk taklitçilere ve ehliyetsiz tahrifçilere bırakmamak gayesini de taşıyan kolektif ictihad söyleminin ise özgüven eksikliği hissini açığa vurması yanında ictihadın mahiyetine aykırı olduğu ve açılmaya çalışılan ictihad kapısını yeniden kapatma potansiyelini içinde taşıdığı şeklinde itirazlar yapılabilmektedir. Bu tartışmalar sebebiyledir ki günümüz İslâm dünyasında ictihad konusunda yapılan araştırma ve yayınların sayısının giderek arttığı ve bu alanda zengin bir literatürün oluştuğu görülür. Her ne kadar bu yayınlar, klasik teorinin tahlili ve ictihadın işlevi konusunda farklı eğilimleri barındıran bir çeşitlilik taşıyorsa da netice itibariyle dinin daha iyi anlaşılması ve yorumlanması konusunda bir arayışın ürünü olduğundan çağdaş dinî düşüncenin oluşumuna katkı sağlayacak niteliktedir.

Klasik ictihad teorisinin ictihad ehliyetini erişilmesi güç şartlara bağladığı, ahkâmın değişmesine imkân vermeyecek bir donuklukta olduğu, bu anlayışın belli bir dönemden sonra ictihad kapısının kapanmasına yol açtığı ve artık bu dönemden itibaren bütün çabayı mevcut hükümleri uygulamaya veya yeni karşılaşılan olayları öncekilerin öngördüğü çerçevede çözmeye yönelttiği öne sürülmüştür. Bu tespitin haklılık taşıyan yönleri bulunsa da İslâm dünyasının bu alanda karşılaştığı sıkıntılarda asıl sorumlunun ictihad anlayışının kendisi olduğunu göstermeye yetmez. Mesele, ictihad teorisinin yapısıyla değil günümüz İslâm dünyasında naslarla sosyal olgu, dinle hukuk arasındaki ilişki, klasik fıkıh öğretisini anlamada yöntem, toplumsal yarar ve gerçekliğe dayalı yasama çabalarının meşruiyeti, hukukun oluşumunda dinin katkı tarzı, ferdin ve beşerî iradenin rolü gibi temel konularda kavramsal çerçevelerin ve metodolojinin yeterince olgunlaşmamış ve ictihadın bu süreçteki vazgeçilmez katkısının göz ardı edilmiş olmasıyla daha yakından ilgilidir.[9]

2- BURHAN (البرهان)

Doğruluğunda şüphe bulunmayan ve zaruri bilgi getiren kesin delil; mantıktaki beş sanattan biri anlamında kullanılan burhan, Kur'an'da "hak ile bâtılı birbirinden ayıran kesin delil" karşılığında kullanılır.[10] Bazı hadislerde de burhan aynı manada kullanılmışmıştır. Buna göre burhanda esas olan, ihtiva ettiği bilginin doğru olmasıdır. Belli mantık kalıpları uygulanarak doğruluğu ispatlanamayan bilgi burhan haline gelmez.

İslâm dünyasında burhanın bir kıyas türü ve ispat metodu olarak mantık, felsefe, kelâm ve usûl-i fıkıhta kullanılması, Aristo'nun Organon adlı sekiz kitaptan oluşan mantık külliyatının Analytica Posteriora (İkinci Analitikler) başlıklı dördüncü kitabının X. yüzyılda Ebû Bişr Mettâ b. Yûnus/متّا بن يونس (ö. 328/940) tarafından Arapçaya çevrilmesiyle yaygınlaşmıştır. İslâm düşünürlerinin Anâlûtûkâ es-sâniye, et-Tahlîlü's-sânî, el-Burhân gibi adlarla tanıttıkları bu eseri Kindî ve Fârâbî özet (ihtisar) haline getirmişlerdir. Fârâbî Organon'un bu kısmını mantığın en önemli bölümü sayar. Ona göre el-Burhân'dan önceki üç kitap (Kategoriler, Önermeler ve Birinci Analitikler) bunun girişi mahiyetindedir. Kesin bilgi vermesi dolayısıyla burhan ilimlerin ilmi, hikmetlerin hikmetidir.

Burhan kesin öncüllerden oluştuğu ve bütün bilgiler için en güvenilir delil sayıldığı için mu'temed diye de adlandırılmıştır. İslâm mantıkçıları burhanı delilden ayırarak onu delilden daha özel bir mânada kullanmışlardır. Buna göre mutlak burhanda orta terimin, büyük öncül ile küçük öncül arasındaki münasebetin yani sonuçtaki hükmün "illet"i olması gerekir. Mantık

[9] H. Yunus Apaydın, "İctihad", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2000), 21/432-445.
[10] Bakara 2/111; Enbiyâ 21/24; Mü'minûn 23/117; Nisâ 4/174; Kasas 28/32.

ve felsefedeki bu tasnifi esas alan bazı kelâmcı ve filozoflar Kur'an delillerinin burhanî olmadığını, aksine geniş halk kitlelerine hitap eden zannî ve hatâbî (iknâî) karakter taşıdığını ileri sürmüşlerse de bu konuda dayandıkları kesin deliller yoktur; sadece felsefî kültürün tesiriyle bu kanaate varmışlardır. İlk ve Ortaçağ felsefesinde sadece aklın verilerine dayanan delillere burhan adı verilirken modern felsefede hem aklî hem tecrübî delillere burhan denilmektedir. [11]

3- İSTİDLÂL (الاستدلال)

Bir veya birden çok önermeden başka bir önerme çıkarma, akıl yürütme anlamında bir mantık terimi olan ve "birinin rehberliğini isteme, delil arama" gibi mânalara gelen istidlâl "bir iddiayı ispat etmek amacıyla delil ortaya koyma" anlamında kullanılır. Günümüz Türkçesinde çıkarım ile karşılanan istidlâl (raisonnement), istintâc (déduction) ve istikrâ (induction) yöntemlerini kapsamaktadır.

İstidlâl, zihnin daha önce bilinen bir veya birden çok önermeden (kazıyye) bilinmeyen bir önermeyi sonuçlandırma, açığa çıkarma işlemidir. Diğer bir ifadeyle istidlâl, daha önce doğruluğu bilinen yahut doğru olduğu sanılan bir hüküm veya hükümlerden hareketle bilinmeyen bir hükme ulaşmaktır. Bu ise bilinmeyene ulaşabilmek için bilinen hükümleri belli bir şekilde düzenlemeyi gerektirir. Şu halde istidlâl, bir veya birkaç önermenin diğer bir önermeyi doğrudan yahut dolaylı olarak içerdiğini ispat etme işlemidir. Meselâ, "Dünya değişkendir / Her değişken yaratılmıştır" önermelerinin doğruluğu önceden bilinirse bunlardan, "Dünya yaratılmıştır" önermesine ulaşılır.

Bazı mantıkçılara göre istidlâl, zihnin tikelden tümele veya tümelden tikele ya da iki tikelin birinden diğerine intikalidir. Eğer intikal tikelden tümele yahut sebepliden sebebe olursa buna "istidlâl-i innî", aksi olursa "istidlâl-i limmî" denir. Meselâ bir yerden duman çıktığını görerek orada ateş bulunduğunu istidlâl etmek *istidlâl-i innî*, gece ateşi görüp de ondan duman çıktığını istidlâl etmek *istidlâl-i limmî* türündendir. Bir istidlâlde en az iki önerme vardır. Bunlardan daha önce bilinen önerme veya önermelere öncül (mukaddem, mebde), öncüller vasıtasıyla ulaşılan önermeye de sonuç (netice, dâvâ, matlûb) adı verilir.

İstidlâl bir zihin ameliyesi olduğundan çeşitli istidlâl tiplerinin araştırılması psikoloji ve mantığın ortak alanıdır. Ancak mantık, hakikat olanı ortaya koymak için kendi geçerliliği açısından farklı istidlâl tiplerini inceler; değerlerine göre sıralama yapar; sonuç veren ve vermeyen istidlâl şekillerini birbirinden ayırır. Psikoloji ise istidlâli verdiği bilginin geçerliliği veya geçersizliği yönünden araştırmayıp istidlâl yaparken zihnin nasıl bir ameliye yürüttüğünü anlamaya çalışır.

Mantık kitaplarında istidlâlle ilgili çeşitli tasnifler yapılmıştır. Klasik mantıkçılar istidlâli kıyas (tasım-syllogisme), istikrâ (tümevarım-induction) ve temsil (benzeşim-analogie) şeklinde üç kısma ayırırlar. Çoğunlukla istidlâl ile hüccet eş anlamlı terimler gibi kullanılmakla birlikte bu ikisi tamamıyla aynı şey değildir. Zira masdar kalıbında türetilmiş bir kelime olan istidlâl bir dizi zihnî faaliyeti ifade eder; o da bilinmeyen bir hükmü (önerme) ortaya çıkarmak amacıyla bilinen hükümlerin düzenlenmesi ve birbirine bağlanmasıdır. Bu sebeple mantıkçılar istidlâli "maksadı ispat etmek için delil ortaya koyma" olarak tanımlamışlardır. Bu tanım, istidlâlin zihne ait bir dizi işlem (faaliyet) olduğu anlamını teyit eder. Hüccet ise masdar değil isim olup kelime kalıbına girmiş tam, apaçık bir hükümdür. İstidlâl zihnî bir faaliyet dizisini izlemesinden dolayı olgunlaşır, açıklık kazanır ve dille ifade edilir. İstidlâlin aldığı bu son şekil üzerine de hüccet ortaya çıkar.[12]

FIKIH: Dinin ana kaynağı Kur'an ve onun anlaşılmasında ve yaşanmasında insanlara bilfiil örneklik eden Hz. Peygamber'in sünneti hem bu kaynağın ilke olarak kıyamete kadar

[11] Yusuf Şevki Yavuz, "Burhan", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1992), 6/429-430.
[12] Abdulkuddüs Bingöl, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/323.

din konusunda yeterli olacağı, hem de insanlara onları anlama ve onlardan hüküm çıkarma yönüyle önemli görevlerin düştüğü anlamlarını birlikte içerir. Birinci anlam nasların potansiyel yeterliliği, ikincisi ise anlama ve akıl yürütme faaliyetinin naslar açısından da zorunlu oluşudur. Bu sebeple dinî literatürde deliller naklî ve aklî şeklinde iki gruba ayrılmış, ikisinin birbirini tamamlamakta olduğuna ve aradaki uyuma sürekli vurgu yapılmıştır. Bu anlayışın tabii sonucu olarak Kur'an ve Hz. Peygamber'in bilfiil örnekliğini konu alan hadis metinlerini anlama ve yorumlama faaliyeti diğer birçok dinî ilim dalı gibi fıkıhta da merkezî bir önem taşımış, sınırlı metinlerden hayatın bütün alanlarına ışık tutacak genel ve özel hükümlerin çıkarılması müctehidlerin temel uğraşı alanı olmuş, fıkıh usulü ilmi de bu çabanın ürünü olarak doğmuştur.

Bu süreçte istidlâl kelimesi bir yönüyle fakihlerin düşünce ve çözüm üretme metotlarını, diğer yönden de mevcut çözümlerin dinin ana kaynağıyla irtibatlandırılması ve temellendirilmesi faaliyetini tanıtan anahtar kavramlardan biri olmuş, fıkıh literatüründe sözlük anlamına yakın biçimde "şer'î delilden hareketle bir hükme ulaşmak, varılan bir sonucu delillendirmek, delile bağımlı akıl yürütme" gibi anlamlarda yaygın biçimde kullanılmıştır. Hatta delil, ictihad, kıyas, re'y, istinbat gibi terimlerle de yakın bir anlam bağına sahip bulunduğu için istidlâl kavramının zaman zaman bunlarla eş anlamlı olarak kullanıldığı da görülür. Öte yandan istidlâl kavramına fıkıh terimlerinin oluşum sürecine, dil ve mantık kurallarıyla fıkıh usulünün etkileşimine bağlı olarak dönemlere ve ilim muhitlerine göre birbirinden hayli farklı anlamlar yüklendiği, kavram etrafında çeşitli usul ve terim tartışmalarının cereyan ettiği gözlemlenmektedir. İstidlâlin fıkıh usulünün özel bir terimi olarak ele alınmasının zorluğu da bu durumdan kaynaklanmaktadır.

Esasen dinin ana metinlerine bağımlı olmakla birlikte ferdî ve serbest nitelikte bir akıl yürütme oluşuyla da dikkat çeken re'y ictihadının Hz. Peygamber'in ardından ilk üç nesil boyunca olabildiğince yaygınlaştığı, Irak ve Hicaz fıkıh ekollerinin istihsan ve istislâh anlayışıyla zenginleştiği, ancak bu gelişmenin aynı zamanda naslardan sapma kaygılarına da güç vermesi sebebiyle İmam Şâfiî tarafından sistematik hale getirilmeye ve böylece sınırlandırılmaya çalışıldığı bilinmektedir. İmam Şâfiî'nin, istidlâl dışında dinde söz söylemenin Resûlullah'tan başka kimse için câiz olmadığını ifade etmesi, çoğu yerde de istidlâl, ictihad, kıyas ve istinbatı eş anlamlı olarak kullanması birlikte göz önüne alınırsa onun istidlâle "nastan sistematik akıl yürütme ile çıkarımda bulunma" anlamı yüklediği ve onu âdeta kıyasla eşitlediği söylenebilir.

Bir yönüyle Şâfiî'nin takipçisi sayılan İbn Hazm'ın kıyas, istihsan, re'y ve istinbata karşı çıkarken kitap, sünnet ve icmâdan sonra delil kavramına yer vermesi ve birçok istidlâl türünü icmâdan, özellikle de nastan alınan delil olarak kabul etmesi, usulcülerin aynı konuya farklı yaklaşımları kadar istidlâle birbirinden hayli farklı içerikler yüklediklerini de göstermektedir. Bununla birlikte istidlâlin usulcüler tarafından biri geniş, diğeri dar olmak üzere iki anlamda kullanıldığı söylenebilir.

Hanefî usulcülerinden Cessâs istidlâli, "medlûle ilişkin bilgiye ulaşmak amacıyla delâleti araştırmak ve üzerinde düşünmek" şeklinde tanımlayıp terime geniş bir içerik yükledikten sonra onu, medlûle ilişkin bilgiye götüren istidlâl ve araştırılan konu hakkında galip zanna götüren istidlâl şeklinde ikiye ayırır. Aklî konulara ilişkin delâletler üzerinde düşünmek birincisini, ictihad ise ikinci tür istidlâli teşkil eder. Bâkıllânî, Ebü'l-Velîd el-Bâcî, Ebû İshak eş-Şîrâzî, İmâmü'l-Haremeyn el-Cüveynî, İbnü'l-Hâcib, Necmeddin et-Tûfî gibi usulcüler de istidlâle "şer'î bir hükmün delilinin aranması; nas, icmâ, kıyas veya bunların dışında bir delilden yola çıkarak bir hükme ulaşılması" şeklinde benzeri bir tanım verirler. Kelimenin dil ve mantıktaki anlamının fıkıh usulü alanına taşırılması niteliğindeki yaklaşımda istidlâl hem nassın doğrudan ve dolaylı anlamına ulaşmayı, hem de nassın kapsamı dışında kalan hususlarda arada illet bağı varsa kıyasla, yoksa maslahat ve genel prensip ictihadıyla sonuca varmayı kuşatacak bir genişliğe sahip görünmektedir. Aklî delilleri kullanmayı da içeren bu

tanıtımda fıkıh usulünün özellikle de mütekellimîn ekolünün dil ve mantık, hatta kelâm ilimleriyle olan yakın ilgisinin de payı vardır.

Fıkıh ve fıkıh usulünün yanı sıra dil, mantık, kelâm ve felsefe disiplinleriyle de yakın ilgisi bulunan, âdeta bu ilimlerin verilerinin belli amaçlarla bir sentezini teşkil eden cedel, münazara ve hilâf literatüründe de istidlâl kavramı merkezî bir önem taşımış, özellikle cedel literatüründe kavram etrafında geniş tartışmalar cereyan etmiştir. Meselâ Cüveynî, Ebû İshak eş-Şîrâzî, İbn Akīl gibi müelliflerin cedelle ilgili eserlerinin büyük bir kısmını istidlâle dair tartışmaların oluşturduğu söylenebilir. Bunlar âdeta fıkıh usulüyle dil ve mantıkta bir delil ve önermeden hüküm çıkarma yollarının sayımı niteliğindedir.

İstidlâlin dar anlamıyla tanımında "kıyas dışı delil olma" kaydı ön plana çıktığından istidlâlin kıyastan farkı da usulcüleri hayli meşgul etmiş bir konudur. İstidlâlin taşıdığı delil gösterme, zihnin bir hükümden başka bir hükme intikali gibi anlamlar sebebiyle onunla kıyas arasında yakın ve karmaşık bir ilişkinin bulunduğu söylenebilir. Hatta illet benzerliğinden dolayı aslın hükmünü fer'e taşıyarak "yeni olay hakkında hükme ulaşmak" manasına gelen kıyasın da bir tür istidlâl olup olmadığı tartışılmıştır.[13]

KELÂM: Kelâm terimi olarak istidlâl, "bir hüküm veya kavramın doğruluk yahut yanlışlığını kanıtlamak için zihnin yaptığı akıl yürütme eylemi" diye tarif edilebilir. Kur'ân-ı Kerîm'de istidlâl kelimesi geçmemekle birlikte bunun mâzi kalıbındaki kökünü oluşturan "delle" akıl yürütme eyleminin söz konusu edildiği bir yerde kullanılmıştır.[14] İstidlâl ile aynı mânada veya yakın anlamdaki tezekkür, tedebbür, taakkul, tefekkür, i'tibar, nazar gibi kelimeler sık sık kullanılmış, özellikle İslâm'ın getirdiği mesajlar konusunda düşünüp isabetli sonuçlara varılması istenmiştir. Kur'an'da ayrıca ilim, sultan, âyet, beyyine, burhan, hüccet gibi değişik adlarla yer verilen delile büyük önem atfedilerek inanç ve düşüncenin mutlaka delile dayandırılması doğruya ulaşmanın vazgeçilmez şartı olarak görülmüştür.

Kur'an'da yer alan istidlâl yöntemleri, bir düşüncenin kanıtlanması veya yanlışlığının ortaya konulması şeklinde olur. Bir fikrin kanıtlanmasına ilişkin istidlâl yöntemlerinin başında gözlem ve deney gelir. Kur'an'da ispata ilişkin olarak kullanılan ikinci istidlâl yöntemi kıyastır. Basiti mürekkeple ve benzeri benzerle kıyas etmek şeklinde iki grupta toplanabilecek olan kıyas, ilâhî sıfatlara ve ölümden sonra dirilişe dair inançların kanıtlanmasında başvurulan istidlâl çeşitlerindendir. Buna göre yaratıklarda yetkin nitelikler varsa yaratıcıda yetkinliğin en üst seviyede bulunmasına, insanlar ilk defa ve yoktan yaratılmışsa onların ikinci defa da yaratılabileceğine selim aklın hükmedeceği tabiidir. Kur'an'da doğru kıyasların yanında yanlış kıyasa da işaret edilerek her kıyasın doğru olmayabileceğine dikkat çekilmiştir. Kur'an'a göre, aralarında illet benzerliği bulunmayan iki konu hakkında aynı hükmü vermek suretiyle yürütülen istidlâller yanlış kıyaslardır. İspata ilişkin olarak Kur'an'da yer alan üçüncü bir istidlâl yöntemi de iki zıt düşünceyi karşılaştırmaktır. İki zıt görüşün aynı hükmü alamayacağını belirtmekten ibaret olan bu yönteme tevhidin ispatı ve cennete inanmanın gerekliliği üzerinde durulurken yer verilmiştir. Buna göre tek ilâha inanmanın birkaç ilâha inanmaktan ve cennete gitmeyi tercih etmenin cehenneme gitmeye razı olmaktan daha doğru olduğuna karşılaştırma yöntemiyle istidlâl edilir. Kur'an'da bir düşünce veya inancın iptal edilmesine ilişkin olarak da çeşitli istidlâl yöntemleri kullanılmıştır. Bunlar iddiaya dair delil isteme, iddianın kendisinin veya gereğinin gerçekle çeliştiğini belirtme, ihtimalleri tartışarak yanlışı gösterme, karşı düşünce sahibini şüpheye düşürme, bilginin izâfiyetini dikkate alma gibi noktalarda toplanmaktadır.

Hadislerde istidlâl kelimesi geçmemekle birlikte Hz. Peygamber'in hukuk ve ahlâk alanına giren insanlar arası münasebetlerde karşılaştırma ve benzetme türünden aklî muhakemelere yer verdiği bilinmektedir. Onun benzer düşüncelerin aynı hükmü alması gerektiğine işaret eden bir istidlâle başvurarak ebeveyni beyaz ırka mensup olan bir çocuğun farklı renkte

[13] Ferhat Koca, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/323-325.
[14] Sebe' 34/14.

bulunabileceğini anlatırken bazı hayvan yavrularının farklı renkte olmasını hatırlatması konuya ilişkin örnekler arasında zikredilir. Buhârî, İbn Abbas'ın hadislerle istidlâlde bulunduğunu belirtirken bunu aynı kelimeyle ifade etmiştir.[15]

Kelâm tarihinde kullanılan istidlâl yöntemlerini şöylece özetlemek mümkündür: A) Mütekaddimîn Devri. Câhiz'in el-ʿOsmâniyye'sinde, Ebü'l-Hüseyin el-Hayyât'ın el-İntisâr'ında ve Kādî Abdülcebbâr'ın önceki Mu'tezile âlimlerine yaptığı atıflarda muhtelif istidlâl yöntemlerini görmek mümkün olduğu gibi Eş'arî'nin bu terimin tanımı ve çeşitleri hakkında bilgi verdiği de bilinmektedir. İbn Fûrek'in naklettiğine göre Eş'arî istidlâle iki ayrı mâna yüklemiştir. "Akıl yürüterek hüküm vermek" anlamına gelen istidlâl bir kişinin tek başına yapacağı nazar ve tefekkürdür. "Delil istemek" mânasındaki istidlâl eyleminde ise iki kişi bulunur, biri yapılan akıl yürütmeyle ilgili delil talep eder, diğeri de verdiği hükmün delilini ortaya koyar. Kur'an'daki istidlâllerin esas alınmasının gerektiğini vurgulayan Ebü'l-Hasan el-Eş'arî, istidlâlin eş anlamlısı olarak "istişhâd" kelimesini de kullanır.

Sünnî kelâmın ilk temsilcileri içinde naklin yanında aklî istidlâle en çok yer veren âlim Ebû Mansûr el-Mâtürîdî'dir. Mâtürîdî, *Teʾvîlâtü'l-Kurʾân*'ındaki çeşitli yorumlarından başka özellikle *Kitâbü't-Tevhîd*'de daha sonra kelâm eserlerinde tekrar edilecek olan birçok istidlâle başvurmuştur. Eserine taklidin reddi ve dinin delile dayanarak bilinmesinin gereğiyle başlayan müellif, duyulur âlemin duyular ötesi için delil oluşturması konusuna özel bir önem atfetmiş, daha çok "nazar" diye adlandırdığı istidlâle müstakil bir başlık ayırmıştır. İslâmî fırkalardan Mu'tezile ve Havâric'e, diğer felsefe ve inanç mensuplarından Dehriyye-Sümeniyye, Sûfestâiyye, Mennâniyye, Deysâniyye ve Merkūniyye'ye eleştiriler yöneltirken muhtelif istidlâller yapmıştır. Ebû Bekir el-Bâkıllânî de istidlâl yöntemleri ve çeşitleri üzerinde durarak bunları geliştirmeye çalışmıştır. Ona göre istidlâl, doğruluğu veya yanlışlığı kanıtlanmak istenen hüküm üzerinde düşünüp delil getirmekten ibarettir. Mütekaddimîn devri kelâmcıları istidlâl yöntemlerini kullanırken klasik mantıktan bağımsız hareket etmiş, hatta Bâkıllânî'nin "delilin yanlışlığının kanıtlanmak istenen düşüncenin yanlışlığını gerektirmesi" anlamına gelen "in'ikâsü'l-edille" örneğinde olduğu gibi mantık kurallarına aykırı düşen bazı ilkeleri istidlâl kuralları çerçevesinde benimsemişlerdir.

Kelâmcıların istidlâl yöntemleri geliştirirken klasik mantığı dikkate almamalarının temelinde Aristo tarafından geliştirilen bu mantığın onun metafizik görüşleriyle irtibatlı oluşunun bulunduğu kabul edilir. Kelâmcılara göre istidlâl sadece duyularla algılanamayan ve zaruri olarak da bilinemeyen inanç ve düşünceler hakkında başvurulacak zihnî bir eylemden ibarettir. Mütekaddimîn devrinde benimsenen ve V./XI. yüzyılın sonlarına kadar kullanılan istidlâl yöntemleri şu şekilde sıralanabilir:

1. *Kıyâsü'l-gāib ale'ş-şâhi*d. "Bilinmeyen veya duyuların ötesinde bulunan bir şeyin bilinen yahut duyularla algılanan bir şeyle kıyas edilmesi" demek olup en çok kullanılan istidlâl tarzıdır. "Aynı anlamı ve illeti taşıyan iki şeyin aynı hükmü, ayrı anlam ve illeti bulunan iki şeyin de farklı hüküm alması" şeklinde de tanımlanan bu kıyas değişik ekollere mensup kelâmcılarca değişik şekillerde açıklanmıştır. Ebû Hâşim el-Cübbâî burada şahidin bilinen, gāibin bilinmeyen mânasına alınması gerektiğini ileri sürerken Kādî Abdülcebbâr ve Ebü'l-Muîn en-Nesefî gibi kelâmcılar şahide "duyularla algılanan", gāibe ise "duyuların ötesinde bulunan şey" anlamı vermişlerdir. Zira bilinenden hareket ederek bilinmeyene ulaşmak her delilin sağladığı bir sonuçtur. Hâlbuki gāibin şahide kıyas edilmesi özel bir delil getirme tarzıdır. Başta Mu'tezile olmak üzere Eş'ariyye ve Mâtürîdiyye âlimleri ulûhiyyet konularını, bilhassa sıfat teorilerini gāibin şahide kıyas edilmesi yoluyla kanıtlamaya çalışmışlardır. Kelâmcılar bu istidlâl tarzını ulûhiyyet konularını kanıtlamakta kullanmakla birlikte Mu'tezile ve Ehl-i sünnet'e bağlı âlimler, muhaliflerince yapılan bu tür istidlâllere zaman zaman itirazlarda bulunarak Allah'la yaratıklar arasında benzerliğe yol açtığını

[15] Buhârî, "Talâk", 26, "Hudûd", 41; Ebû Dâvûd, "Talâk", 28; Buhârî, "İʿtisâm", 24.

söylemişlerdir. 2. *Sebr ve Taksim*. Hakkında iki veya daha fazla hükmün verilmesi muhtemel bulunan bir düşünceye ilişkin olarak ortaya konulan ihtimalleri yanlışlayıp doğru olan ihtimalin geçerliliğine hükmetmekten ibarettir. 3. *Mûcize ile İstidlâl*. Kâinatı yaratan ve işleyişine dair kanunları koyan Allah olduğuna ve bu kanunları aşan bir fiili insanlar meydana getiremeyeceğine göre böyle bir fiili gerçekleştiren kişinin peygamberliğine hükmedilir. 4. *Sona Başlangıçla İstidlâl*. Bir şeyin ilk defa oluşunun ikinci defa oluşuna delil teşkil ettiğini kabul etmek suretiyle yapılan istidlâldir. Eş'arî'nin bu şekilde ifade ettiği istidlâli Bâkıllânî, "bir şeyin sıhhati veya fesadıyla benzeri bir şeyin sıhhati veya fesadına istidlâl etmek" diye tanımlar. Aslı Kur'an'da belirtilen bu istidlâlle ölümden sonra dirilişin imkânı kanıtlanmak istenir. 5. *Dil Mantığıyla İstidlâl*. Her dilde somut ve soyut varlıklar çeşitli kelimelerle ifade edilir. Kelimelerin ve dolayısıyla kavramların belirttiği anlamlar belli olduğundan bunları kendi çerçevelerinden çıkaracak şekilde te'vil ederek dinî metinleri tahrif etmek isteyenlere karşı dil mantığı ile istidlâl edilir. Meselâ "oruç" (sıyam) kelimesi, imsak vaktinden güneşin batışına kadar geçen süre içinde yemekten-içmekten ve cinsel ilişkiden uzak kalmayı ifade eder. Bu anlam bir tarafa bırakılarak oruca "sır saklamak" manası verildiği takdirde dil mantığına aykırı hareket edilmiş olur. Kelâmcılar, daha çok Bâtıniyye mensuplarınca ileri sürülen asılsız te'villeri bu istidlâl yöntemiyle eleştirmişlerdir. 6. *Delilin Yanlışlığı ile Düşüncenin Yanlışlığına İstidlâl*. Bir iddia için getirilen delillerin yanlışlığının sabit olması durumunda iddianın da yanlışlığına hükmedilmesi şeklidir. Kaynakların Bâkıllânî'ye nispet ettiği bu istidlâl tarzı tutarlı olmadığı için Gazzâlî ve daha sonra gelen kelâmcılarca eleştirilip terkedilmiştir. 7. *Nakille İstidlâl*. Kur'ân-ı Kerîm'de yer alan akıl yürütme şekillerini dikkate almak suretiyle aklın temel ilkeleri, aklî hükümler ve kavramlar konusunda benimsenmesi gereken doğruları belirlemekte nakille istidlâl yapılabilir. Mütekaddimîn devri kelâmcılarının kullandığı istidlâl yöntemlerinin büyük ölçüde Kur'an'a dayandığı kabul edilir. Kur'an'ın yanı sıra sahih hadisler ve icmâ dinî konulardaki istidlâlin kaynağını teşkil eder.

B) Müteahhirîn Devri. V./XI. yüzyılın ikinci yarısından itibaren başlatılan müteahhirîn devrinde istidlâl yöntemlerinde değişiklikler yapılmıştır. Önce İbn Hazm, daha sonra Gazzâlî tarafından klasik mantığın din ilimleri içinde gerekli bir disiplin kabul edilip İslâmî ilimler arasına dahil edilmesiyle birlikte bu ilimde geçerli görülen delil ve istidlâl yöntemleri kullanılmaya başlanmış, bu yöntem zamanımıza kadar devam etmiştir. *Miʿyârü'l-ʿilm* ve *Mihakkü'n-nazar* adlı eserlerinde delil ve istidlâl konuları üzerinde duran Gazzâlî, *el-İktisâd fi'l-iʿtikād*'ın girişinde kelâmî meselelerin çözülmesinde kullandığı istidlâl yöntemlerini zaruri bilgilerden oluşan kıyaslara dayandırmıştır. Sebr ve taksim, muarızın iddiasının muhale götürdüğünü kanıtlama gibi yöntemleri de kullanan Gazzâlî kıyas şekline büründürdüğü istidlâlleri altı noktada toplamıştır. 1. *Hissiyyât*. Dış ve iç duyularla elde edilen idraklere dayanarak kıyas yapmaktan ibarettir. 2. *Bedîhiyyât*. İnsanlarda doğuştan var olan apaçık aklî bilgilere dayanan kıyastan ibarettir. 3. *Mütevâtirât*. Yalan söyleme hususunda ittifak etmelerini aklın imkânsız gördüğü bir topluluğun verdiği haberlere dayanarak yapılan kıyaslardan oluşur. 4. *Kıyas ile İstidlâl*. Bundan önce sözü edilen bilgi türlerinden birine dayanarak düzenlenen kıyasın sonucu bir başka kıyasın önermesini teşkil etmek suretiyle yapılan istidlâldir. 5. *Sem'iyyât ile İstidlâl*. Bilhassa dinî konulara ilişkin hükümlerin doğruluğunu kanıtlamak için âyet veya hadislere başvurmak suretiyle yapılan kıyaslardan oluşur. 6. *Muarızca Doğruluğu Kabul Edilen Bilgilerle İstidlâl*. Karşıt bir görüşü savunan muarızın, doğruluğunu benimsediği bilgilerin kullanılması halinde yapılan kıyasa itiraz etmesi mümkün olmaz. Gazzâlî'den sonra gelen müteahhirîn devri kelâmcıları yürüttükleri istidlâllerde delili kıyas formuna sokmuşlar ve klasik mantıkta mevcut dedüksiyon, endüksiyon ve analoji yöntemlerine yer vermişlerdir.

C) Selefiyye Âlimlerince Kullanılan İstidlâl Yöntemleri. Selefiyye'nin müteahhir dönem âlimlerinin başında gelen İbn Teymiyye, Gazzâlî'den itibaren kelâmcılar tarafından benimsenen klasik mantığı çeşitli yönlerden eleştirmiş, buna dayanarak geliştirilen

istidlâllerin İslâm akaidini kanıtlamak ve savunmakta yetersiz kaldığını ileri sürmüştür. Ona göre Aristo'nun tümel kavramlardan hareket ederek kurduğu klasik mantık onun fizik ve metafizik düşünceleriyle irtibatlı olup anlamdan çok şekle dayanan formel bir yapıya sahiptir. Hâlbuki düşüncenin doğruluğu şekle değil anlama bağlıdır. Bunun yanında, soyut tümel kavramları kullanan klasik mantık insan zihnini realiteden uzaklaştırdığı gibi zihnin tabii işleyişini de zorlaştırmaktadır.

İbn Teymiyye, klasik mantıktaki istidlâllerin yerine Kur'an'da yer alan istidlâllere başvurmayı gerekli görmüştür. Zira Kur'an'da dinin temel esaslarıyla ilgili konularda ihtiyaç duyulan bütün aklî istidlâller mevcuttur. Bunlar, hem klasik mantık bilmeyi gerektirmeyecek şekilde herkes tarafından kolayca anlaşılıp benimsenmekte, hem de akaid konularında hata yapmayı engelleyen yöntemleri öğretmektedir. Çünkü ulûhiyyet gibi duyularla idrak edilemeyecek bir alana ait istidlâllerde isabet etmek oldukça zordur. Allah benzeri bulunmayan bir varlık olduğundan O'nunla ilgili olarak yapılacak aklî kıyaslarda asıl ile fer'in birbirine eşit olması veya benzerlik arzetmesi imkânsızdır. Allah küllî bir varlık olmadığına göre O'nun hakkında birbirine benzeyen fertlerin dahil bulunduğu kıyaslar yapılamaz. İbn Teymiyye, Kur'ân-ı Kerîm'den çıkardığını söylediği istidlâl yöntemlerini iki noktada toplamıştır. 1. *Âyetlerle İstidlâl*. "Alâmet ve işaret" anlamına gelen âyet, esasen İbn Teymiyye tarafından bilinmeyen bir şeyin kesin biçimde bilinmesini gerektiren delil karşılığında kullanılmıştır. Bir cüz'îye başka bir cüz'î ile istidlâl olarak değerlendirilen bu yöntem aralarında illet benzerliği bulunan şeylerin aynı, bulunmayanların ise farklı hükümler alması gerektiğini ifade eden temsilî kıyasa benzemektedir. Ancak İbn Teymiyye, bir cüz'î ile başka bir cüz'îye istidlâlde bulunurken "gereklilik" (telâzüm) fikrini öne çıkarmakta ve bu yönüyle söz konusu istidlâlin temsilî kıyastan farklılık arz ettiğini söylemektedir. Meselâ güneşin doğuşu gündüzün varlığının delilidir; güneşin doğduğunu bilmek gündüzün var olduğunu bilmeyi gerektirir. Bunun gibi Hz. Muhammed'in mûcizeleri peygamberliğinin delilidir; bu mûcizelerin var olduğunu bilmek onun peygamberliğinin sabit olduğunu bilmeyi gerektirir. Hz. Muhammed'in peygamberliğinin sabit olduğunu bilmek, onunla başkası arasında ortak olan küllî bir hükmü veya bilgiyi gerektirmez. Zira bu mûcizeler sadece ona aittir. Halbuki temsilî kıyastan küllî bir hüküm çıkarılmaktadır. 2. *Kıyâsü'l-evlâ ile İstidlâl*. Kanıtlanması istenen hükmün delilde evleviyetle sabit olduğunu anlatan bir kıyas yoluyla istidlâlde bulunmaktan ibarettir. İbn Teymiyye ilâhî sıfatların ispat edilmesinde bu tür istidlâller yürütmüştür. Buna göre sıfatların ispatı şöyle olmalıdır: Mümkin varlıklar hakkında sabit olan her kemal Allah hakkında öncelikle sabittir; yine onların münezzeh olduğu her eksiklikten de Allah öncelikle münezzehtir. İbn Teymiyye tevhidin de şu istidlâl yöntemiyle kolayca kanıtlanacağını belirtir: Akıl kölenin efendisinin ortağı olamayacağına hükmettiğine göre hiçbir yaratığın yaratıcısına ortak olamayacağına öncelikle hükmeder. Bundan dolayı ona göre Allah hakkında sabit olan her türlü nitelik sınırlanamayacak derecede yücelik ve üstünlük ifade ettiğinden, ilâhî isim ve sıfatların kanıtlanmasında lafız veya mâna ortaklığını esas alan kıyasları değil kıyâsü'l-evlâ yolunu tercih etmek gerekir. Selefiyye'nin müteahhir dönem âlimlerinden İbn Kayyim el-Cevziyye, İbnü'l-Vezîr, ayrıca Celâleddin es-Süyûtî istidlâl konusunda aynı görüşleri paylaşmışlardır.

Mütekaddimîn devri kelâmcıları tarafından geliştirilen istidlâl yöntemleri çeşitli âlimlerce eleştirilmiştir. Bu yöntemlerin başında gāibin şahitle kıyas edilmesi gelir. Şahidin illetiyle gāibin illetini birleştirmek, aynı hakikatlere sahip olmadıkları, yani biri hâdis, diğeri kadîm olduğu halde şahit ve gāibin aynı gerçekliğe sahip bulunduğunu söylemek, mahiyetleri farklı olan varlıklarda aynı illetlerin aynı hükmü gerektireceğini iddia etmek isabetli görülmemiş ve eksik istikrâya dayandığı için reddedilmiştir. Bu eleştirileri yapanlar arasında Seyfeddin el-Âmidî ve bazı Selefiyye âlimleri önemli yer tutar.

Kelâm ilminde düzenlenen istidlâllerin amacı, İslâm'ın getirdiği inanç sistemiyle dünya görüşünün ve bunları açıklayan temel ilkelerin doğruluğunu kanıtlamak olduğuna göre

kullanılacak istidlâl yöntemlerinin kolay anlaşılır ve ikna edici olması gerekir, bunun için de öncelikle Kur'an'da yer alan istidlâl yöntemlerine önem verilmelidir. Zira Kur'an, âlim olsun cahil olsun her insanın anlayabileceği açık bir üslûp kullanmış, süjeyi objeye yöneltip realiteyi esas almış, her insanda doğuştan var olan apaçık aklî bilgilere dayanan deliller getirmiş ve insanın hem aklî hem psikolojik muhtevasına hitap etmiştir. Bununla birlikte Kur'an'ın öğrettiği istidlâl yöntemlerini geliştirip zenginleştirmenin gereği de inkâr edilemez. Nitekim kelâm âlimleri, büyük oranda Kur'an'da yer alan istidlâllerden faydalanıp onları kurallaştırmaya çalışmışlardır. Hem mütekaddimîn hem müteahhirîn devri kelâmcılarının kıyasın yanı sıra sebr ve taksimi de başlıca istidlâl yöntemleri olarak benimsemeleri bunu göstermektedir. Kur'an'da örneklerine temas edilen ve kelâmcılar tarafından da kullanılan kıyas istidlâl yöntemleri içinde en yaygın olanıdır. Kıyasın şeklinden çok, önermelerinde yer alan bilgiler önemlidir. İbn Hazm'ın da belirttiği gibi bunların, doğrulukları apaçık olan ve duyu verilerine dayanan kesin bilgiler olması gerekir.[16]

4- İSTİNBAT (الاستنباط)

Naslardan hüküm çıkarma anlamında fıkıh usulü terimi olan istinbât fıkıh usulü terimi olarak "ictihad ve kavrayış yoluyla naslardan hüküm çıkarmak" demektir.

Kur'ân-ı Kerîm'de bir defa geçen kelime[17] burada "bir işin iç yüzünü, gerçeğini anlamak, düşünmeyi gerektiren kapalı bir haberden kastedilen mânaya ulaşmak" anlamındadır. Hadis mecmualarında istinbatın kullanılışına Müslim'in rivayet ettiği uzun bir hadiste rastlanır. Hz. Peygamber'in hanımlarını boşadığına dair bir dedikodunun yayılması üzerine Hz. Ömer konu hakkında Resûl-i Ekrem'le konuşmuş ve bu konuşmadan böyle bir olayın doğru olmadığı sonucuna vararak (istinbat) durumu halka ilân etmiş, bunun üzerine yukarıda işaret edilen âyet nâzil olmuştur.[18]

Bu âyetin nüzûl sebebiyle ilgili çeşitli rivayetleri nakleden Taberî, istinbatın fıkıh ve usuldeki manasından ziyade sözlük anlamı üzerinde durmuş ve gözün göremeyeceği veya ilk bakışta anlaşılamayacak bir şeyi ortaya çıkaran yahut açıklayanın istinbatta bulunmuş olacağını kaydetmiştir. Cessâs âyetin tefsiri sırasında, dinde istinbatın istidlâl ve isti'lâmın benzeri bir mâna taşıdığını ve bu âyetin, çeşitli hükümlerin çıkarılabilmesi için kıyas ve re'y ictihadına başvurmanın gerekliliğine işaret ettiğini, ancak söz konusu faaliyetin nas bulunmayan konularda olabileceğini, zira hakkında nas bulunan hususlarda istinbata ihtiyaç görülmediğini ve şâriin belirttiği naslarla hükmün sabit olacağını söyler. Ayrıca Cessâs, bu âyetten hareketle bazı olayların hükümleri konusunda nas bulunmadığı, onlar hakkında çeşitli medlûllerin olabileceği ve ulemânın bu gibi durumlarda söz konusu hadiselerin hükmünü hakkında nas bulunan benzeri konulara götürerek ve istinbat ederek çıkaracakları, avamın bu gibi konularda ulemâya uyması gerektiği, Hz. Peygamber'in de ahkâm istinbatı ve çeşitli delillerle istidlâlde bulunmakla mükellef olduğu gibi birtakım sonuçlara varmıştır. Müfessirliği yanında aynı zamanda önemli bir usul âlimi olan Cessâs'ın bu değerlendirmeleri kendisinden sonraki çeşitli müfessirlere tesir etmiştir. Meselâ Fahreddin er-Râzî, söz konusu âyetin tefsiri sırasında istinbatı "fakihin ictihad ve anlayışı ile kapalı hükmü ortaya çıkarması" şeklinde tarif ederek Cessâs'ın değerlendirmelerine isim vermeden aynen katılmış, Kurtubî de âyetin, hakkında nas ve icmâ bulunmayan bir konuda ictihad yapmanın gerekliliğine delâlet ettiğini söylemiştir. Süyûtî'nin Kur'an naslarının tefsiri ve anlaşılmasıyla ilgili İslâmî ilimleri kısaca tanıtarak Kur'ân-ı Kerîm'deki hukuka dair âyetlerin hükümlerini ele aldığı eserine el-*İklîl fi'stinbâti't-tenzîl* adını vermesi de benzeri bir anlayıştan kaynaklanır.

Fıkıh usulü kitaplarında istinbat kavramı ayrıntılı biçimde tarif edilmekten ziyade ictihad faaliyetinin bir nevi olarak görülmüştür. Hatta naslardan hüküm çıkarmak için yapılan aklî bir

---

[16] Yusuf Şevki Yavuz, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/325-328.

[17] Nisâ 4/83.

[18] Müslim, "Talâk", 30 فَكُنْتُ أَنَا اسْتَنْبَطْتُ ذَلِكَ الأَمْرَ وَأَنْزَلَ اللهُ عَزَّ وَجَلَّ آيَةَ التَّخْيِيرِ

faaliyet olmasından hareketle istinbatı "bizzat fıkhın kendisi" olarak tanımlayanlar da olmuştur. Şâfiî fakihlerinden Ebü'l-Hasan İbn Sürâka fıkhın hakikatinin istinbat olduğunu söylemiştir. İbnü's-Sem'ânî ise fıkhın "müşkilin hükmünün vâzıh olandan istinbat edilmesi" anlamına geldiğini belirterek Hz. Peygamber'in, "Nice dinî bilgileri (fıkhı) nakleden kimseler vardır ki fakih değildir"[19] hadisindeki fakih olmayan kişilerin istinbat yapamayanlar olduğunu, onların istidlâl ve istinbatta bulunmaksızın sadece rivayetle yetindiklerini ifade etmiştir.

Metodolojilerinin en önemli unsurlarını kıyas, istihsan ve istinbatı reddin oluşturduğu Zâhirîler fıkıh-istinbat ilişkisinin tam karşısında yer almışlardır. İbn Hazm istihsan, istinbat ve re'yi bir arada zikrederek bunların lafızları farklı da olsa kendileriyle kastedilen mananın aynı olduğunu söylemiştir. Kıyas ehlinin bazen kendi kıyaslarına "istinbat" adını verdiklerini belirten İbn Hazm, istinbatın "bir lafızdan kastedilenin aksine bir hüküm çıkarmak" anlamına geldiğini ileri sürerek Nisâ sûresinin 83. âyetinin istinbatın cevazı için delil getirilmesinin yanlışlığına işaret eder ve bu âyetin kesinlikle istinbatın aleyhinde bir delil olduğunu ispata çalışır.

Bu tartışmalardan hareketle istinbatın genel olarak, "hakkında nas bulunmayan bir konuda herhangi bir ictihad nevi ile hüküm çıkarmak veya illeti tespit etmek" anlamına geldiği söylenebilir. Bu durumda hüküm çıkarma kıyas, istihsan, istishâb gibi herhangi bir delil veya metotla olabildiği gibi illet de "mesâliku'l-ille" adı verilen sebr ve taksim, münasebet gibi bir yol veya metotla tespit edilebilir. Bu arada bazı müellifler, "istinbat" adı altında sadece illeti tanıma yollarından sebr ve taksim metodunu işlemişlerse de umumiyetle "hüküm çıkarma" manasında olan istinbatın hem sebr ve taksim hem de bütün olarak kıyastan daha geniş bir anlam taşıdığı söylenebilir. İbn Kayyim el-Cevziyye'nin istinbatı, "birtakım mâna ve illetlerin ve bunların birbirine olan nispetlerinin ortaya çıkarılması, benzer veya denginin sahih olmasıyla kendisinin de sahih olacağına hükmedilmesi" şeklinde tanımlaması da bu genişliğe işaret etmektedir. Erken dönem İslâm âlimlerinden Hâris el-Muhâsibî'nin (ö. 243/857) şer'î delilleri sayarken kitap, sünnet ve icmâ yanında nas bulunmadığı zaman açık istinbat ve kıyasla hüküm verileceğinden bahsetmesinden onun açık istinbatla kıyas arasında bir fark gözettiği anlaşılmaktadır.

İstinbat kavramıyla ilgili bu terminolojik tartışmalar sırasında sıkça geçen ictihad ve tahrîc (istihrâc) terimlerinin de bazen benzer anlamda kullanıldığı ve bu benzerliğin istinbatın tanımını güçleştirdiği söylenebilir. Ancak "fakihin şer'î bir hükmün elde edilmesi için bütün gücünü harcaması" manasına gelen ictihad istinbattan daha kapsamlı bir kavramdır. Çünkü ictihad, istinbat gibi sadece hüküm veya illetin elde edilmesiyle sınırlı olmayıp nasların diğer türdeki delâletleri ve çatışmaları halinde de yapılan bir çalışmadır. Bu sebeple gerek alanları gerekse kullandıkları metot bakımından ictihad istinbattan daha geniştir. Tahrîc ise daha ziyade herhangi bir mezhep imamının veya müctehidin bir konudaki görüş ya da ictihad metodolojisinden hareketle bazı fürû konularında hüküm çıkarmak demektir. Meselâ bir imamın kabul ettiği "güç yetirilemeyen şeyle teklif olunamayacağı" kuralından hareketle çeşitli meselelerin hükümlerini tespit (tahrîc) işleminde sadece o imamın bir konudaki hükmünü benzer bir konuya taşıma söz konusudur. Hatta bu esnada imamın bir konu hakkında bizzat belirttiği görüşü ile o görüşün nakledildiği ikinci konudaki hükmü birbirine aykırı olabilir. Bu durumda birinci görüşe "açıkça ifade edilmiş" (mansûs), ikincisine "tahriç edilmiş" adı verilir ve bu tür hüküm tahrîcleri kapsam bakımından istinbattan daha dardır. Öte yandan hükmün kendi üzerine bağlanmış olduğu illetin ortaya çıkarılması işlemine "tahrîcü'l-menât" denir ve bu anlamı itibariyle istinbatın bir cüzü niteliğindedir.

İstinbatın tanımıyla ilgili tartışmalar yanında fakih ve usulcüler, İslâm hukukunun aslî kaynakları olan Kitap ve Sünnet metinlerini anlayabilmek ve onlardan hüküm çıkarabilmek

[19] İbn Mâce, "Mukaddime", 18, "Menâsik", 76; Ebû Dâvûd, "'İlim", 10; Tirmizî, "'İlim", 7.

(istinbat) amacıyla birtakım kurallar ve metotlar tespit etmeye çalışmışlar ve bunlara "menâhicu'l-istinbât" adını vermişlerdir. Bu arada her biri kati ve sarih hukukî hükümler içermeyen bazı âyet ve hadislerden hüküm çıkarabilmek için çeşitli tefsir nazariyeleri geliştirmişler, Kur'an ve Sünnet metinlerini, mutlak sarâhatte ve tam bağlayıcı özelliğe sahip olan en yüksek derecedeki beyanlarla (muhkem) bağlayıcılık vasfı taşımayan tam kapalı ifadelere (müteşâbih) kadar inen bir "beyanlar merdiveni" kurarak anlamaya çalışmışlardır. Bu konular, şer'î hükümlerle bu hükümlerin kaynakları olan şer'î delillerden sonra fıkıh usulünün en geniş bölümünü oluşturur. Zira şer'î delillerin lafızlarını ve bu lafızların mana ile ilişkilerini bilmeden onları şâriin maksatlarına uygun biçimde anlamak ve onlardan hakkında nas bulunmayan diğer hadisler konusunda isabetli hükümler çıkarmak mümkün olmaz. Lafızların çeşitleri ve anlamla ilişkilerini tespit amacıyla konulmuş olan bu metotlar mezheplere göre farklılık arz eder. Meselâ fıkıh usulü tarihinde kelâmcıların metodunu benimseyen ve usulcülerin çoğunluğunu teşkil eden âlimler, lafızları ve mana ile ilişkilerini mantûk ve mefhum ayırımı üzerine kurarken fukaha metodunu kabul eden Hanefîler lafızları vazolunduğu mana, kullanıldığı mana, manaya delâletinin açıklığı ve kapalılığı ile manaya delâletinin şekli bakımından dörtlü bir ayırıma tâbi tutmuşlardır. Bu ayırımlar, yalnızca Kur'an ve Sünnet metinlerini anlama ve onlardan hüküm istinbatı için değil, her biri bir cümle kalıbına dökülmüş olan ve hemen her dilde bulunan hukukî metinlerin veya kanun koyucuların maksatlarının anlaşılması için de yararlı hukukî düşünce ürünleridir. Çünkü somut bir olgu ve insanî bir yetenek olan dil, bir iletişim aracı olarak aynı zamanda hukuk normlarını da taşımaktadır. Bu durumda hukuk normlarının nasıl yorumlanıp uygulanacağı ve hukuk dili karşısında onun muhatabı olan insanların durumunun ne olacağı şeklindeki problemler, sadece İslâm hukukunun değil bütün hukuk ekollerinin ve genel hukuk metodolojisi ve felsefesinin konularını teşkil eder. [20]

Kaynakça

Apaydın, H. Yunus, "İctihad", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2000), 21/432-445.
Bingöl, Abdulkuddüs, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/323.
Koca, Ferhat, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/323-325.
Koca, Ferhat, "İstinbat", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/368-369.
Yavuz, Yusuf Şevki, "Burhan", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 1992), 6/429-430.
Yavuz, Yusuf Şevki, "İstidlâl", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/325-328.

[20] Ferhat Koca, "İstinbat", *Diyanet İslâm Ansiklopedisi*, (İstanbul, 2001), 23/368-369.

THE USE OF SIMULATION TOOLS IN THE EARLY STAGES OF DESIGN: A CRITICAL REVIEW OF CURRENT TRENDS AND FUTURE DIRECTIONS

TASARIMIN ERKEN EVRELERİNDE BENZETİM ARAÇLARININ KULLANIMI: MEVCUT EĞİLİMLER VE GELECEKTEKİ YÖNELİMLER ÜZERİNE ELEŞTİREL BİR İNCELEME

Seda Nur KOÇ
Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü
ORCID ID: https://orcid.org/ 0009-0008-9972-9155

Prof. Dr. Semra ARSLAN SELÇUK
Gazi Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2128-2858

Assoc. Prof. Güneş MUTLU AVİNÇ
Muş Alparslan Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/ 0000-0003-1049-2689

ABSTRACT

Scientific and technological advances in recent years, coupled with global problems such as energy crises and climate change, have affected the studies in the field of design. While these developments reshape the architectural design processes, studies for the early design phase and the decisions taken at this stage also gain importance. Accurate, effective, and efficient decisions can be made with the participation of digital support tools in the decision-making process. 'Simulation tools' play the most prominent role among digital support tools. In this regard, using simulation tools in the early design phase enables informed and effective design decisions with the data it provides to the decision-making process.

This paper aims to systematically review the research on the early design phase, simulation tools, and decision support process, and to reveal the use of simulation tools in the early design phase decision-making process and their development and contributions as an architectural approach. In the study, academic studies published in the Web of Science database were examined, and the data obtained were visualised using the VOSviewer software to present them graphically. The areas of research and keyword distributions of the documents between the years 2015 and 2024 were expressed through the Sankey diagram. To reveal the effectiveness of the studies, the content analysis of the first 10 studies with the highest number of citations out of 200 articles was carried out.

The findings show that simulation tools are directly related to keywords such as 'performance', 'optimisation', 'design', 'simulation', and the studies are concentrated in fields such as 'Construction & Building Technology' and 'Engineering'. These findings reveal the effects of technological developments on building design and the impact of simulation tools on the decision-making process. The ability of simulation tools to simultaneously analyse multiple parameters such as energy efficiency, environmental performance, and design optimisation

makes significant contributions to the early design process. The decision support potential of these tools is not limited to their analytical capabilities but also makes the decision-making process advanced and proactive with optimisation algorithms, machine learning, and cloud-based technologies. Thus, designers can evaluate alternatives and make more informed, data-driven decisions. In conclusion, the effective use of simulation tools in the early design process enables the development of a holistic and collaborative design approach by bringing together different disciplines such as architecture, engineering, and technology. This creates a strong infrastructure that supports analytical and creative processes in solving today's complex design problems.

Keywords: Early design stage, decision support, simulation tools, systematic literature review

ÖZET

Son yıllarda yaşanan bilimsel ve teknolojik ilerlemeler, enerji krizi ve iklim değişikliği gibi küresel sorunlar da eklendiğinde, tasarım alanındaki çalışmaları etkilemektedir. Bu gelişmeler mimari tasarım süreçlerini yeniden şekillendirirken, erken tasarım aşamasına yönelik çalışmalar ve bu aşamada alınan kararlar da önem kazanmaktadır. Doğru, etkin ve verimli kararların alınabilmesi, karar verme sürecine dijital destek araçlarının katılımıyla sağlanabilmektedir. Dijital destek araçları içinde en belirgin rolü "benzetim araçları" almaktadır. Bu doğrultuda erken tasarım evresinde benzetim araçlarının kullanılması, karar verme sürecine sağladığı veriler ile bilinçli, etkin tasarım kararlarının alınmasına olanak sağlamaktadır.

Bu bildirinin amacı, erken tasarım aşaması, benzetim araçları ve karar desteği süreci ile ilgili araştırmaların sistematik olarak incelemesi ile erken tasarım aşaması karar verme sürecinde benzetim araçlarının kullanımı ve mimari bir yaklaşım olarak gelişimini ve katkılarını ortaya koymaktır. Çalışmada, Web of Science veri tabanında yayınlanan akademik çalışmalar incelenmiş, elde edilen veriler grafiksel olarak sunulmak üzere VOSviewer yazılımı ile görselleştirilmiştir. 2015-2024 yılları arasındaki belgelerin çalışma alanları ve anahtar kelime dağılımları Sankey diyagramı aracılığı ile ifade edilmiştir. Çalışmaların etkinliğini ortaya koymak üzere, 200 makale arasından en çok atıf alan ilk 10 çalışmanın içerik analizi yapılmıştır.

Elde edilen bulgular, benzetim araçlarının 'performance', 'optimization', 'design', 'simulation' gibi anahtar kelimelerle doğrudan ilişkili olduğu; çalışmaların ise 'Construction & Building Technology', 'Engineering' gibi alanlarda yoğunlaştığını göstermektedir. Bu bulgular, teknolojik gelişmelerin yapı tasarımı üzerindeki etkilerini ve benzetim araçlarının karar alma sürecine etkisini açıkça ortaya koymaktadır. Benzetim araçlarının enerji verimliliği, çevresel performans ve tasarım optimizasyonu gibi çoklu parametreleri eşzamanlı olarak analiz edebilmesi, erken tasarım sürecine önemli katkılar sağlamaktadır. Bu araçların karar destek potansiyeli, analiz yetenekleri ile sınırlı kalmayarak, optimizasyon algoritmaları, makine öğrenimi ve bulut tabanlı teknolojileri ile karar verme sürecini gelişmiş ve proaktif hale getirmektedir. Böylece, tasarımcılar hem daha fazla alternatifi değerlendirme imkânına sahip olmakta hem de daha bilinçli, veri temelli kararlar verebilmektedir. Sonuç olarak, benzetim

araçlarının erken tasarım sürecinde etkin bir biçimde kullanılması; mimarlık, mühendislik ve teknoloji gibi farklı disiplinleri bir araya getirerek bütüncül ve iş birliğine dayalı bir tasarım yaklaşımı geliştirmeye olanak tanımaktadır. Bu durum, günümüzün karmaşık tasarım problemlerinin çözümünde hem analitik hem de yaratıcı süreci destekleyen güçlü bir altyapı oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Erken tasarım evresi, karar destek, benzetim araçları, sistematik literatür taraması

INTRODUCTION

In the 21st century, developing and transforming design and production technologies have shown their impact in architectural design, as in all design fields. With the transformation of architectural design processes, the process has been reshaped and gained an innovative understanding (Sabur & Selçuk, 2018). Transforming architectural design and production processes has brought an understanding that includes the production/construction and life cycles of the building, with the expansion of the understanding from form to formation. With the formal freedom provided by digital design, the ability to produce rapid prototypes and models with big data, artificial intelligence, digital twins, cloud technologies, and augmented reality has become a part of the design process (Sorguç & Yemişcioğlu, 2020). Digital design tools have influenced working methods and forms of expression, enabling innovations that facilitate architectural design and production. The change in design tools and methods in light of technology has also led to a reconsideration of architectural design phases. The early design phase, which is a part of architectural design, is a multifaceted design network where different perspectives presented to the problem are synthesized and evaluated (Wurzer et al., 2012). The fact that problem definition, solution, and main design decisions are made in this phase has turned the early design phase into an important field of study.

Today, the early design phase is transformed into a cyclical process between spatial, environmental, and economic analyses and form-mass studies in accordance with changing conditions. In this process, design decisions are determined due to the analysis, comparison, and evaluation of a large amount of information obtained. Within the framework of the developments in technology, the increase in environmental impacts and the increase in uncertainty due to the changing economy have caused a rapid change in the expectations of designs. Determining the solution sets and system alternatives that enable comparing options of various sizes with various criteria is required in this context to convey the uncertainties in the design process. It is aimed to reach an appropriate decision and design with the evaluation to be made between the determined alternatives (Yıldız & Aktaş, 2017).

The decision-making process in architectural design emerges in line with the need for systems that will support designers in the process. Ding (2008) describes the decision-making process in the early design phase as the identification, comparison, and ranking of alternatives based on multiple criteria and multiple objectives. A significant portion of the decisions made in this phase directly affect the decisions made in the later project phases. Making changes to decisions

made at later stages can harm time, labour force, and economic factors. For this reason, the use and importance of support systems in decision making at the early design stage increases (Attia et al.,2012). According to Do (2002), to support the design process, in addition to standard methods, knowledge-based tools that can access, edit, and simulate many data sets should be used.

Making informed design decisions requires managing large amounts of data about the detailed characteristics and performance of design options. For data processing and administration, computer-based building simulation tools are perfect, and they give the designer valuable information (Petersen, 2011). In this respect, simulation tools are actively used in the decision-making process. Liu et al. (2020) emphasized that if simulation becomes part of the standard design process, architects will perform active and elegant design actions with the belief that their interaction in the early stages will lead to a better building.

According to TDK, simulation (URL-1) can be defined as the process of creating a simplified model of a complex system and using this model to predict and analyze the behavior of the real system (Harputlugil, 2007).

The advent of computer-aided design software has led to the use of digital tools alongside traditional design methods. Over time, this innovation has led to the incorporation of simulation tools into the design process. With the development of computer technologies, many issues such as performance, energy, and structural analysis can be analyzed in a digital environment. Today, simulation tools are the most widely used methodology for performance evaluation and analysis of buildings in both the design and retrofit phases. Simulation tools can be classified in different ways according to their calculation methods, modelling levels, and application areas.

Building simulations were separated into three categories by Hendricx (2000): modeling tools to assess the building's size, shape, and other characteristics during the design process; design tools to assist in the development of design alternatives; and analysis tools to assess building performance approaches (energy flow, structural strength, acoustics, etc.). Loh et al. (2010) positioned simulation tools under the general heading of software category as tools that support the design process.

Han et al. (2018) limited the tools to simulation plug-ins for popular CAD tools, a GUI for mature simulation engines, and self-managed simulation tools. In multi-objective studies, more than one tool and method are used together. Thus, integrating building performance tools with parametric modelling tools and optimisation algorithms facilitates fast and automatic assessment of the effects of multiple variables on building performance (Pan et al.,2023).

With the development of technology and today's changing possibilities, the working areas of simulation tools have spread to a wide range. Numerous categories of simulation tools have been created based on needs and usage areas, and this development is still ongoing. It gives designers the chance to experiment with different solutions based on one or more factors.

It provides design optimisation by creating a basis for performance-oriented decisions in architectural design (D'Agostino et al., 2021). In summary, simulation tools provide a method for incorporating performance indicators into the design process that reveal the goals, objectives, and requirements for building design and the main results of analyses and evaluations for performance evaluation.

Through bibliometric analysis, this study seeks to ascertain the research topic's standing in the body of existing literature as well as the field's historical development and current trends. It seeks to give a summary of the assessment of the early design phase decision-making process using simulation tools through various analyses and to serve as a resource for further research on the topic.

METHODOLOGY

In this paper, bibliometrics is used to systematically review and evaluate relevant publications to determine how the use of simulation tools in the early stages of design affects decision-making processes, what the most recent research/research trends are in this field, and to identify research gaps. Pritchard (1969) coined the word "bibliometrics," which refers to the quantitative assessment of scholarly research conducted on a topic. Although bibliometrics focuses on the analysis of literature using statistical or mathematical methods, it also generates objective data and uses a variety of methodologies to investigate and evaluate scientific results. Because there are so many books, study topics, and scientific/technical journals these days, bibliometrics has become more significant. It is an effective method for making trends in a particular research field visible and identifying future possibilities (Chandrashekarai et al., 2010).

Data Collection Methodology

Bibliometric studies use bibliographic resources such as Web of Science (WoS), Scopus, EBSCO, ProQuest, etc., which are analyzed through databases. WoS database covers publications in different formats, such as articles, papers, and books, with a wide time range. Therefore, this database was used in the study. The methodology of the study is expressed in Figure 1.

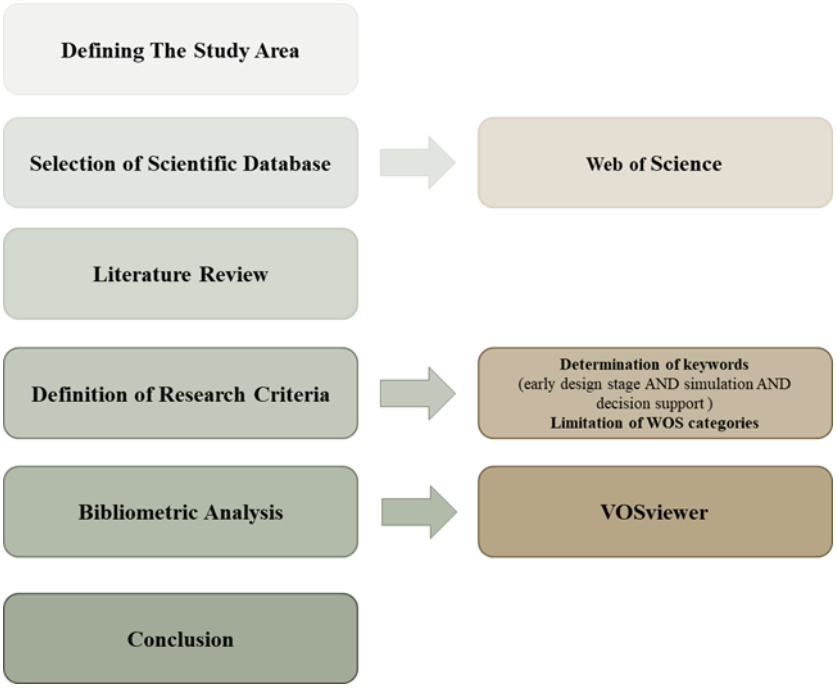


Figure 1. Methodology of the study

In the literature review, keywords related to the subject were obtained by analyzing the words mentioned in the publications. The words 'early design stage', 'simulation', and 'decision support' were used to obtain relevant data for the database. In the WoS database, 425 documents were reached in the query performed with the 'all field' option. These documents cover disciplines other than architecture and engineering. For this reason, WoS categories were also limited. As a result of this limitation, 200 documents were found. With the exception of WoS categories, limitations like year range, document type, and language were not used at this stage.

Figure 2. WoS data collection methodology

Data Analysis

VOSviewer software was used to visualize the bibliometric data that was gathered from the study that was done using keywords in the WoS database. The use of VOSviewer software was effective because it is compatible with the database, has an easy interface, and provides visual outputs of the relevant analyses.

Keyword analysis, citation analysis of publications, preferred sources, year/publication periodic distribution, publication/author number relations, co-authorship relations, and distribution by country were all carried out on the 200 documents that were found through the search.

RESULTS

The number of publications obtained as a result of the search by years is shown in Figure 3. Publications between 1994 and 2024 were taken as reference in the analysis.

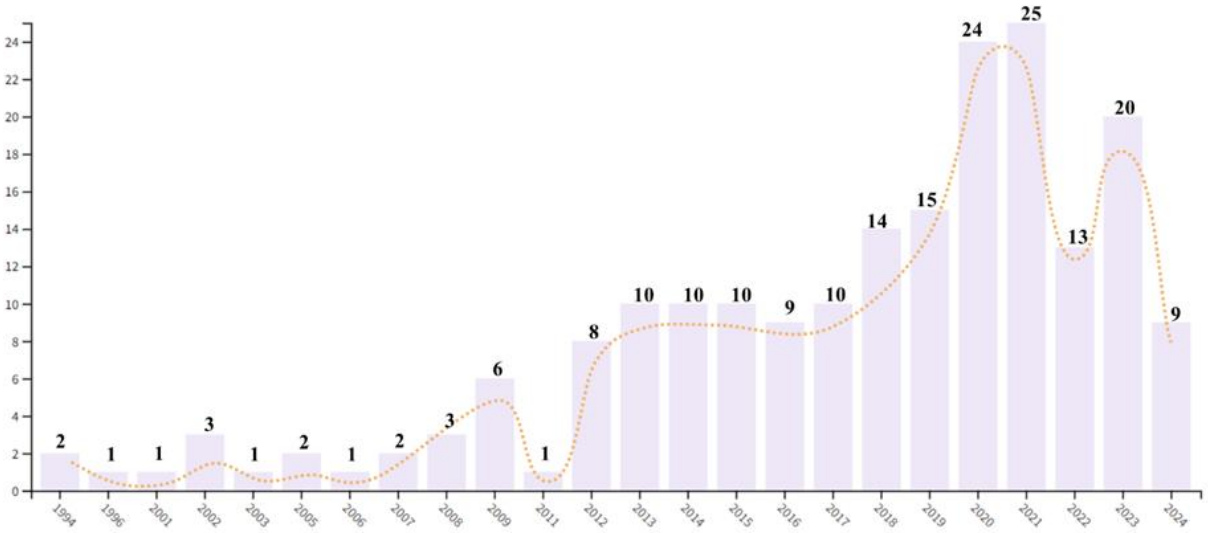


Figure 3. Distribution graph of publications by years

In the period from 1994, when the first publications were published, until 2009, it is observed that this field has recently developed according to the number of publications. In comparison to prior years, there was a noticeable rise in 2009, and the number of publications increased significantly in 2011. The number of articles continues to increase steadily between 2012 and 2020, peaking in 2020–2021. Twenty-five documents (12.5%) were the most publications in 2021; in 2022, that number dropped to thirteen documents (6.5%). This decrease may be in different directions and new orientations with new technological developments related to the field. In 2023, there is an increase in the number of publications with 20 documents (10%), indicating that studies in this field continue. In the graph of the number of publications by years, it is observed that this field has been developing since 2012, and awareness has been raised in the studies in this field since 2020.

Figure 4 shows the researcher's analysis, which was conducted because of the review. The data obtained offers the opportunity to determine the number of documents and citations in VOSviewer software and to limit the analysis accordingly. The number of documents and citations was kept to a minimum of two to produce a more thorough analysis in VOSviewer. 16 authors were contacted as a result of the restriction. Two of these groupings are more noticeable than the others when the connections between the writers are examined. As a result of the analysis, groups are formed by the collaboration of two, three, or four authors. The fact that the author groups are disorganized and the co-operation is low constitutes a limiting factor in developing a different perspective on the research topic.

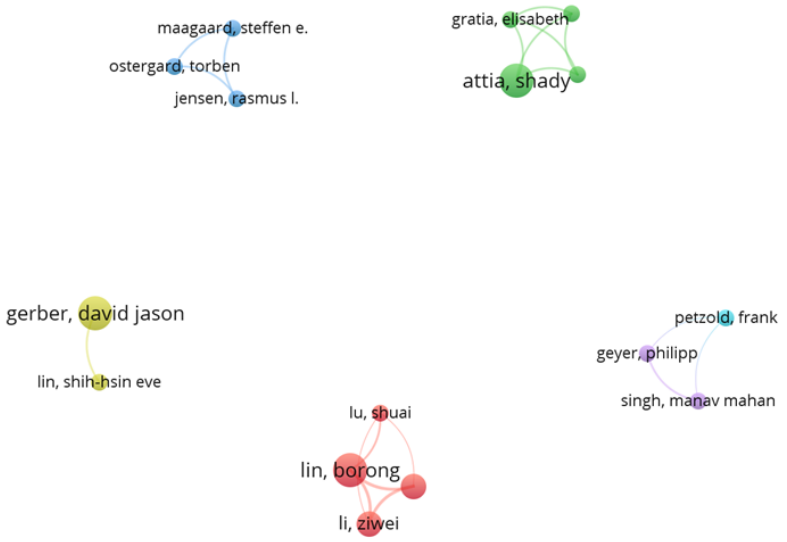


Figure 4. Co-author analysis

Figure 5 displays a country network analysis to determine which countries are conducting the study and how they are cooperating. Indicators of the relationship between countries include the density cloud inside the study region and periodic publications. The minimal number of documents and citations per country was limited to two in order to provide more comprehensive information prior to analysis in VOSviewer. Following the search, 200 documents that were developed in collaboration with 16 countries were discovered. In this regard, the research area must be investigated, added to the literature, and extended to further nations.

Figure 5. Relations between countries

The fact that the circular cluster sizes of the countries are similar shows that there is no dominant country in this field. However, studies are concentrated in China and Western European countries. The fact that Turkey is not among the countries seen in the analysis and that there is no cooperation reveals the importance of studies in this field. The potential of this field in Turkey should be investigated, awareness should be raised, and cooperation should be encouraged.

Figure 6 shows the analysis of the most frequently used keywords in the documents related to the research topic. Prior to the VOSviewer analysis, there could be no more than two instances of the keyword. The 32 keywords that were found in 200 documents were separated into six groups. The analysis shows the relationship between the concepts of 'early design phase',

'simulation', and 'decision support'. Although a node's size in the study indicates a keyword's frequency and power of use, the proximity of two nodes indicates how relevant the concepts are to one another. Accordingly, it is seen that the concepts of early design phase and simulation are related to the concepts related to building performance after the 2020s. In addition to the concept of simulation, the concept of 'building performance simulation' has emerged and become prominent.

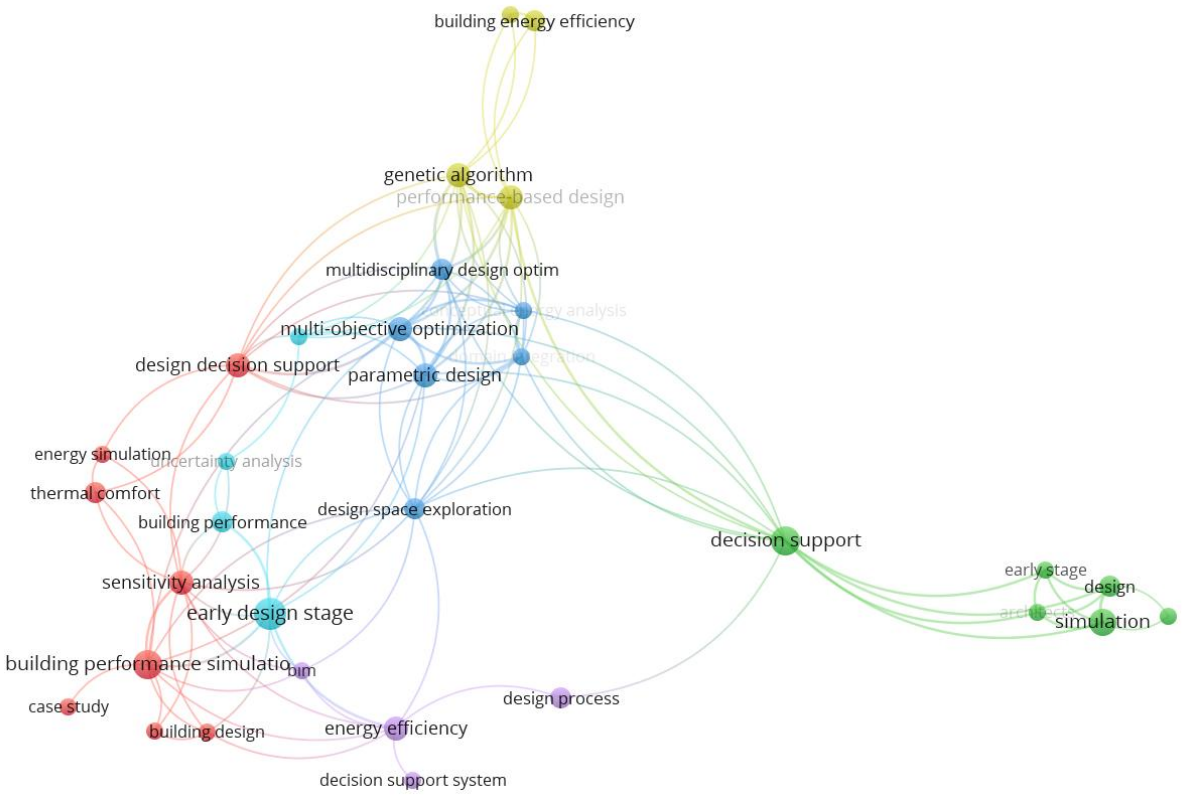
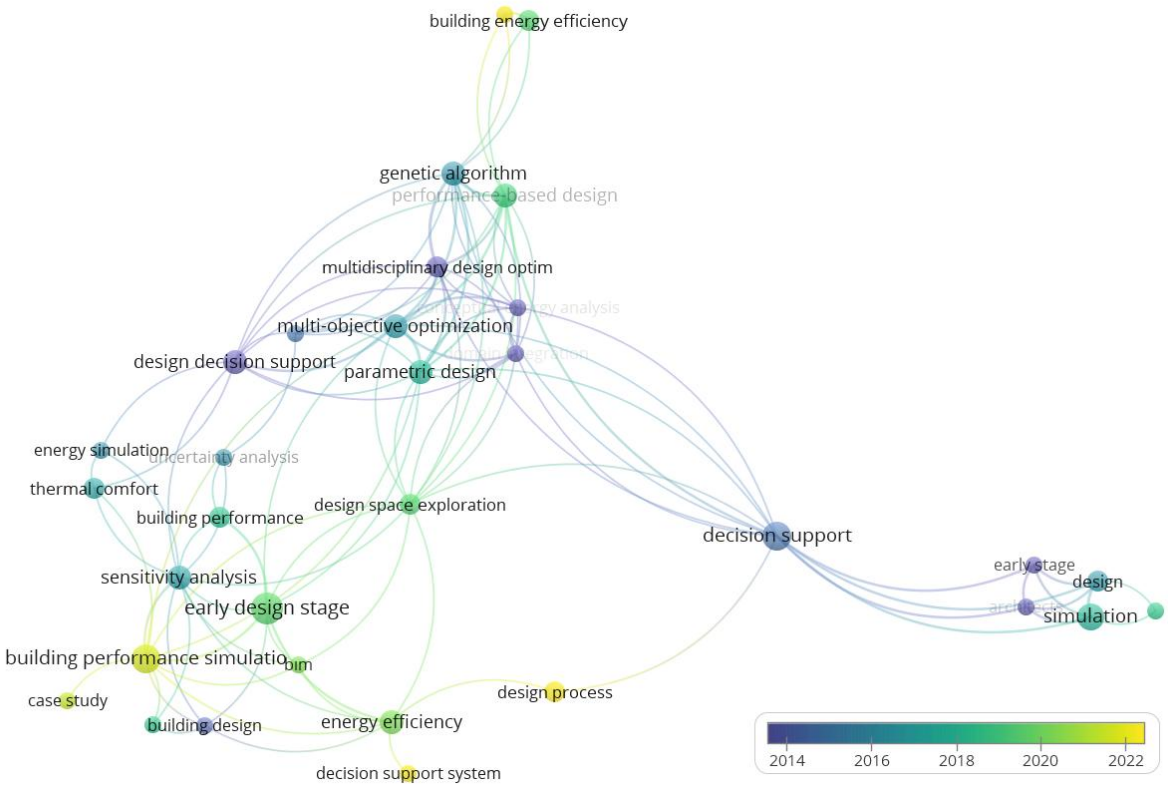


Figure 6. (**a)** Keyword analysis



(b) Periodic analysis of the keywords

The organizations (publishers) that accept articles as publications and their citation analysis are shown in Figure 7. Prior to the VOSviewer analysis, an organization could only have a minimum of two documents and citations. As a result of the limitation, 9 organizations were obtained. 'Energy and Buildings' and 'Building and Environment' were the sources that accepted publications on the research topic.

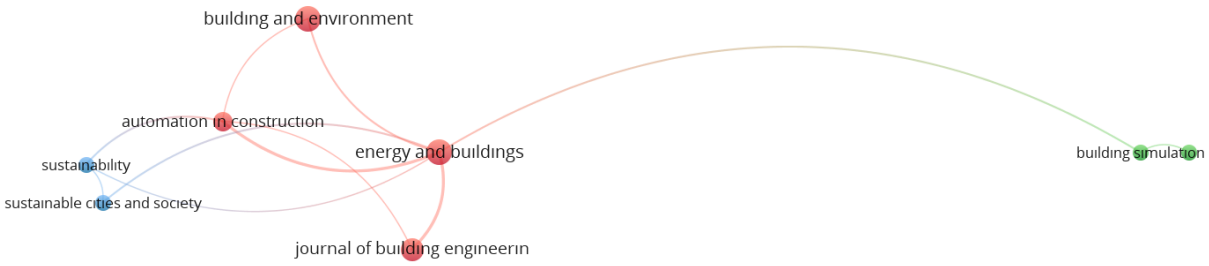


Figure 7. Analysis of organizations ("publishers")

Figure 7 displays the examination of citations to papers about the research topic. Before the VOSviewer analysis, a document may have no more than five citations. The 17 most referenced studies were determined as a consequence of the constraint. Among these studies, publications by Attia (2012), Ostergad (2016) received over 100 citations. Attia (2012) is assessing the need

for and use of design support tools for early-stage zero-energy design. The support tools aim to develop zero-energy design with more informed decisions and to reduce decision uncertainty. Ostergard (2016), on the other hand, presented a literature and software review in this field and presented the development and potential of his classification. It is therefore a guide for studies in this area.

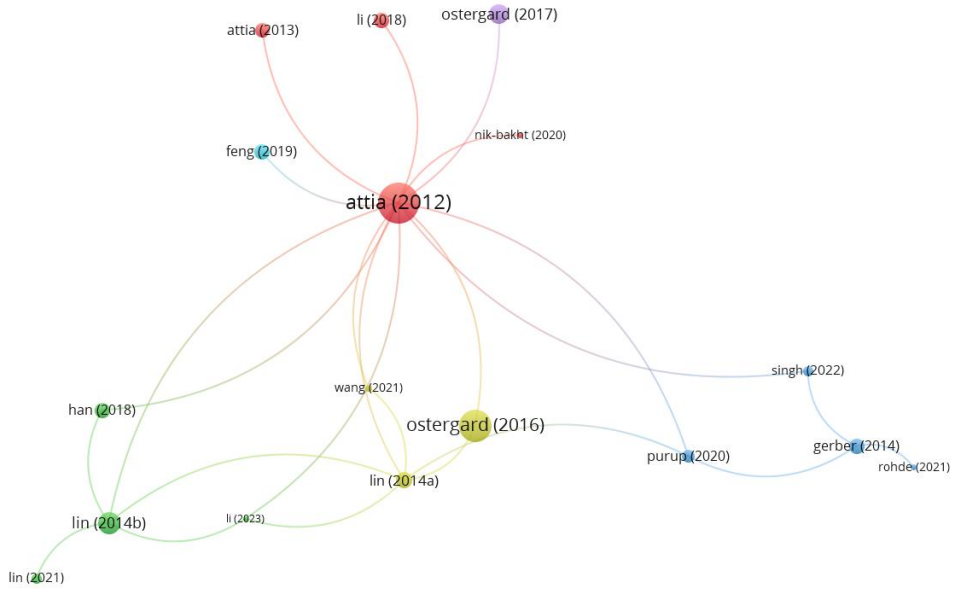


Figure 8. Citation analysis of documents

Table 1 displays the first ten publications that were cited as a result of the bibliometric study. Prior to the VOSviewer analysis, there could only be twenty citations. 16 documents were found as a result of the analysis. Table 2 lists the first ten reference materials that the writers used to address the research issue.

Table 1. Top 10 documents cited in 200 documents

No	Title	Author	Year	Type of Publication	Org./Pub.
1	"Simulation-based decision support tool for early stages of zero-energy building design"	Attia, S., Gratia, E., De Herde, A., & Hensen, J. L.	2012	Review	Energy And Buildings
2	"Building simulations supporting decision making in early design- A review"	Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E.	2016	Review	Renewable & Sustainable Energy Reviews
3	"Building performance simulation in the early design stage: An introduction to integrated dynamic models"	Kristoffer Negendahl	2015	Review	Automation In Construction
4	"On the development of multi-linear regression analysis to assess energy consumption in the early stages of building design"	Somayeh Asadi , Shideh Shams Amiri , Mohammad Mottahedi	2014	Article	Energy And Buildings
5	"An investigation of the option space in conceptual building design for advanced building simulation"	Christian Struck , Pieter J.C.J. de Wilde , Christina J. Hopfe , Jan L.M. Hensen	2009	Article	Advanced Engineering Informatics
6	"Multivariate regression as an energy assessment tool in early building design"	Janelle S. Hygh , Joseph F. DeCarolis , David B. Hill , S. Ranji Ranjithan	2012	Article	Building And Environment
7	"Selection Criteria for Building Performance Simulation Tools: Contrasting Architects and Engineers Needs"	Shady Attiaa, Jan LM Hensen , Liliana Beltránc and André De Herde	2017	Article	Journal Of Building Performance Simulation
8	"Building information model based energy/exergy performance assessment in early design stages"	Schlueter, A and Thesseling, F	2009	Article	Automation In Construction
9	"Passive performance and building form: An optimization framework for early-stage design support"	Konis, K , Gamas, A ; Kensek, K,	2016	Article	Solar Energy
10	"Evolutionary energy performance feedback for design: Multidisciplinary design optimization and performance boundaries for design decision support"	Lin, SH & Gerber, DJ	2014	Article	Energy And Buildings

Table 2. Top 10 sources used in 200 documents

No	Title	Author	Year	Org./Pub.	Citations
1	"Simulation-based decision support tool for early stages of zero-energy building design"	Attia, S., Gratia, E., De Herde, A., & Hensen, J. L.	2012	Energy And Buildings	273
2	"Building simulations supporting decision making in early design - A review"	Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E.	2016	Renewable & Sustainable Energy Reviews	167
3	"Requirements for applying LCA-based environmental impact assessment tools in the early stages of building design"	Meex, E., Hollberg, A., Knapen, E., Hildebrand, L., & Verbeeck, G.	2018	Building And Environment	127
4	"Designing-in performance: A framework for evolutionary energy performance feedback in early stage design"	Lin, S. H. E., & Gerber, D. J.	2014	Automation In Construction	80
5	"Early Building Design: Informed decision-making by exploring multidimensional design space using sensitivity analysis"	Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E.	2017	Energy And Buildings	62
6	"Evolutionary energy performance feedback for design: Multidisciplinary design optimization and performance boundaries for design decision support"	Lin, SH & Gerber, DJ	2014	Energy And Buildings	43
7	"Assessing environmental performance in early building design stage: An integrated parametric design and machine learning method"	Feng, KL; Lu, WZ & Wang, YW	2019	Sustainable Cities and Society	41
8	"Design-based natural ventilation evaluation in early stage for high performance buildings"	Wang, B and Malkawi, A	2019	Sustainable Cities and Society	40
9	"Simulation-Based Decision Support Tools in the Early Design Stages of a Green Building-A Review"	Han, T; Huang, Q; (...); Zhang, Q	2018	Sustainability	40
10	"Fast bidirectional building performance optimization at the early design stage"	Li, ZW; Chen, HZ; (...); Zhu, YX	2018	Building Simulation	39

Table 3 displays the content analysis of the first ten articles that were used as references as a result of the VOSviewer study. The content analysis, which was based on the order of the articles' citation counts, took into account the problem's aim and scenario, relevance and contribution, method or methods employed, findings and conclusion and discussion, advancements in the field, and strategies to be proposed.

Table 3. Content Analysis of the Top 10 Documents Cited in 200 Documents

N	Reference	Objective/Status of the Problem	Importance / Contribution	Methodology	Results	Conclusion/Discussion
1	Attia, S., Gratia, E., De Herde, A., & Hensen, J. L. (2012).	offers a decision-support tool and guide that may be utilized in the early phases of designing zero-energy homes in hot regions.	The significance and advancement of instruments that can be employed during the design stage	Case study Availability Test	Making informed choices improves zero-energy design, even in the early conceptual design phases. As a result of usability testing, the tool is more useful with expert support or the use of a trainer.	Promoting well-informed choices throughout the early stages of design for zero-energy Increasing the flow of information in the design process to decrease ambiguity in the decision-making process
2	Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E. (2016).	Finding advancements that will help and direct the design team throughout the initial phases of design	Cutting-edge building simulation technology	Literature review Software review	Lack of knowledge, uncertainty, model resolution, and quick design changes are some of the difficulties in early-stage applications.	Proactive building simulations that have been identified explain how developments in statistical techniques, holistic design, optimization, CAD-BPS interoperability, and knowledge-based input generation can be applied to enhance building simulation at an early stage
3	Meex, E., Hollberg, A., Knapen, E., Hildebrand, L., & Verbeeck, G. (2018).	Looking at potential ways to incorporate Life Cycle Assessment (LCA) into early design	Evaluate the applicability of environmental impact assessment instruments based on life cycle assessment (LCA) and the creation of new tools to aid in design	Literature review Survey study	Simplification of building LCA methodology for early design phase implementation Connections and parametric additions to widely used programs are required for the implementation of the LCA approach so that architects can use it early on.	Existing tools can be evaluated for compliance with methodological, software, and user requirements using the assessment framework for early design LCA-based EIA tools. These must be considered while creating new EIA instruments that architects can utilize in the early phases of design.
4	Lin, S. H. E., & Gerber, D. J. (2014).	Early design suitability of multi-disciplinary design optimization to assist design decisions	For use by designers in the conceptual stage of design, a framework called Evolutionary Energy Performance Feedback (EEPFD) has been developed.	Literature review Case study	EEPFD's capacity to deliver a sophisticated solution space for early-stage design within existing or equivalent time constraints Flexibility in a variety of design situations	In the early stages of the design process, EEPFD can assess data and design alternatives to help designers make decisions.
5	Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E. (2017).	Exploring a multi-dimensional design space and creating a new approach to multi-factor decision making in sustainable building design	Providing proactive, holistic guidance for the design area and team	Case study	In the multi-dimensional design space, uniform distributions can be used to define the variability of design parameters. This offers versatility, quick design space exploration, and simple interpretation.	A balanced and high-performing design is facilitated by a comprehensive and worldwide approach. To take into account design parameters based on their effect on building performance, global sensitivity analysis is necessary.
6	Lin, S. H., & Gerber, D. J. (2014).	Including input on energy performance in the early stages of the architects' design	Develop a methodology that provides architects with more fluid and earlier energy performance feedback into their decision-making processes than other approaches	Literature Review Gap Analysis	In the context of cloud-based computing and big solution space design research, it shows the capacity to quantify and assess designer processes and investigate the usefulness of performance boundaries as a potentially useful design decision-making innovation.	An early-stage design-centric MDO framework, called EEPFD, is introduced to allow energy performance feedback to assist and impact designers' design choices at an early point of the design process.
7	Feng, K., Lu, W., & Wang, Y. (2019).	Evaluating a building's environmental performance early in the design process	Introducing a quantitative approach to assess buildings' environmental efficiency at the early stages of design, utilizing machine learning algorithms and parametric design technology	Case study	The suggested approach enables early design exploration and comparison of several possible ideas. It offers a comparative examination of early performance uncertainty parameters.	The suggested approach enables designers to make well-informed early design decisions by giving them information about early parameter uncertainty. The overall framework provides a novel approach to integrating and leveraging the benefits of machine learning algorithms and parametric design technology in a complementary manner.

8	Wang, B., & Malkawi, A. (2019).	Creation of an index for evaluating natural ventilation in early design	Provide the Design-Based Natural Ventilation Potential evaluation index for natural ventilation assessment	Case study	Design-Oriented Natural Airflow Potential provides better design-oriented natural ventilation assessment data to designers early on. Both indoor air quality and thermal environment components for natural ventilation are covered by the assessment index.	By considering design information in the early stages of design, it enables a more accurate evaluation of the natural ventilation potential
9	Han, T., Huang, Q., Zhang, A., & Zhang, Q. (2018).	Examining current simulation tools and grouping them into simulation plug-ins according to design software, simulation engine geometry user interfaces, and self-managed simulation tools	Using particular simulation tools practically during the early stages of design, talking about their drawbacks, and providing decision-support resources for particular building design tasks	Literature review Software review	Early in the design process, four criteria were developed to assess the simulation tools' usability through demonstrations of their features and real-world applications.	The architect can examine additional options when simulation tools are available for the early stages of design. For quick computation while using simulation tools in the early stages of design, sophisticated techniques like cloud computing, parallel computing, meta-models, and additional statistical methodologies have been created.
10	Li, Z., Chen, H., Lin, B., & Zhu, Y. (2018, August).	Establishing a two-way flow to guarantee early design phase building performance optimization	Giving prompt feedback on performance metrics for buildings Utilizing a genetic algorithm to assist designers in their initial design choices	Literature review Case study	In order to support early design decisions, the suggested method can quickly offer feedback from building performance data. Designers use a genetic algorithm to find the best options.	It is demonstrated that the suggested process more effectively permits quick performance optimization in the early design stage using the reverse-forward workflow and a simpler energy prediction model.

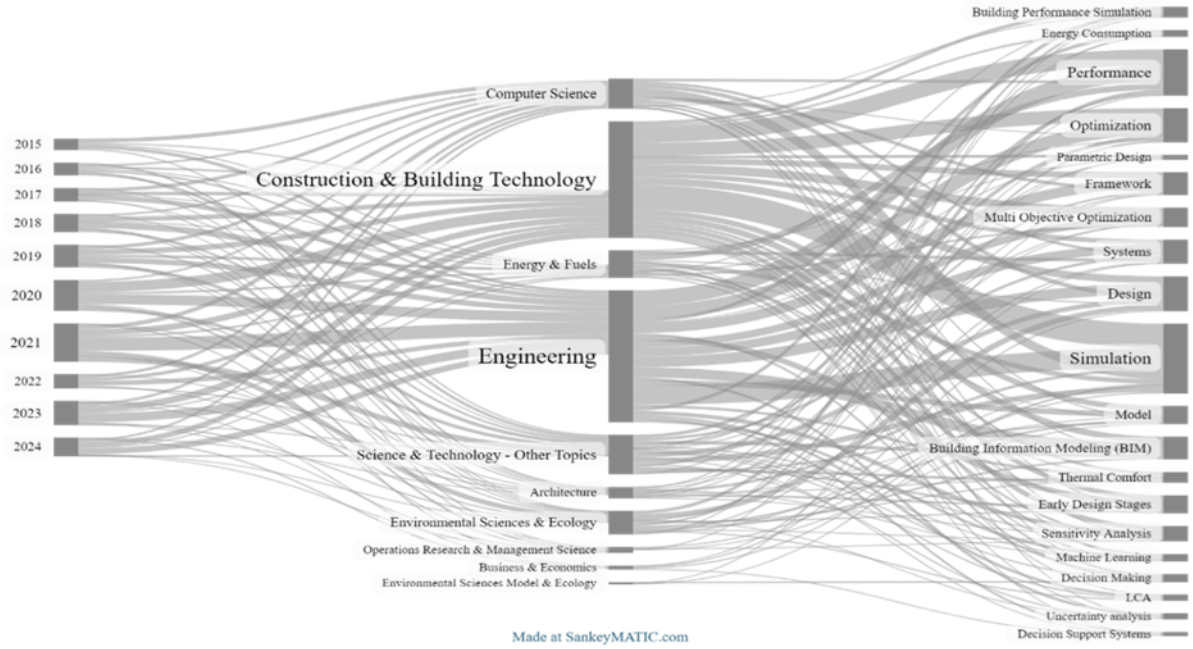


Figure 10. Research areas and keyword distribution according to publications made in 200 documents between 2015-2024

DISCUSSION AND CONCLUSION

Developments in the field of architectural design have demonstrated the importance of the early design process and the decisions made during this stage. In the Sankey diagram in Figure 10, the period between 2015 and 2024 is analyzed from 200 publications referenced within the scope of the analysis. The diagram shows the change in the research areas and keywords of the studies conducted in the last decade. It is seen that fields such as 'Construction & Building Technology' and 'Engineering' come to the forefront in research areas and gain intensity over

the years. It can be said that new conditions created by technology support the change and development of fields such as engineering, construction, and building technologies. The words 'Performance', 'Optimization', 'Optimization', 'Design', 'Simulation' was used prominently in keywords related to the fields of study. The presence of words such as framework, system, and model in addition to these words, shows that holistic, global, and performance-oriented studies are carried out in providing support and guidance to the design process.

In the studies analysed in the content analysis, issues such as energy performance, zero-energy design, environmental performance, and natural ventilation, where environmental impacts are assessed, come to the fore in the early design phase. There are also holistic approaches that consider issues such as life cycle and cost.

According to the studies, when information flows more freely, there are less uncertainties, and building performance models give designers the chance to make better judgments early in the design process. Optimisation systems, machine learning, and cloud-based simulations are also used in decision support systems. Additionally, the case studies demonstrate the function of simulation tools and enable new framework, system, or model studies for the design process. In addition, evaluation frameworks based on software and data analysis guide the development of new tools.

Its performance-oriented design choice makes it stand apart, even though the usage of simulation tools in the early design phase addresses numerous aspects at once, creating a vast design network. In this context, simulation tools offer many opportunities for the design process. The potential of tools integrated with technology is increasing day by day, and new techniques and methods are being developed.

The rise in publications since 2020 because of the analysis done for this study indicates that important research has been done in this area. Studies have been conducted at the early design stage for today's energy dilemma, and awareness has been raised, as evidenced by the close relationship between the studies and building performance and performance simulations. Countries like China, America, and Western Europe are very interested in the study, which is consistent with their degree of growth and the European energy and resource efficiency policies. The studies' integration with engineering, technology, and architecture departments demonstrates the need for a multidisciplinary working environment while making judgments in the early design stage.

The results emphasize the value of the decision-making process in the early stages of design and the application of simulation tools in this process. Simulation tools are very important in creating design decisions, evaluating these decisions, creating design alternatives, selecting the most appropriate one among design alternatives, and their potential to provide decision support to designers. The integration of simulation tools into the early design phase should be encouraged due to their adaptability to the changes in today's conditions and the fact that they are always open to development with technology, and their support should be provided in making conscious and effective architectural design decisions.

REFERENCES

Attia, S., Gratia, E., De Herde, A., & Hensen, J. L. (2012). Simulation-based decision support tool for early stages of zero-energy building design. Energy and buildings, 49, 2-15.

Canbay Türkyılmaz, Ç., & Polatoğlu, Ç. (2012). Erken Tasarım Evresinde Bilginin Dönüşümü Üzerine Bir Model Önerisi; Yıldız Teknik Üniversitesi Mimari Tasarım 3 Stüdyosunda Bir Deneme. Megaron, 7(2).

Chandrashekarai, M., Mulla, K. R., & Harinarayana, N. S. (2010). Bibliometric analysis of literature published in Emerald publications on digital Libraries. International Journal of Library Science, 1(J10), 20-29.

Çavuşoğlu, Ö. H. (2014, November). Building information modeling tools: Opportunities for early stages of architectural design. In ICONARCH International Congress of Architecture and Planning (pp. 173-183).

Çavuşoğlu, Ö. H., & Çağdaş, G. (2020). Bina Bilgi Modelleme ile Erken Tasarım Aşamasında Karar Verme Süreçlerinin Sürdürülebilirlik Bağlamında Değerlendirilmesi. Journal of Computational Design, 1(2), 1-26.

Ding, G. K. C. (2008). Sustainable construction-The role of environmental assessment tools. Journal of Environmental Management, 86, 451–464.

Doğan, G. (2020). Bina Tasarımında Karar Desteği Olarak Sürdürülebilirlik Değerlendirme Araçları. GSI Journals Serie C: Advancements in Information Sciences and Technologies, 3(1), 66-91.

Do, E. Y. L. (2002). Drawing marks, acts, and reacts: Toward a computational sketching interface for architectural design. AI EDAM, 16(3), 149-171.

D'Agostino D, D'Agostino P, Minelli F, et al. (2021). Proposal of a new automated workflow for the computational performance-driven design optimization of building energy need and construction cost. Energy and Buildings, 239: 110857.

Han, T., Huang, Q., Zhang, A., & Zhang, Q. (2018). Simulation-based decision support tools in the early design stages of a green building—A review. Sustainability, 10(10), 3696.

Harputlugil, G. U. (2007). Mimari Tasarım Süreci İçinde Bina Enerji Simülasyon Programı Uygulamalarının Yeri. Teknoloji Dergisi, Karabuk Teknik Egitim Fakultesi Yayinlari, 10, 143-159.

Hendricx, A. (2000). A core object model for architectural design, Doktora tezi, Katholieke Universiteit Leuven, Belçika.

Liu, H., Rysanek, A., Frisque, A., & Chan, J. (2020, May). A case of high-performance building form design workflow informed by computational simulation. In Proceedings of the 11th Annual Symposium on Simulation for Architecture and Urban Design (pp. 1-8).

Li, L., Qi, Z., Ma, Q., Gao, W., & Wei, X. (2024, November). Evolving multi-objective optimization framework for early-stage building design: Improving energy efficiency, daylighting, view quality, and thermal comfort. In Building Simulation (Vol. 17, No. 11, pp. 2097-2123). Beijing: Tsinghua University Press.

Loh, E., Crosbie, T., Dawood, N., & Dean, J. (2010). A framework and decision support system to increase building life cycle energy performance. Journal of Information Technology in Construction, 15, 337-353.

Lu, S., Luo, Y., Gao, W., & Lin, B. (2024). Supporting early-stage design decisions with building performance optimisation: Findings from a design experiment. Journal of Building Engineering, 82, 108298

Palabıyık, S. (2011). Mimari tasarım sürecinde karar verme: Bulanık AHS yöntemi (Doctoral dissertation, Doktora tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi).

Pan Y, Zhu M, Lv Y, et al. (2023). Building energy simulation and its application for building performance optimization: A review of methods, tools, and case studies. Advances in Applied Energy, 10: 100135.

Petersen, S. (2011). Simulation-based support for integrated design of new low-energy office buildings. Technical University of Denmark, Department of Civil Engineering.

Petersen, S., & Svendsen, S. (2010). Method and simulation program informed decisions in the early stages of building design. Energy and buildings, 42(7), 1113-1119.

Reichard, G.; Papamichael, K. Decision-making through performance simulation and code compliance from the early schematic phases of building design. Autom. Constr. 2005, 14, 173–180.

Østergård, T., Jensen, R. L., & Maagaard, S. E. (2016). Building simulations supporting decision making in early design–A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 61, 187-201.

Sabur, H. B., & Selçuk, S. A. (2018). Mimari Tektoniğin Evrimi: Dijital Çağ Mimarisi Üzerine Bir Değerlendirme. Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences (EJONS), 2(3), 75-87.

Singh, M. M., Deb, C., & Geyer, P. (2022). Early-stage design support combining machine learning and building information modelling. Automation in Construction, 136, 104147.

Sorguç, A., & Kruşa Yemişcioğlu, M. (2020). Mimarlıkta Fabrikasyon Teknolojileri ve Endüstri/Mimarlık 4.0.

Solmaz, A. S. (2019). A critical review on building performance simulation tools. Alam cipta, 12(2), 7-21.

Touloupaki, E., & Theodosiou, T. (2017). Performance simulation integrated in parametric 3D modeling as a method for early stage design optimization—A review. Energies, 10(5), 637.

Yıldız, B., & Aktaş, B. (2017). Mimari Tasarım Sürecinde Karar Verme: Bulanık Mantık Tabanlı Cephe Modeli Önerisi. MSTAS 2017, 173.

Wurzer, G., Popov, N., & Lorenz, W. E. (2012). Meeting simulation needs of early-stage design through agent-based simulation. In Proceedings of the eCAADe Conference (Vol. 1, pp. 613-620).

URL-1 https://sozluk.gov.tr

METAL KAPLAMA TESİSLERİNDE KARBON AYAK İZİNİN BELİRLENME YÖNTEMLERİ VE AZALTIM OLANAKLARI ÜZERİNE SÜRDÜRÜLEBİLİR ÜRETİM YAKLAŞIMI

SUSTAINABLE PRODUCTION APPROACH ON CARBON FOOTPRINT DETERMINATION METHODS AND REDUCTION OPPORTUNITIES IN METAL COATING FACILITIES

Mehmet Gökhan YASAN

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

https://orcid.org/0009-0005-3336-9183

Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi

https://orcid.org/0000-0002-8217-2281

ÖZET

Dünya var olduğundan itibaren insanoğlu doğal kaynakları ihtiyaçları için kullanmış ve çevreyi ciddi şekilde etkilemiştir. Nüfus artışı, sanayileşme ve tüketimlerin artmasıyla birlikte bu çevresel tehlike ciddi boyutlara ulaşmış ve etkilenen çevre küresel ısınmayı beraberinde getirmiştir. Küresel ısınma ile hayatımıza giren sera gazı terimi günümüzde dünya çapında acil tedbirlerin alınması gerekliliğini ortaya çıkarmıştır. Bu noktada tüm dünyada Çevresel kirliliklerin etkileri sıralamasının başında yer alan sera gazı emisyonlarının kontrolü ve buna bağlı olarak düşük karbonlu ekonomik dönüşümü teşvik edilmeye başlanmıştır. Uluslararası kuruluşlar tarafından 1990'lı yıllardan günümüze kadar çeşitli önlemler ile pek çok ulus devletlerine, hazırlanan tedbirlerin uygulanması konusunda ticari yasal tedbirler koyulmuştur. Türkiye'de ulusal olarak çeşitli anlaşmalara imza atarak son yıllarda kamu kurum ve kuruluşları başta olmak üzere ülke genelinde nihai sıfır emisyon hedefleri, sıfır atık projeleri, yenilenebilir enerjiye teşvik programları, atık geri dönüşüm ve bertarafı, fosil yakıtlarının kullanımının azaltılması vb. gibi tedbirler ile sera gazı kontrolü ve karbon ayak izi konusunda çalışmalarını sürdürmektedir.

İmalat sektörü içerisinde metal üretimi ve işlenmesi önemli bir seviyededir. Tüm imalat sektöründe olduğu gibi metal üretimi ve işlenmesi işleminde dekoratif ve görsellik açısından yapılan işlemlerde çevreyi kirletici unsurlar meydana gelmektedir. Bu kirleticilerin belirlenmesi, izlenmesi ve kontrol altına alınması noktasında karbon ayak izi tespitinin yapılması önem arz etmektedir. Bu çalışmada metallerin dekoratif olarak işlenmesi ölçeğinde ortaya çıkan kirletici unsurlar tanımlanarak, karbon ayak izi miktarının belirlenme yöntemleri ve azaltım olanakları üzerine üretim yaklaşımı araştırılmıştır. Sürdürülebilir üretim yaklaşımı çerçevesinde, proses bazlı inceleme yapılmış ve kirletici unsurları belirlenmiştir. Çalışmada

öncelikle, literatürde yer alan karbon ayak izi hesaplama yöntemleri incelenmiş ve metal kaplama endüstrisine uygun modeller seçilmiştir. Ayrıca, tesislerde karbon ayak izinin azaltılması için enerji verimliliği, makine optimizasyonu, yenilenebilir enerji kullanımı, atık yönetimi, su kimyasal kullanımı gibi stratejiler önerilmiştir. Sonuç olarak, metal kaplama tesislerinde karbon ayak izinin sistematik olarak belirlenmesi ve yönetilmesi, hem çevresel etkilerin azaltılması hem de rekabetçi ve sürdürülebilir üretim hedeflerine ulaşılması açısından kritik öneme sahiptir.

Anahtar Kelimeler: Karbon Ayak İzi, Sürtürülebilir Üretim, Atık Yönetimi, Metal Kaplama

ABSTRACT

Since the beginning of the world, mankind has used natural resources for its needs and seriously affected the environment. With the increase in population, industrialization and consumption, this environmental threat has reached serious dimensions and the affected environment has brought global warming. The term greenhouse gas, which has entered our lives with global warming, has revealed the need to take urgent measures worldwide today. At this point, the control of greenhouse gas emissions, which are at the top of the list of effects of environmental pollution all over the world, and the low-carbon economic transformation accordingly have begun to be encouraged. Since the 1990s, international organizations have taken various measures and put commercial legal measures in place for many nation states regarding the implementation of the prepared measures. In Turkey, by signing various agreements nationally in recent years, public institutions and organizations, especially throughout the country, have continued their studies on greenhouse gas control and carbon footprint with measures such as final zero emission targets, zero waste projects, renewable energy incentive programs, waste recycling and disposal, reduction of fossil fuel use, etc.

Metal production and processing are at an important level within the manufacturing sector. As in all manufacturing sectors, decorative and visual elements pollute the environment in metal production and processing processes. It is important to determine the carbon footprint in terms of determining, monitoring and controlling these pollutants. In this study, which was conducted on the scale of decorative processing of metals, polluting elements were defined, methods for determining the amount of carbon footprint and the production approach on reduction possibilities were investigated. Within the framework of the sustainable production approach, a process-based examination was conducted and polluting elements were determined. In the study, first of all, carbon footprint calculation methods in the literature were examined and models suitable for the metal coating industry were selected. In addition, strategies such as energy efficiency, machine optimization, renewable energy use, waste management, water chemical were suggested to reduce the carbon footprint in the facilities. As a result, systematic determination and management of carbon footprint in metal coating facilities is of critical importance in terms of both reducing environmental impacts and achieving competitive and sustainable production targets.

Keyword: Carbon Footprint, Sustainable Production, Waste Management, Metal Coating

1-GİRİŞ

İnsanoğlu ihtiyaçlarını karşılaması için dünya yüzeyinde bulunan doğal kaynakları tüketerek doğal dengeyi bozmuştur ve sanayileşmenin çevresel etkisi her geçen gün daha görünür hale gelmektedir [1]. Buzulların erimesi, küresel ısınma, deniz seviyesi yükselmesi ve hava kirliliği gibi olaylar ile sera gazı etkisinin ortaya çıktığı ve bu etki ile iklim değişiminin insanlığın hayatta kalmasını ve hayati varlıklarının devam etmesini etkilediği görülmektedir. Sanayileşmenin hızla artmasıyla birlikte, üretim süreçlerinin çevre üzerindeki etkilere de beraberinde giderek daha fazla önem kazanmıştır. Tüm bu değişimler göz önüne alındığında yaşanan etkileri azalmak için küresel çapta tedbirler alma zorunluluğu ortaya çıkmıştır. Uluslararası kuruluşlar tarafından yapılan toplantılar ile mevcut durumun değerlendirmesi yapılarak tehlikenin boyutları tartışılmış ve akabinde bir takım sözleşmeler imzalanmıştır [2]. Günümüze kadar geçen süreçte karbon ayak izi ve sera gazı üzerine genel geçer olarak kabul edilen 5 adet anlaşma mevcuttur. Bunlar;

1. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi
2. Viyana ve Montreal Sözleşmesi
3. Kyoto Protokoli
4. Paris İklim Antlaşması
5. Hükümetler Arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) dir [3].

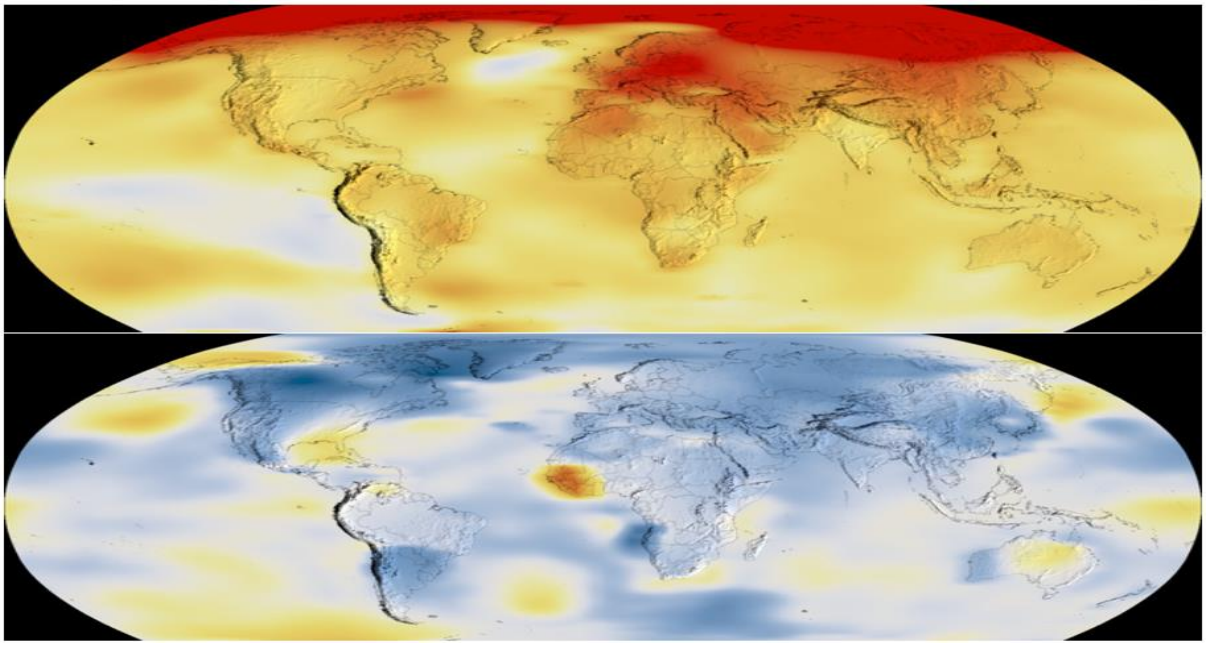
Metal kaplama tesisleri, yüzey işlemlerinde kullanılan enerji ve kimyasal yoğunuluğu sebebiyle karbon ayak izinde önemli paya sahiptir.Metal yüzeylerin dayanaklılığını artırmak, korozyona karşı direnç kazandırmak ve estetik görünüm sağlamak amacıyla yaygın olarak kullanılan bu yöntem, ağır metaller ve kimyasal atıklar olmak üzere çeşitli çevresel riskler doğurmaktadır. Bununla birlikte, üretim süreçlerinde kullanılan enerji kaynaklarının büyük ölçüde fosil yakıtlara dayanması, sektördeki karbon ayak izinin önemli bir bileşinini oluşturmaktadır [4]. Paris antlaşması ve Avrupa Yeşil Mutabakatı gibi uluslararası girişimler, endüstriyel karbon salınımın azaltılmasını zorunlu hale getirmiştir. Bu bağlamda, karbon ayak izinin belirlenmesi ve azaltılması için sistematik yaklaşımlar geliştirilmekle beraber alternatif teknolojiler ile üretim yapılması büyük önem taşımaktadır [5]. Ancak, metal kaplama tesislerinin büyük bir bölümü geleneksel üretim teknolojileriyle çalıştığı için karbon salınımı konusunda net verilerin bulunmaması, sorunun boyutunun anlaşılmasını zorlaştırmaktadır. Bu bildirinin temel amacı, metal kaplama sektöründe faaliyet gösteren tesislerdeki karbon ayak izinin belirlenmesi ve bu izlerin azaltılmasına yönelik uygulanabilir yöntemlerin analiz edilmesidir. Çalışmada öncelikle üretim süreci adımları analiz edilerek, enerji tüketimi ve kullanılan kimyasal maddelerin çevresel etkileri değerlendirilecektir. Ardından, karbon ayak izi hesaplama yöntemleri çerçevesinde sektöre özel bir değerlendirme yapılacaktır. Elde edilen veriler doğrultusunda, üretimde sürdürülebilirliğin sağlanmasına yönelik öneriler geliştirilecektir.

Literatürde metal kaplama işlemlerinin çevresel etkilerine dair çeşitli çalışmalar bulunmakla birlikte, bu çalışmaların büyük bir bölümü yalnızca atık su yönetimi veya tehlikeli atıklar üzerine odaklanmaktadır. Karbon ayak izi özelinde ise sınırlı sayıda analiz mevcuttur. Bu

bağlamda hazırlanan bu bildiri, metal kaplama tesislerinde doğrudan ve dolaylı karbon salınımlarının sistematik biçimde belirlenmesi ve azaltım stratejilerinin ortaya koyulması açısından katkı sağlamayı amaçlamıştır.

2-SERA GAZI VE KARBON AYAK İZİ BELİRLENMESİ

Sera gazları olarak adlandırılan gazlar atmosferde ısıyı içine hapseden gaz olarak nitelendirilir. Bu sebeple sera gazlarını atmosferde belirli bir düzeyde tutmak çok önemlidir. Ancak günümüzdeki veriler incelendiğinde sanayileşme ve insanı faaliyetler neticesinde bu gazların miktarları ciddi oranda artış göstermiştir. Sera gazları olarak adlandırılan gazlar Karbondioksit (CO_2), Metan (CH_4), Diazot Monoksit (NO_2), Kükürt Hegzaflorür (SF6), halokarbonlar (HCs), perflorokarbonlar (PFCs) ve kloroflorokarbonlar (CFCs)' dır. Artan bu gazlar neticesinde küresel ısınma ve iklim değişikliği meydana gelmektedir [6]. Son yıllarda dünya yüzeyindeki ortalama hava sıcaklığının arttığı ve 1880-2022 yılları arasında 1°C 'nin üzerinde olan bu artış Şekil 1'de görülmektedir (NASA, 2024).



Şekil 1: 1880 – 2021 Yılları Arası Sıcaklıktaki Artış Kaynak: NASA, 2024.

Ülkemizdeki durum incelendiğinde ise resmi kurumlar tarafından yapılan araştırmalar sonucunda dünya ya benzer olarak sera gazlarında artış gözlenmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından yapılan çalışmada 2021 yılı temel alındığında tCO_2 eşd. olarak dilimin içerisinde en yüksek payı %71,3 ile enerji kaynaklı emisyonlar oluştururken ve akabinde oluşan eşdeğer karbon miktarına göre %13,3 ile endüstriyel faaliyet ve üretim sektörü, %12,8 ile tarım ve %2,6 ile atık sektörü takip ettiği gözlenmiştir [7].

Karbon ayak izi, doğrudan veya dolaylı olarak bir ürünün, hizmetin veya faaliyetin sebep olduğu sera gazı emisyonlarının toplamı olarak adlandırılır. Hükümetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) tarafından yapılan çalışmalarda karbon ayak izi belirleme işi 4 başlık altında toplanmıştır. Bunlar; Değerlendirme Raporları, Özel Raporlar, Yöntem Metotları ve BM dışı Dillere Çeviriler olarak sıralanmıştır [8]. Bu raporlar içerisinde günümüzde kabul görmüş Sera gazı envanteri Tier ya da Kapsam şeklinde adlandırılan 3 farklı değerlendirme karşımıza çıkmaktadır. Bunlar;

Tier 1 (doğrudan karbon ayak izi), ısınma, üretim faaliyetleri sonucunda oluşan emisyonlarını;

E=FV * EF * NKD

Burada, E, Atmosfere yayılan kirleticilerin karbon eşdeğer miktarı (tCO_{2e}); FV, Faaliyet Verisi (Tj, t, Nm); EF, Emisyon faktörü (tCO_2 / Tj, tCO_2 /t , tCO_2/Nm) ve NKD, Net Kalorifik Değeri (TJ/Gg) olarak belirlenir.

Hesaplamalarda CO_2e eşdeğer değeri kullanılmaktadır. Bunun nedeni olarak CO_2 harici dünya yüzeyinde bulunan diğer sera gazlarının CO_2 tutma kapasitesinden çok daha fazla ısı tutabilme kapasitesine sahip olmasıdır.

Tier 2 (dolaylı karbon ayak izi), tesisin birincil kirletici olarak elektrik enerjisini tüketmesi sırasında neden olduğu emisyonlar ile faaliyetin başka bir faaliyet noktasından satın aldığı soğutma veya sıcak suya bağlı emisyonlarını belirlemek için kullanılır. Tier 1 yönteminde kullanılan uluslararası veri tabanlarından alınan emisyon faktörleri yerine, faaliyet verisi kapsamında ülke standartlarında belirlenmiş emisyon faktörleri kullanılır. Böylece emisyon bölgesel emisyon faktörleri kullanılması halinde belirsizlik azalacak ve hesaplanan değerler daha sağlıklı olacaktır.

Tier 3 (diğer dolaylı karbon ayak izi), Tier 1 ve Tier 2' ye göre daha spesifik veriler, ölçümler ve değerlendirmeler gerektirmektedir. Tier 3 yönteminde kullanılan emisyon faktörleri, belirleme aşamasındaki kullanılan teknoloji, modeller ve ölçümlerle belirlenen tesis bazındaki değerlerdir. Kurumların kullandıkları ürünlere (örneğin hammaddeden reklam amaçlı broşürlere kadar), aldıkları taşeron faaliyetlerine, kurumun kiralık araçlarının kullandığı yakıtlara, kurum çalışanlarının iş amaçlı kara, deniz ve hava ulaşımlarına bağlı tüm emisyonları kapsamaktadır [5].

3-METAL KAPLAMA TESİSLERİNDE KARBON AYAK İZİ

İmalat sektörü içerisinde önemli bir konumda olan metal kaplaması ürünün dayanıklılığını artırmak, korozyona karşı korumayı sağlamak, dekoratif amaçlı güzel bir görünüm elde etmek vb. amaçlarla bir metalin başka bir metal ile yüzeyinin kaplanması olarak tanımlanabilir [6]. Günümüzde bu işlem için genelde çinko, bakır, kalay, krom, nikel, altın, gümüş, alüminyum gibi metaller kullanılmaktadır. Çinkonun aktivitiyet oranı yüksek olduğundan yaygın olarak kaplanması sağlanmaktadır. Bu işlemi galvanizleme olarak adlandırılmaktadır. Bunlar sıcak daldırma, elektroliz yolu ile kaplama, püskürtme, gaz kaplama, vakumda yoğuşturma, kimyasal indirgeme yoluyla kaplama, kimyasal yer değiştirme yoluyla kaplama vb. dir. Galvaniz kaplama ise sıcak daldırma ve elektro galvaniz tekniğidir [8]. Ancak metaller kaplanmadan önce yüzeyine bir takım işlemler yapılması lazımdır. Bu işlemlerde polisaj ve yüzey temizleme ile ürün yüzeyi kaplama işlemine hazır hale getirilir. Böylelikle metal yüzeyindeki çiziklerin giderimi ve pürüzsüzlük elde edilmiş olur. Polisaj işlemi için genellikle polisaj keçesi kullanılmaktadır. Keçenin sert veya yumuşak türlerine göre kullanımı mevcuttur. Çiziklerin giderimi sağlandıktan sonra kaplama aşamasına geçilir. Üretilecek ürünün boyutlarına göre hazırlanmış çeşitli havuzlarda daldırma yöntemi ile kimyasal teması sağlanan ürünler son olarak kaplama havuzlarında kaplanması sağlanır. Bu noktada geleneksel galvaniz kaplama yöntemleri tercih edilmekle birlikte kuru ve ıslak olmak üzere iki çeşiti vardır. Kuru kaplama ıslak kaplamaya göre enerji ihtiyacı daha azdır fakat yüzeyi temizlik yetersizliklerine karşı daha duyarlıdır. Kaplaması için işlem gören ürünler taşıyıcı bir asansör ile veya el aletleri ile taşınmaktadır [9]. Günümüz teknolojisinde kullanılan bu yöntemlerin firmaların yaptığı yatırım büyüklüğüne göre manuel veya tam otomatik sistemler mevcuttur. Metallerin kaplanması için yapılan bu işlemlerde düşük bütçeli fabrikalarda kaplanacak malzemenin havuzlara daldırılıp işlemin tamamlanması için insan gücü kullanılmaktadır. Ancak tam otomatik sistemlerde ise taşıyıcı sistemler ve bilgisayar programlama kullanılarak hem insan gücünden hem de zamandan tasarruf sağlanarak üretimde hata payları minimuma indirilmektedir. Yukarıdaki tüm bu bilgiler ışığında örnek metal tesis üzerine inceleme yaptığımızda aşağıdaki veriler elde edilmiştir.

4-BULGULAR

Tesis organize sanayi bölgesinde bulunan metal kaplaması üzerine faaliyet gösteren bir tesistir. Mobilya sektörüne hizmet vermekte olup elde edilen 2024 yılına ait fabrika verileri ışığında aşağıdaki kirletici değerleri elde edilmiştir. Fabrikada enerji olarak elektrik enerjisi ve doğalgaz kullanılmaktadır. Hesaplanan emisyon değerleri CO_2 eş değeri cinsinden hesaplama

yapılmıştır. Tesiste kimyasal kullanımı ürün bazlı gerçekleşmektedir. Tesis tek vardiya halinde 130 çalışan kapasiteli bir tesistir. Tesise ait veriler Tablo 1'de sunulmuştur. Verilerde 2024 yılında tüketilen ve üretici resmi kaynaklardan alınmış emisyon faktörleri dikkate alınmıştır.

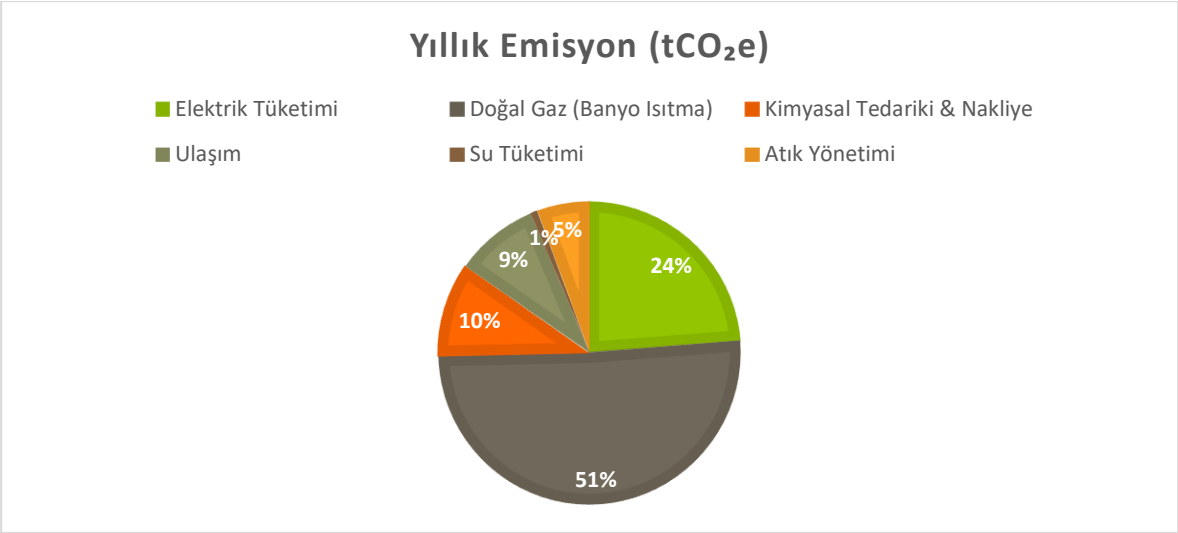
Tablo 1. 2024 Yılı Tüketim Verileri ve Kabul Edilen Faktörler

Emisyon Kaynağı	Tüketim Değerleri	Emisyon Faktörü
Elektrik Tüketimi	250.000 kWh/yıl	0,426 kg CO_2e/kwh
Doğal Gaz (Banyo Isıtma)	120.000 Sm^3/yıl	1,9 kg CO_2e/Sm^3
Kimyasal Tedariki & Nakliye	30 ton/yıl	1%,5 ton CO_2e/ton
Ulaşım	15.000 litre/yıl	2,68 kg CO_{2e}/litre
Su Tüketimi	10.000 m^3/yıl	0,34 kg CO_{2e}/m^3
Atık Yönetimi	50 ton/yıl	0,5 ton CO_2e/ton

Tesisde tek vardiya halinde yılda 260 gün çalışma gerçekleştirilmektedir. 2024 yılına ait veriler (Tablo 2) ışığında mevcut durum emisyon değeri için inceleme yapılmıştır. Tablo 3'de ise Tesis Bünyesinde Proses Bazlı Tüketim ve Emisyon Değerleri sunulmuştur. Hesaplanan karbon emisyon değerlerine göre tesis bünyesinde 3 farklı senaryo geliştirilmiştir. Özellikle üretim temelli değerlendirme yapıldığında Tablo 4'de yer alan sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 2. Emisyon Kaynakları Miktarları (2024 Yılı)

Emisyon Kaynağı	Yıllık Emisyon (ton CO_2e)	Oran (%)
Elektrik Tüketimi	106,5	24%
Doğal Gaz (Banyo Isıtma)	228	51%
Kimyasal Tedariki & Nakliye	45	10%
Ulaşım	40,2	9%
Su Tüketimi	3,4	1%
Atık Yönetimi	25	5%
Toplam	448,1	100%



Şekil 2: Emisyon kaynaklarına göre yıllık CO_2e dağılımı.

Tablo 3. Tesis Bünyesinde Proses Bazlı Tüketim ve Emisyon Değerleri (2024 Yılı)

Proses Adımı	Enerji Tüketimi (kWh/yıl)	CO_2e Emisyonu (ton/yıl)	Açıklama
Elektro-kaplama banyoları	150.000	63,9	Sürekli ısıtma ve kimyasal reaksiyon
Havalandırma/Filtrasyon	50.000	21,3	Havalandırma sistemleri
Kimyasal hazırlık	30.000	12,78	Mikser ve hazırlama tankları
Atık su arıtma	20.000	8,52	Pompa ve çöktürme sistemi
Toplam	250.000	106,5	-

Tablo 4. Tesis Bünyesinde Proses Bazlı Değişim ve Karbon Azalım Etkisi

Senaryo	Karbon Azalımı (ton CO_2e/yıl)	Yüzdelik Etki
Enerji verimli ekipman	33,6	7.5%
Güneş enerjisi sistemi	108,88	18%
Kimyasal optimizasyon	20,16	4.5%
Toplam	162,64	30%

Yukarıdaki üç stratejinin uygulanması ile birlikte toplam karbon ayak izi yıllık 448,1 ton CO_2e'den 285,46 tona düşürülebilir. Bu, %30'luk bir iyileşme anlamına gelir ve tesisin çevresel sürdürülebilirliğini artırır.

5-SONUÇ

Karbon ayak izi belirlenmesi ve sürdürülebilirlik üzerine yapılan bu çalışmada örnek tesis üzerinde yapılan araştırmaya göre, üretim süreci kaynaklı en büyük emisyon payını doğalgaz ve elektrik tüketimi oluşturmaktadır. Bu noktada enerji verimliliği ve enerji kaynağının dönüşümü, karbon ayak izini azaltmak için en etkili alanlardır. Bunun yanısıra kimyasal kullanımı da diğer bir emisyon kaynağıdır. Temelde tesiste kullanılan enerjiyi verimli hale getirmek ve kimyasal kullanımını azaltmak için Ar-Ge çalışmaları yapılmalıdır.

6-KAYNAKÇA

[1] Demirci M. Onur, Metal Sektöründe Karbon Ayak İzi ve Su Ayak İzi Hesaplaması, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Çevre Mühendisliği Anabilim Dalı Mayıs-2024 KONYA.

[2] Y. Wang, J. Liu, Z. Zhao, J. Ren, and X. Chen, (2023). 'Research on carbon emission reduction effect of China's regional digital trade under the "double carbon" target--combination of the regulatory role of industrial agglomeration and carbon emissions trading mechanism', *J Clean Prod*, vol. 405, p. 137049, doi: 10.1016/J.JCLEPRO.2023.137049.

[3] International Organization for Standardization. (2018). ISO 14064-1:2018 Greenhouse gases – Part 1: Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals.

[4] European Commission. (2020). Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Surface Treatment of Metals and Plastics. Joint Research Centre.

[5] Turan, R. Ş., Karaer, F.,Turan, R. B., (2019). Bursa Osmangazi Belediyesi Kurumsal Karbon Ayak İzi Hesabı ve İklim Değişikliği Uyum Çalışmaları İklim Değişikliği ve Çevre, 4, (1) 17–24.

[6] Kaya, A., & Demir, H. (2022). Sürdürülebilir Üretim Yaklaşımları ve Enerji Verimliliği. Çevre ve Enerji Dergisi, 8(2), 45–59.

[7] Tüik 2021, https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Sera-Gazi-Emisyon-Istatistikleri-1990-2021

[8] IPCC Reports 2021

[9] T.C. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, (2023). Sanayide Enerji Verimliliği Uygulamaları Raporu. Ankara.

TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK YÖNETİMİ
MEDICAL WASTE MANAGEMENT IN TÜRKİYE

Assoc. Prof. İlknur ŞENTÜRK
Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Mühendislik Fakültesi, Çevre Mühendisliği Bölümü, Merkez, Sivas.
https://orcid.org/0000-0002-8217-2281

ÖZET

Tıbbi atıklar miktar olarak diğer atıklara kıyasla daha azdır ancak enfekte ve hastalık yapıcı özellikleri nedeniyle insan sağlığı ve yaşamı açısından risk oluşturacak özelliktedir. Sağlık kuruluşlarından çıkan tıbbi atıklar, uygun şekilde yönetilmediğinde ciddi sağlık ve çevresel risklere yol açabilir. Tüm bu risklerden ötürü tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı sürecinde iyi bir tıbbi atık yönetim planına ihtiyaç vardır. Sağlık kuruluşlarının atık yönetmeliklerine tam uyum sağlaması oldukça önemlidir.

Tıbbi atık yönetiminde ekonomik koşullar da önemli bir faktördür. Birçok sanayileşmiş ülkede, tıbbi atık üreten kurumların bu tür atıkları yönetmek için yasal bir yükümlülüğü olmasına rağmen uygulamada, bu atıklar açık çöplüklerde belediye atıklarıyla karıştırılarak depolanmakta ve daha sonra yakılmaktadır. Türkiye'de ise 2022 yılında 17.624 adet tesis tarafından beyan edilen toplam 130 401 ton tıbbi atığın %88'i bertaraf edilmek üzere sterilizasyon tesislerine (114 244 ton), %12'si (16 157) ise yakma tesislerine gönderilmiştir. İllerde oluşan tıbbi atık miktarı her geçen yıl artış göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Türkiye, Tıbbi atık yönetimi, TÜİK verileri.

ABSTRACT

Medical wastes are less in quantity compared to other wastes, but they poses a risk to human health and life due to their infectious and disease-causing properties. Medical waste from health institutions can cause serious health and environmental risks if not managed properly. Due to all these risks, a good medical waste management plan is needed in the process of collection, transport and disposal of medical waste. It is very important for health institutions to fully comply with waste regulations.

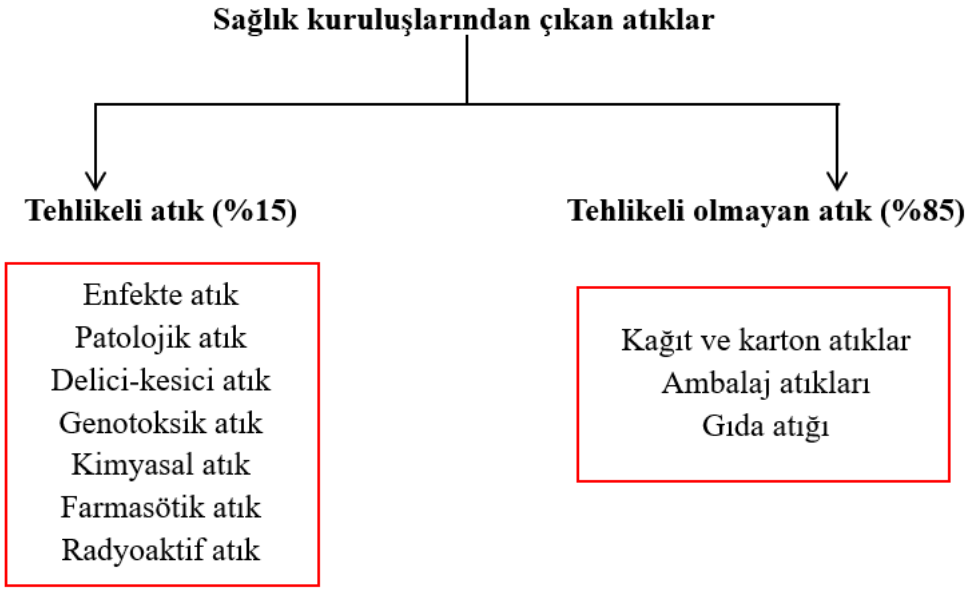
Economic conditions are also an important factor in medical waste management. In many industrialised countries, although institutions generating medical waste have a legal obligation to manage such waste, these wastes are stored in open dumps mixed with municipal waste and then incinerated. In Turkey, 88% of the total 130 401 tonnes of medical waste declared by 17,624 facilities in 2022 was sent to sterilisation facilities (114 244 tonnes), and 12% (16 157) was sent to incineration facilities for disposal. The amount of medical waste generated in the provinces increases every year.

Keywords: Türkiye, Medical waste management, TurkStat data

GİRİŞ

Atık, insan toplumunun kaçınılmaz bir sonucudur. Hızlı ekonomik büyümeyle birlikte, kentsel çöpler çevreyi ciddi şekilde kirletmektedir. Belediye atıklarının bertarafı belediyelerin en önemli görevlerinden birisidir. Ancak tıbbi atıklar, çok sayıda bakteri, virüs ve kimyasal madde içermesi nedeniyle sıradan kentsel atıklardan farklıdır. Tıbbi atıkların rastgele işlenmesi çevre ve insan sağlığı açısından son derece ciddi bir tehdittir. İnsanların sağlığını garanti altına almak için, tıbbi atıkların işlenmesine yönelik etkili çözümlerin seçilmesi gerekmektedir.

Sağlık tesislerinde sunulan hizmet sonrasında ortaya çıkan sağlık hizmeti atıkları için tıbbi atık, biyomedikal atık, klinik atık veya sağlık tesisi atığı gibi başka terimler kullanılmaktadır. Bu atıklar ister tehlikeli ister zararsız bir malzeme olsun ve ister bulaşıcı ister bulaşıcı olmayan nitelikte veya kimyasal olsun sağlık tesislerinden üretilen her türlü atık olarak tanımlanmaktadır. Üretilen toplam sağlık hizmeti faaliyetlerinin yaklaşık %1-2'sini oluşturan sağlık hizmeti atıklarının tehlikesiz olduğu tahmin edilmektedir. Geri kalan %15'lik kısım ise bulaşıcı, radyoaktif veya toksik olan tehlikeli maddelerdir (Şekil 1) (Janik-Karpinska vd., 2023). Hastalık yapıcı mikroorganizmaları taşıyan atıkların yanı sıra hücre DNA'sını değiştirebilen patolojik, kimyasal, farmasötik, sitostatik ve radyoaktif atıkların da bireyler üzerinde oluşturdukları tehlikeler mevcuttur (WHO, 2014).



Şekil 1. Sağlık kuruluşlarında standart atık kompozisyonu (Janik-Karpinska vd., 2023)

Tıbbi atık üreticilerinin çoğunluğu hastaneler, tıp merkezleri, laboratuvarlar, veteriner klinikleri, araştırma merkezleri, morglar, kan bankaları ve huzurevleridir. Yüksek gelirli ülkelerde hastane yatağı başına günde yaklaşık 11 kg tehlikeli atık üretilirken (kg/yatak/gün), düşük gelirli ülkelerde bu oran 6 kg'a kadar çıkmaktadır. Ancak, düşük gelirli ülkelerde tıbbi

atıklar genellikle tehlikeli ve tehlikesiz atık olarak ayrıştırılmamakta, bu da üretilen tehlikeli atık miktarının çok daha yüksek olmasına neden olmaktadır (Janik-Karpinska vd., 2023).

Tıbbi atıklar belki miktar olarak diğer atıklara kıyasla daha azdır ancak enfekte ve hastalık yapıcı özellikleri nedeniyle insan sağlığı ve yaşamı açısından risk oluşturacak özelliktedir. Sağlık kuruluşlarından çıkan tıbbi atıklar, uygun şekilde yönetilmediğinde ciddi sağlık ve çevresel risklere yol açabilir. Bu riskler genellikle bulaşıcı hastalıklar (HIV, Hepatit B ve C, tüberküloz gibi), çevre kirliliği (su, toprak ve hava kirliliği) ve kimyasal tehlikeler olarak üç ana başlıkta toplanabilir. Tüm bu risklerden ötürü tıbbi atıkların toplanması, taşınması ve bertarafı sürecinde iyi bir tıbbi atık yönetim planına ihtiyaç vardır (Ertaş & Güden, 2019). Sağlık kuruluşlarının atık yönetmeliklerine tam uyum sağlaması oldukça önemlidir. Tıbbi atıklar uygun şekilde ayrılmalı ve lisanslı bertaraf tesislerinde imha edilmelidir. Sağlık çalışanları ve atık toplayıcılarına eğitim verilmeli, kişisel koruyucu ekipmanlar sağlanmalıdır. Alternatif bertaraf yöntemleri (otoklav, mikro dalga sterilizasyonu) yaygınlaştırılmalıdır.

TIBBİ ATIKLARIN KAYNAKLARI

Sağlık hizmetinin verilmesi sırasında sağlık kuruluşları tarafından üretilen atık sınıflandırması aşağıdaki Tablo 1'de verilmiş olup enfeksiyöz, patolojik ve kesici-delici atıklar tıbbi atık olarak sınıflandırılmaktadır.

Tablo 1. Sağlık kuruluşlarından kaynaklanan atıklar (Erdoğan, 2018)

SAĞLIK KURULUŞU KAYNAKLI ATIKLAR						
EVSEL NİTELİKLİ ATIKLAR		TIBBİ ATIKLAR			TEHLİKELİ ATIKLAR	RADYOAKTİF ATIKLAR
A. Genel Atıklar	B. Ambalaj Atıkları	C. Enfeksiyöz Atıklar	D. Patolojik Atıklar	E. Kesici Delici Atıklar	F. Tehlikeli Atıklar	G. Radyoaktif Atıklar
• B, C, D, E, F ve G gruplarında anılanlar hariç tüm atıklar	• Kağıt • Karton • Mukavva • Plastik • Cam • Metal vb.	• Mikrobiyolojik laboratuvar atıkları kültür ve stoklar • Enfeksiyöz vücut sıvıları • Serolojik atıklar • Diğer kontamine laboratuvar atıkları (lam-lamel, pipet, petri vb) • Kan ve kan ürünleri ve bunlarla kontamine olmuş nesneler • Kullanılmış ameliyat giysileri (kumaş, önlük ve eldiven vb.) • Diyaliz atıkları (atık su ve ekipmanlar) • Karantina atıkları • Bakteri ve virüs içeren hava filtreleri, • Enfekte deney hayvanı leşleri, organ parçaları, kanı • ve bunlarla temas eden tüm nesneler	• Anatomik atık dokular, organ ve vücut parçaları ile ameliyat, otopsi vb. tıbbi müdahale esnasında ortaya çıkan vücut sıvıları • Ameliyathaneler, morg, otopsi, adli tıp gibi yerlerden kaynaklanan vücut parçaları, organik parçalar, plasenta, kesik uzuvlar vb. (insani patolojik atıklar) • Biyolojik deneylerde kullanılan kobay leşleri	• Batma, delme sıyrık ve yaralanmalara neden olabilecek atıklar: enjektör iğnesi, iğne içeren diğer kesiciler bisturi lam-lamel cam pastör pipeti kırılmış diğer cam vb.	• Tehlikeli Kimyasallar • Sitotoksik ve Sitostatik ilaçlar • Amalgam atıkları • Genotoksik ve sitotoksik atıklar • Farmosotik atıklar • Ağır metal içeren atıklar • Basınçlı kaplar	• Türkiye Atom Enerjisi Kurumu(-TAEK) mevzuatı hükümlerine göre toplanıp uzaklaştırılan atıklar

Dünya çapındaki ülkelerde tıbbi atık üretim oranı farklılık gösterir ve birçok faktöre bağlıdır. Bu faktörler arasında atık yönetim yöntemleri, sağlık tesislerinin türü ve sağlık hizmetleri uzmanlıkları, tesiste bulunan yeniden kullanılabilir ekipman miktarı ve günlük tedavi edilen hasta sayısı yer almaktadır (Bokhoree, Beeharry, Makoondlall-Chadee, Doobah, & Soomary, 2014). Bununla birlikte, kayıtlı tıbbi atık üretimi gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş ülkelere göre daha düşüktür. Farklı kıtalardaki ve seçilmiş ülkelerdeki tıbbi atık üretim oranına ilişkin ayrıntılı bilgiler Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Dünya çapında çeşitli ülkelerdeki tıbbi atık üretim oranına örnek (Janik-Karpinska vd., 2023)

Kıta	**Ülkeler**	**Tıbbi atık oluşumu (kg/yatak/gün)**
Kuzey Amerika	USA	8.4-10.7
	Kanada	8.2
Avrupa	İspanya	3.5-4.4
	Norveç	3.9
	Yunanistan	0.3-3.6
	Fransa	2.7-3.3
Asya	Kazakistan	5.34-5.4
	Çin	0.6-4.03
	Ürdün	2.5-6.10
	Hindistan	0.8-2.31
Güney Amerika	Arjantin	2.7-3.0
	Brezilya	2.94-3.3
	Ekvador	2.09-2.1
Afrika	Etiyopya	1.1-1.8
	Mısır	0.7-1.7
	Sudan	0.38-0.9
	Fas	0.4-0.7

Tıbbi atık yönetiminde ekonomik koşullar önemli bir faktördür. Birçok sanayileşmiş ülkede, tıbbi atık üreten kurumların bu tür atıkları yönetmek için yasal bir yükümlülüğü vardır. Her atık türünün işlenmesi için uygun yapılar mevcuttur ve üretilen tehlikeli atık miktarı sürekli olarak izlenmektedir. Gelişmekte olan ülkeler tıbbi atık toplama ve yönetimine gerekli bütçeyi ayırmadıkları için sağlık personeli ve genel halk sürekli artan maruz kalma ve yaralanma riski ile karşı karşıyadır. Tıbbi atıkların ön işleme tabi tutulmadan düzenli depolanması yasak olmasına rağmen, ucuz ve kolay bir yöntem olduğu için tıbbi atık bertarafının en yaygın yöntemidir. Uygulamada, bu atıklar açık çöplüklerde belediye atıklarıyla karıştırılarak depolanmakta ve daha sonra yakılmaktadır (Janik-Karpinska vd., 2023).

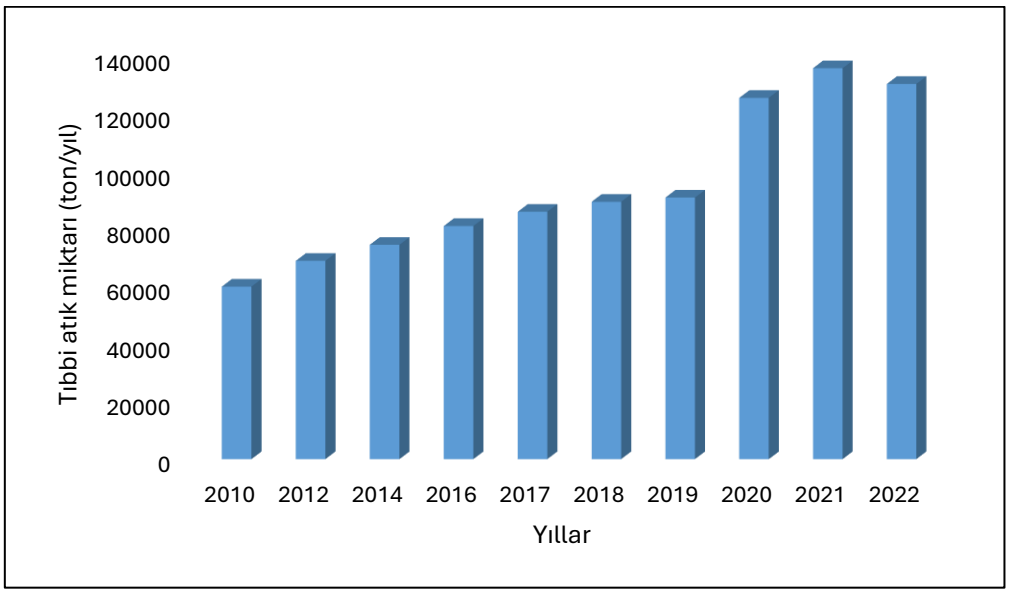
Ülkemizde ise 25.01.2017 tarihli ve 29959 sayılı Resmî Gazete'de yayınlanan tıbbi atıkların kontrolü yönetmeliği kapsamında; tıbbi atıkların üretiminden bertarafına kadar, çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde kaynağında ayrı olarak toplanması, kapalı ünite içinde taşınması, geçici depolanması ve bertaraf edilmesi zorunludur.

Tıbbi Atıkların Bertarafı

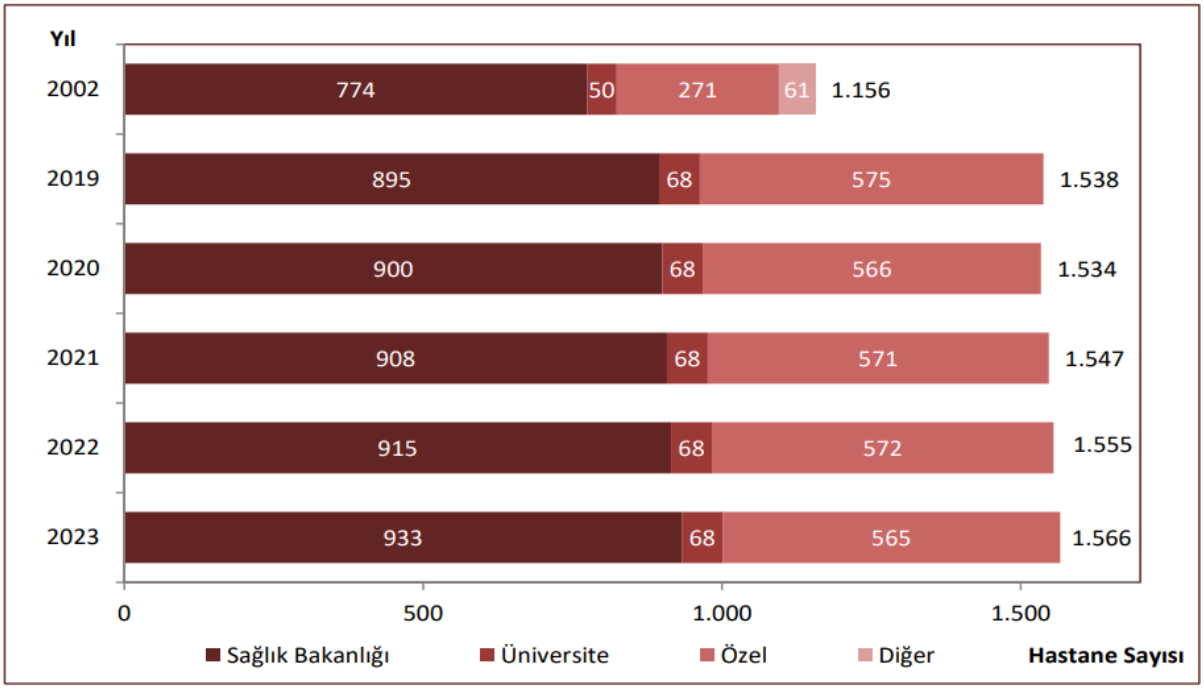
Çevreye ve insan sağlığına zarar vermeden uygun olabilecek bertaraf yöntemlerinden biri ya da birkaçı seçilerek tıbbi atıklar güvenli bir şekilde bertaraf edilmelidir. Tablo 3'de tıbbi atık bertaraf yöntemleri ile bunların avantaj ve dezavantajları verilmiştir. Döner fırınlarda ya da pirolitik fırınlarda yakma, kimyasal dezenfeksiyon, otoklavlama, mikrodalga ile ışınlama, enkapsülasyon, düzenli depolama ve inert hale getirme gibi uygulamada olan farklı işlemler ya da bertaraf metotları mevcuttur.

TÜRKİYE'DE TIBBİ ATIK DURUMU

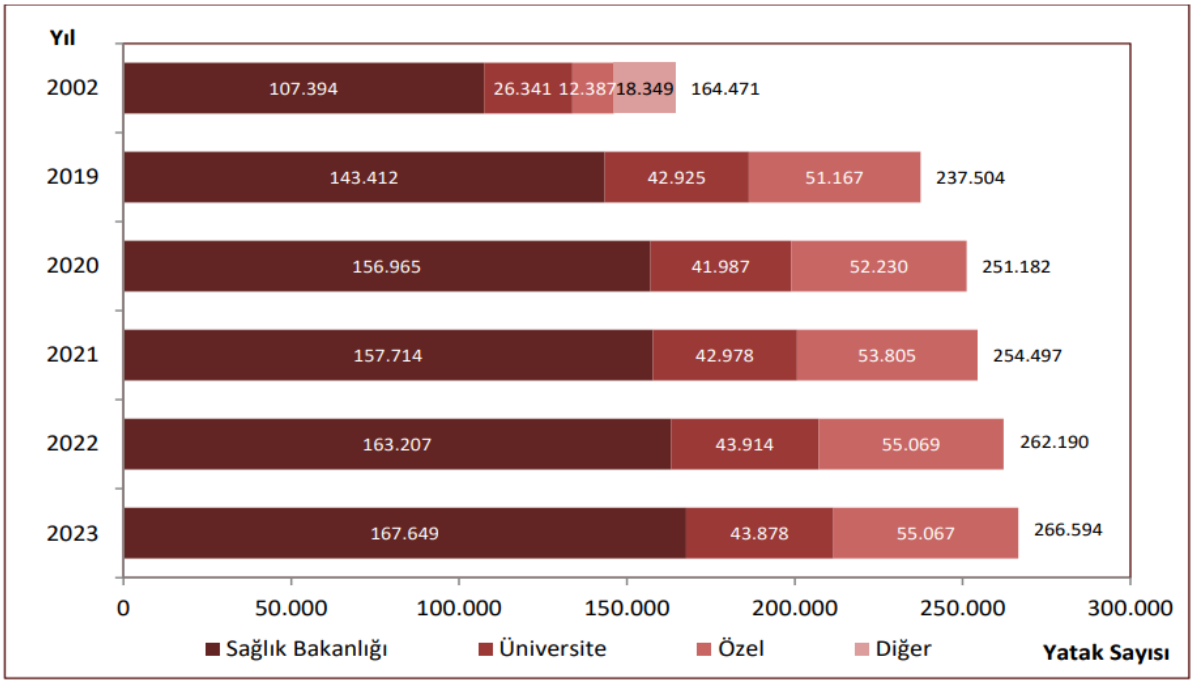
Yıllara bağlı olarak artan nüfus, değişen teknoloji ve faal olan sağlık kuruluşu sayısındaki artış nedeniyle tıbbi atık miktarı da artmaktadır. 2010 yılında yaklaşık 60 000 ton/yıl olan tıbbi atık miktarı 2019 yılında yaklaşık 91 000 ton/yıl olarak açıklanmıştır (Şekil 2). Süreçte faaliyette olan hastane ve hastane yatağı sayıları da arttığı için tıbbi atık miktarında bu artış yaşanmıştır (Şekil 3).



Şekil 2. Tıbbi atık miktarı (ton/yıl) (URL-2)



(a) Yıllara ve Sektörlere Göre Hastane Sayısı



(b) Yıllara ve Sektörlere Göre Hastane Yatağı Sayısı

Şekil 3. Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü tarafından yayınlanan 2002-2023 yılları arasındaki hastane ve hastane yatak sayıları (URL-3)

Tablo 3. Tıbbi atık bertaraf yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları (Aykut, 2014; Şentürk, 2018; URL-1)

İşleme/Bertaraf metodu	Avantajları	Dezavantajları
Yakma	▪ Verimi yüksektir. ▪ Bulaşıcı, kimyasal ve farmasötik ajanlar için uygundur. ▪ Büyük ölçekli tıbbi atık bertarafı için uygundur. ▪ İstikrarlı çalışma ve mükemmel sterilizasyon etkisi vardır. ▪ Potansiyel ısı enerjisi geri dönüştürülebilir. ▪ Materyallerin bileşenlerine ve geri dönüşüm derecesine bağlı olarak atıkların kütlesini %95-96 oranında azaltır.	▪ İşletme gideri yüksektir. ▪ Ciddi hava kirliliği, kolay dioksin, polisiklik aromatik bileşikler ve hidrojen klorür ve kükürt dioksit gibi diğer zararlı gazlar açığa çıkar. ▪ Bu sistemin sağlam bir gaz arıtma sistemi ile birlikte kullanılması gerekmektedir.
Pirolitik yakma	▪ Atıkları tamamen işleyebilir. ▪ Yanıcı gaz piroliz fırınını ısıtmak için yakıt olarak kullanılabilir. ▪ Üretilen baca gazı miktarı normal yakmaya göre önemli ölçüde azalır. Baca gazı için gerekli arıtma cihazı daha küçüktür, bu nedenle toplam işletme maliyeti geleneksel yakmaya göre daha düşüktür.	
Kimyasal dezenfeksiyon	▪ Ucuz ve verimlidir. ▪ Atığın ağırlık ve hacminde azalma sağlar. ▪ Basit operasyon süreci, iyi deodorant etkisi, düşük yatırım ve işletme maliyeti vardır. ▪ Atık su ve gaz üretmez.	▪ Kimyasallar nedeniyle eğitimli eleman ihtiyacı vardır. ▪ Sterilizasyondan ziyade bir dezenfeksiyon işlemidir. ▪ Kuru atıklar iyi bir kırma makinesine ve pH değerinin test edilmesine ihtiyaç duyar. ▪ Islak atık arıtımı atık su ve gaz üretecektir. ▪ Dezenfektanın çoğu insanlar için zararlıdır. ▪ Kimyasal atıklar, radyoaktif atıklar, uçucu ve yarı uçucu organik bileşikler için uygun değildir.
Otoklav	▪ Düşük yatırım ve işletme maliyeti, kolay test imkanı, düşük risk, iyi etki ve geniş bir tıbbi atık yelpazesi gibi avantajlara sahiptir. ▪ Yakmadan sonra en çok kullanılan alternatif bir bertaraf yöntemidir.	▪ Buhar geçirmeyen atıklar için yetersiz kalmaktadır. ▪ Atığın hacmi ve görünümü temelde değişmez; hava kirletici deşarj edilebilir; koku üretmesi kolaydır; formaldehit, fenol ve cıva işlenemez. ▪ Cihazlar bozulabilir, kontrol gereklidir. ▪ Patolojik atıklar için uygun değildir.

Elektromanyetik dalga ile sterilizasyon	▪ Verimlidir. Atığın ağırlık ve hacminde azalma sağlar. ▪ Tam kapalı sistem çalışma, daha düşük kirlilik, tam otomatik tip ve kolay kullanım imkanı.	▪ Sterilizasyondan önce parçalanma işleminin yapılması zorunludur. ▪ Kalite kontrol metotlarının yeterli olmaması nedeniyle gelişme gösterememiştir. ▪ Yüksek yatırım ve işletme maliyeti, atıkların zayıf ağırlık kaybı ve koku olacaktır. ▪ Kan ve tehlikeli kimyasal atıklar için uygun değildir.
Enkapsülasyon	▪ Basit ve güvenilirdir. ▪ Farmasötik ajanlarda kullanıma uygundur.	▪ Bulaşıcı atıklar için tavsiye edilmez.
İnert hale getirme	▪ Maliyeti düşüktür.	▪ Bulaşıcı hastalıklar üzerinde etkin değildir.
Düzenli depolama	▪ Basit işlem, ▪ Küçük yatırım ▪ Büyük miktarda tıbbi atığı işleyebilmesi	▪ Depolanan alanda sızıntı olması durumunda çevreye ve topluma zararlıdır. ▪ Düzenli depolama yöntemi kullanılırken sızıntı önleyici tedbirler alınmazsa, çeşitli toksik maddeler, patojenler, radyoaktif maddeler yağmurla birlikte toprağa nüfuz edecektir. ▪ Tıbbi atıklar doldurulmadan önce dezenfekte edilmelidir; saha büyük bir yatırım ve alan gerektirir; tıbbi atıklar metan, amonyak, hidrojen sülfür gazı, nitrojen, karbon monoksit, oksijen ve hidrojen dahil olmak üzere büyük miktarda zararlı gaz ve uçucu organik bileşik üretecektir.

Ülkemizde 2014 yılından sonra tıbbi atıklar sadece sterilize edilerek düzenli depolanmıştır. 25.01.2017 tarihinde yayınlanan Tıbbi Atıkların Kontrolü yönetmeliğinin ardından sterilize edilerek düzenli depolanan tıbbi atık miktarında önemli bir artış olmuştur. Yakma tesisinde yakma ise 2010-2019 yılları arasında her daim uygulanmıştır (Tablo 4). Tablo 5'de bazı illerimizde uygulanan tıbbi atık bertaraf yöntemine yer verilmiştir.

Tablo 4. Türkiye'de tıbbi atık bertaraf yöntemleri (URL-4)

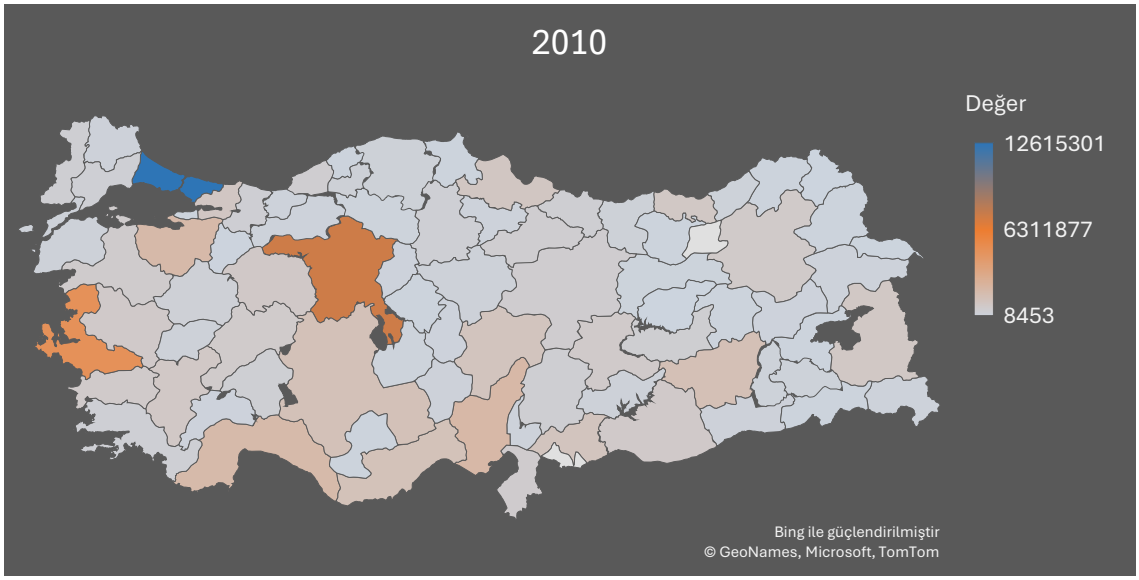
Yıllar	kg/yıl						
	Tıbbi atık miktarı	Belediye çöplüğüne atılan		Düzenli depolanan		Yakma tesisinde yakılan	Diğer[(1)]
		Sterilize edilmeden	Sterilize edilerek	Sterilize edilmeden	Sterilize edilerek		
2010	59 966 481	12 163 331	3 965 628	25 656 140	12 472 058	5 497 726	211 598
2012	68 928 799	979 909	11 217 756	19 284 061	31 697 453	5 744 736	4 884
2014	74 495 046	10 716	16 312 639	10 494 440	40 161 380	7 514 759	1 112
2016	81 024 269	5 549	14 012 978		54 439 516	12 566 226	
2017	85 986 804				75 349 572	10 637 232	
2018	89 454 403				82 559 433	6 894 970	
2019	90 920 082				83 014 684	7 905 398	

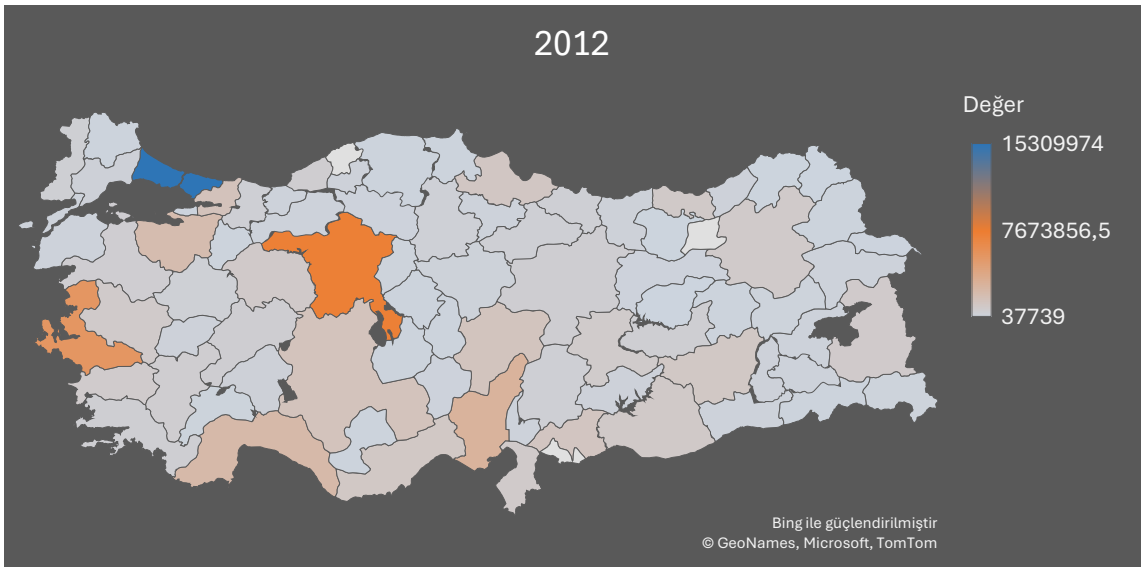
(1) Kazan dairesinde ve/ya da açıkta yakılarak ve gömülerek bertaraf edilen tıbbi atık miktarıdır.

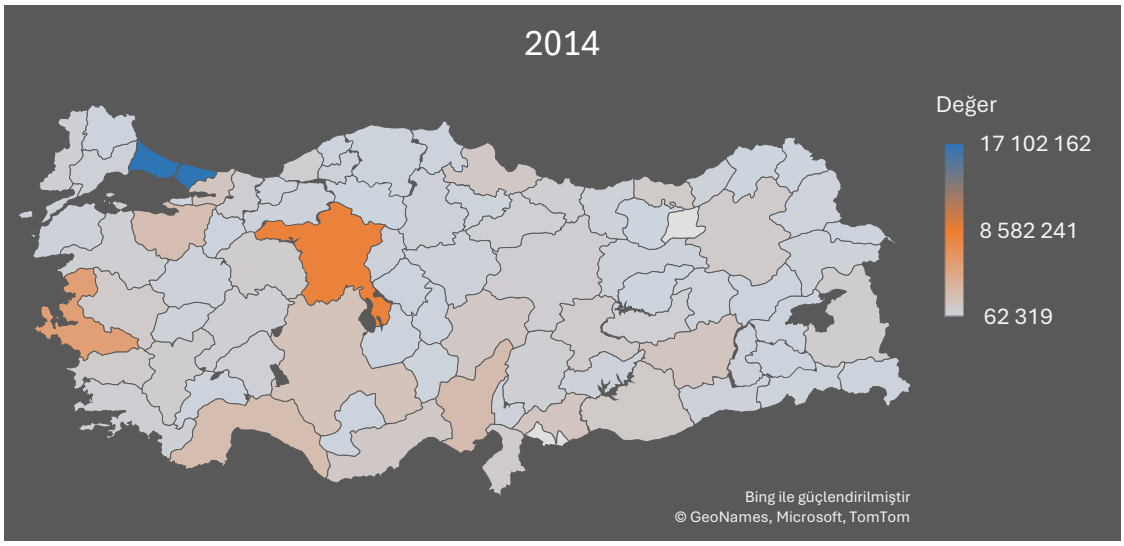
Tablo 5. Türkiye'de bazı illerimizde uygulanan tıbbi atık bertaraf yöntemleri

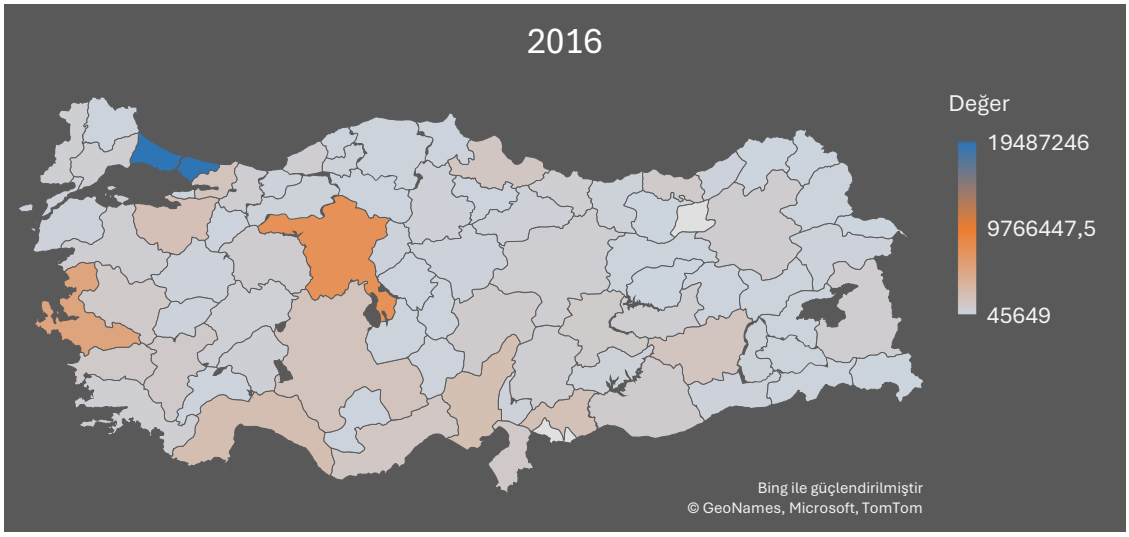
Şehir	Bertaraf Yöntemi	Notlar
İstanbul	Yakma	Kemerburgaz Tıbbi Atık Yakma Tesisi
Ankara	Sterilizasyon (Otoklav) + Düzenli Depolama	Sincan Depolama Alanı kullanılıyor
İzmir	Sterilizasyon (Çiğli Tesisi) + Düzenli Depolama	Yakma yapılmıyor
Bursa	Sterilizasyon + Depolama	Küçük ölçekli sterilizasyon tesisleri
Antalya	Sterilizasyon	Turizm sezonunda ek kapasite kullanılıyor
Adana	Sterilizasyon	Belediye kontrolünde mobil üniteler de var
Gaziantep	Sterilizasyon	
Kayseri	Sterilizasyon	
Konya	Sterilizasyon	
Eskişehir	Sterilizasyon	Atık miktarı görece az

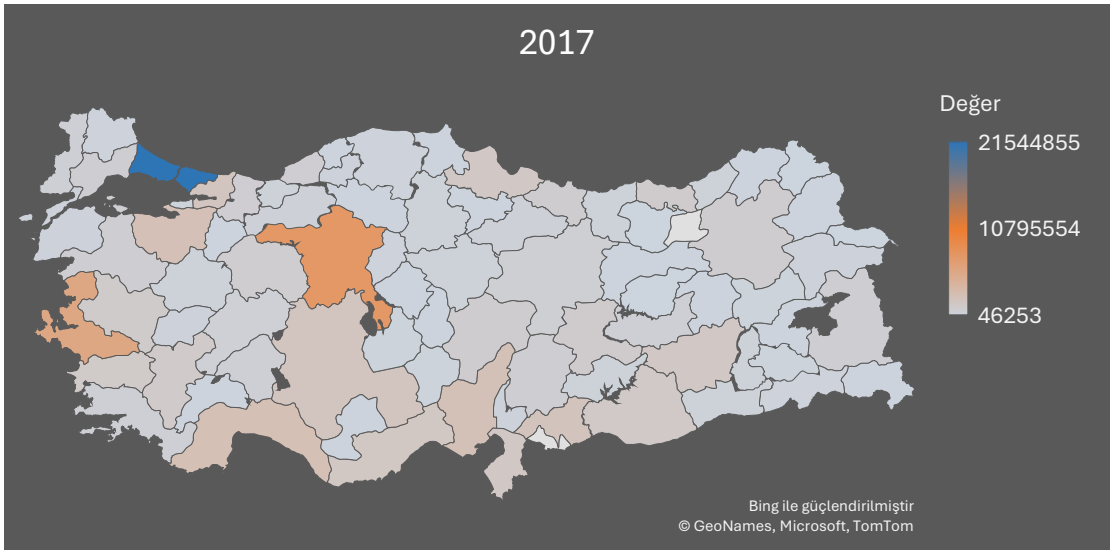
Yıllara göre İllerde oluşan tıbbi atık miktarları (kg/gün) TÜİK tarafından yayınlanmaktadır. 2010 ve 2019 yılları arasında elde edilen bu veriler Şekil 4'de harita grafik olarak verilmiştir. Oluşan tıbbi atık miktarının her yıl düzenli olarak arttığı bu grafiklerden de görülmektedir.

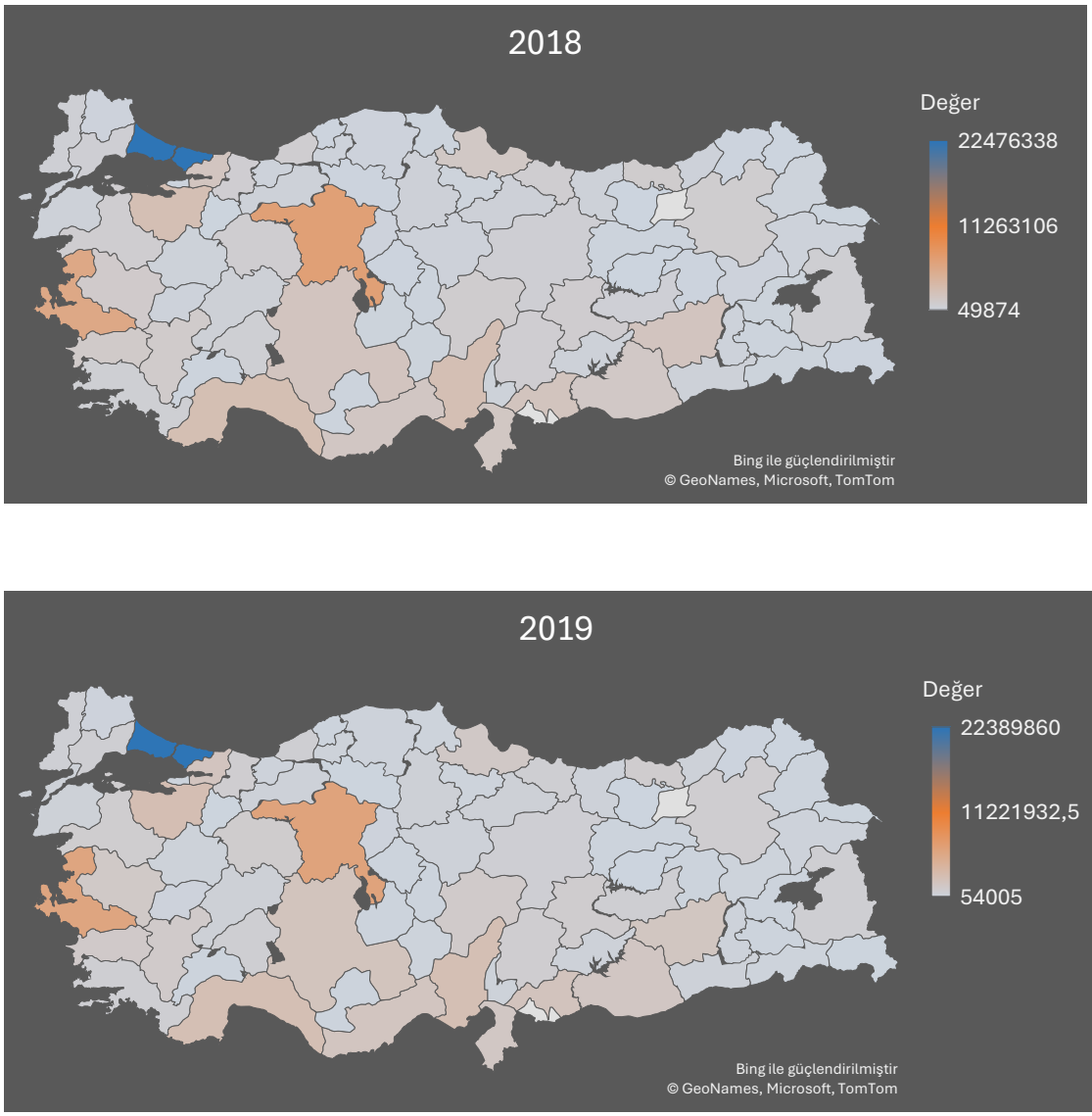





2014
Değer
17 102 162
8 582 241
62 319
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom


2016
Değer
19487246
9766447,5
45649
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom


2017
Değer
21544855
10795554
46253
Bing ile güçlendirilmiştir
© GeoNames, Microsoft, TomTom



Şekil 4. Yıllara göre İllerde oluşan tıbbi atık miktarları (kg/gün)

İstanbul'da tıbbi atıklar İstanbul Büyükşehir Belediyesi sorumluluğunda toplanarak Kemerburgaz Tıbbi Atık Yakma Tesisinde yakılmaktadır. Ayrıca, İstanbul'da bazı özel hastaneler de kendi küçük ölçekli sterilizasyon sistemlerini kullanmaktadır. İlde günde ortalama 20 ton civarında tıbbi atık işlenmektedir. Ankara'da tıbbi atıklar öncelikle sterilizasyon (otoklav) yöntemiyle zararsız hale getirilmekte, ardından normal atık gibi Sincan Düzenli Depolama Alanına gönderilmektedir. İzmir'de tıbbi atıklar hem sterilizasyon hem de yakma yöntemleri kullanılarak bertaraf edilmektedir. İzmir Büyükşehir Belediyesi'ne ait Tıbbi Atık Sterilizasyon Tesisinde hem sterilize olan hem de hacmi küçülen atıklar, düzenli depolama sahasına gönderilmektedir. Bursa'da yakma tesisi bulunmuyor, tıbbi atıklar sterilizasyon sonrası depolama sahalarına gönderilmektedir. Kapadokya Bölgesi (Nevşehir, Ürgüp çevresi) gibi küçük sağlık kuruluşlarının yoğun olduğu turistik bölgelerde, mobil sterilizasyon üniteleri kullanılmaktadır.

Türkiye'de bazı büyük şehirler için günlük ortalama tıbbi atık miktarları (yaklaşık değerler, çünkü mevsimsel ve dönemsel değişimler olabiliyor) Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Bazı büyükşehirlere ait günlük ortalama tıbbi atık miktarı

Şehir	Günlük Tıbbi Atık Miktarı
İstanbul	20–25 ton
Ankara	8–10 ton
İzmir	5–7 ton
Bursa	3–4 ton
Antalya	2–3 ton (turizm sezonunda artıyor)
Adana	2 ton
Gaziantep	1.5 ton
Kayseri	1–1.5 ton
Konya	1 ton
Eskişehir	0.8 ton

Atık üreticileri tarafından yıllık bazda üretilen atık miktarları Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı'nın oluşturmuş olduğu atık yönetim uygulaması (ecbs.cevre.gov.tr) aracılığıyla sisteme girilmektedir. 2021 yılında sisteme beyanda bulunan 17.935 adet tesis tarafından 135.869 ton tıbbi atık üretildiği belirlenmiştir. Bu rakam maden atıkları hariç toplam tehlikeli atık miktarının % 4,5'ini oluşturmaktadır. Türkiye'de oluşan tıbbi atıklar 2008 yılından bu yana sayıları gittikçe artan sterilizasyon ve yakma tesisleri ile başarılı bir şekilde zararsız hale getirilmektedir (URL-5). 2022 yılında ülke genelinde 17.624 adet tesis tarafından beyan edilen toplam 130 401 ton tıbbi atığın %88'i bertaraf edilmek üzere sterilizasyon tesislerine (114.244 ton), %12'si (16.157) ise yakma tesislerine gönderilmiştir (URL-2).

SONUÇLAR

Tıbbi atık miktarı tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de her geçen yıl artmaktadır. Belediyeler için önemli bir yük olan bu atıkların yerinde doğru bir organizasyonla ayrıştırılması ve yönetilmesi hem ekonomik açıdan hem de insan ve çevre sağlığı açısından son derece önemlidir. Türkiye'de uygulanan Tıbbi Atıkların Kontrolü Yönetmeliği tam da bu amaç için hazırlanmıştır. Etkin ve kontrollü yönetim sayesinde tıbbi atık miktarının azaltılması ve kontrolü mümkün olabilecektir.

KAYNAKLAR

Aykut, Ü., (2014). Çevresel Açıdan Tıbbi Atık Yönetimi (Antalya Örneği). Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.

Bokhoree, C., Beeharry, Y., Makoondlall-Chadee, T., Doobah, T., & Soomary, N. (2014). Assessment of Environmental and Health Risks Associated with the Management of Medical Waste in Mauritius. APCBEE Procedia, 9, 36-41. https://doi.org/10.1016/j.apcbee.2014.01.007

Erdoğan, Ö. (2018). Tıbbi atık yönetimi. Hemşirelik uygulamalarında klinik mikrobiyoloji ve enfeksiyon hastalıkları. Ankara: Hipokrat Kitabevi, 99-106.

Ertaş, H., & Güden, M. A. (2019). Hastanelerde Tıbbi Atık Yönetimi. Sosyal Araştırmalar ve Yönetim Dergisi, (1), 53-67. https://doi.org/10.35375/sayod.541876

Janik-Karpinska, E., Brancaleoni, R., Niemcewicz, M., Wojtas, W., Foco, M., Podogrocki, M., & Bijak, M. (2023). Healthcare Waste—A Serious Problem for Global Health. Healthcare, 11(2), 242. https://doi.org/10.3390/healthcare11020242

Şentürk, İ., (2018). Sivas İlinde Tıbbi Atık Yönetimi. Uluslararası Tarım, Çevre ve Sağlık Kongresi, pp.1544-1555.

WHO, 2014, https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/85349/9789241548564_eng.pdf?sequence=1

URL-1 (https://kingtigergroup.com/comparative-analysis-of-medical-waste-disposal-methods/amp/)

URL-2 (https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/bulten-1-20240425162257.pdf)

URL-3 (https://dosyasb.saglik.gov.tr/Eklenti/50207/0/siy2023turkcepdf.pdf)

URL-4 (https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?locale=tr)

URL-5 (Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı, ÇED, İzin ve Denetim Genel Müdürlüğü, Atık Beyan Sistemi (TABS) verileri, 2023)

LBGT NİN BİYOLOJİK SÜRECİNE BİLİMSEL VE YAPAY ZEKÂ BAKIŞ AÇISININ, ANALİTİK DEĞERLENDİRİLMESİ,

ANALYTICAL EVALUATION OF SCIENTIFIC AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE PERSPECTIVE ON BIOLOGICAL PROCESS OF LGBT

Dr. Serdal UĞURLU
İstanbul Beykent Üniversitesi, https://orcid.org/0000-0002-6341-8530,

Prof. Dr. Nail YILMAZ
İstanbul Beykent Üniversitesi, https://orcid.org/0000-0003-3853-828X

ÖZET

Dünyada ve ülkemizde LGBT başlığı altında toplanan bireylerin varoluşu kuşkusuz bir gerçektir. Bugün dünyamızda ve ülkemizde bu bireylerin cinsel tercihlerinin sebeplerinin biyolojik mi? Yoksa sosyal ve psikolojik mi? Olduğu konusunda bilimsel çalışmalar yetersizdir.

Genetik faktörler, hormonların rolü, beyin yapısı gibi tabanı biyolojiye dayanan sebepler dikkate alınarak çalışmalar artırılmalıdır. Sosyal boyutu ile sadece tespit ve tanımlama yapılmakta ve ülkeler temelinde yaklaşımlar farklılıklar göstermektedir. İnsan neslinin devamı açısından bu durumun doğruluğunu ve dünyayı etkisi altına alan Yapay zekâ tabanlı verilerin ve bilgilerin ne kadar yeterli ve sorun çözücü olduğu konusunda bir neticeye varmak için analitik değerlendirmeler ortaya konmaya çalışıldı. Bu konularda yeni çalışmalar yapacak tıp alanındaki araştırmacılara rehber olmak hedeflendi.

Anahtar Kelime: LGBT, Tıp, Yapay Zekâ

ABSTRACT

The existence of individuals gathered under the title of LGBT in the world and in our country is undoubtedly a fact. Today, in our world and in our country, scientific studies are insufficient on whether the reasons for the sexual preferences of these individuals are biological or social and psychological.

Studies should be increased by considering reasons based on biology such as genetic factors, the role of hormones, and brain structure. Only detection and definition are made with the social dimension, and approaches differ based on countries. Analytical evaluations were tried to be put forward in order to reach a conclusion on the accuracy of this situation in terms of the continuation of the human race and how sufficient and problem-solving the artificial intelligence-based data and information that affect the world are. It was aimed to guide researchers in the field of medicine who will conduct new studies on these issues.

Keywords: LGBT, Medicine, Artificial Intelligence

OTONOM GEMİLERDE SEYİR EMNİYETİ AÇISINDAN GÖZCÜLÜĞÜN ÖNEMİ

Mehmet MEŞE
Kocaeli Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Anabilim Dalı, 41500, Kocaeli/Türkiye.
ORCID:0009-0006-3771-0489.

Assoc. Prof. Murat YORULMAZ
Kocaeli Üniversitesi, Denizcilik Fakültesi, Denizcilik İşletmeleri Yönetimi Bölümü, 41500, Kocaeli/Türkiye.
ORCID: 0000-0002-5736-9146.

ÖZET

Uluslararası ticarette gemiler, büyük hacimli ve miktarlardaki yüklerin kıtalar arası ekonomik ve emniyetli taşınmasını sağlayarak küresel ekonominin bel kemiğini oluşturur. Diğer taşıma türlerine göre daha düşük maliyetle yüksek miktarda mal taşıyabilmeleri, onları vazgeçilmez kılar. Özellikle ham madde, enerji ürünleri ve konteyner taşımacılığında gemiler temel taşıyıcı araçlardır. Limanlar arasında oluşturdukları bağlantılar sayesinde ülkeler arası ticaretin sürekliliğini sağlarlar. Deniz taşımacılığı, küresel tedarik zincirinin işlemesi, ihracat ve ithalatın gelişmesi açısından kritik bir role sahiptir. Bu nedenle gemiler, uluslararası ekonomik ilişkilerin istikrarı ve büyümesi için stratejik öneme sahiptir.

Deniz ulaştırmasında yüzyıllardır hayati bir rol oynayan gözcülük de gemilerin emniyetli seyrini sağlamanın temel unsurlarından biridir. Teknolojik gelişmelerle birlikte denizcilik sektöründe yaşanan dönüşüm ve otonom gemilerin ortaya çıkışı, seyir emniyeti anlayışını yeniden şekillendirmektedir. Bu çalışmada, otonom gemilerdeki mevcut sistemlerin gözcülük fonksiyonunu ne ölçüde yerine getirebileceği ve bu alandaki potansiyel güçlü ve zayıf yönler, fırsatlar ve tehditler SWOT analizi kullanılarak sistematik bir şekilde değerlendirilmektedir. Otonom gemiler, seyir emniyeti açısından önemli avantajlar sunmasına rağmen, gelişmiş teknoloji, siber güvenlik ve insan benzeri karar verme yeteneklerine sahip sistemlerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Otonom Gemiler, Seyir Emniyeti, Gözcülük.

ABSTRACT

In international trade, ships form the backbone of the global economy by providing economical and safe transportation of large volumes and quantities of cargo across continents. Their ability to transport large quantities of goods at lower costs than other modes of transport makes them indispensable. Especially in the transportation of raw materials, energy products and containers, ships are the main means of transportation. Thanks to the connections they create between ports, they ensure the continuity of trade between countries. Maritime transportation plays a critical role in the functioning of the global supply chain and the development of exports and imports. Therefore, ships are of strategic importance for the stability and growth of international economic relations.

Watchkeeping, which has played a vital role in maritime transportation for centuries, is one of the key elements of ensuring the safe navigation of ships. The transformation in the maritime industry with technological developments and the emergence of autonomous ships are reshaping the understanding of navigational safety. In this study, the extent to which existing systems on autonomous ships can fulfill the lookout function and the potential strengths, weaknesses, opportunities and threats in this area are systematically evaluated using SWOT analysis. Although autonomous ships offer significant advantages in terms of navigational safety, there is a need to develop systems with advanced technology, cyber security and human-like decision-making capabilities.

Keywords: Autonomous Ships, Safety of Navigation, Watchkeeping.

1. Giriş

Deniz ticareti ile küresel ticaretin ve taşımacılığının yaklaşık yüzde 90'ı gerçekleştirilmektedir (Çelik, 2020). Dolayısıyla deniz ticareti, küresel ekonominin en önemli paydaşı durumundadır.

Tarih boyunca teknolojik gelişeme bağlı olarak sürekli gelişen denizcilik ilk olarak yelkenli gemilerden buharlı gemilere, müteakiben dizel gemilere evrilmiştir. Özellikle 19. yy'dan itibaren denizcilik sektörünün gelişim hızı etkisini artırmaya başlamış ve Endüstri 1.0 ile başlayan süreç günümüzde Endüstri 4.0'a yani otonom gemilere evrilmiştir (Acarer, 2023). Endüstri 4.0 ile birlikte üretim, otomasyona dayalı hale gelmiştir (Yılmaz & Önaçan, 2019). Otonom gemilerle birlikte denizcilik sektörünün tüm paydaşları da değişimlerden etkilenmeye başlamıştır.

Otonom gemiler; sahip oldukları sistemlerle insan kaynaklı hataları asgari seviyeye indirmekte/ortadan kaldırmakta ve seyir emniyetinin etkin bir şekilde sağlanmasına katkı sağlamaktadır (Yılmaz, 2023). Geliştirme çalışmaları devam eden yapay zekânın gelişim süreci tamamlandığında insanlar gibi (hissetme/karar verme/ problem çözme/öğrenme vb.) davranış göstermesi öngörülmektedir (Kara, 2020). Halihazırda yapay zekanın geliştirilme süreçlerine devam edilmektedir. Otonom gemilerde seyir emniyeti, insan müdahalesi olmadan yapılan seyrin emniyetini sağlamak açısından hayati öneme sahiptir. Bu gemiler, yapay zeka, sensörler ve otomatik kontrol sistemleriyle donatılmış olup, çevresel faktörlere anında tepki verebilmelidir. Seyir emniyeti, çatışmaların önlenmesi, doğru rota takibi, hava ve deniz durumu analizleriyle desteklenir. Ayrıca, siber güvenlik önlemleri de kritik rol oynar, çünkü dış müdahaleler ciddi tehlikelere yol açabilir. Emniyetli seyir, yalnızca geminin değil; çevresindeki diğer gemilerin, deniz çevresinin ve taşınan yükün korunması açısından da büyük önem taşır. Bu nedenle sürekli izleme, takip ve testler gereklidir.

Bu çalışmanın temel amacı, otonom gemilerde seyir emniyeti açısından gözcülüğün önemini kapsamlı bir şekilde analiz etmektir. Bu amaç doğrultusunda, SWOT analizi metodolojisi

kullanılarak otonom sistemlerin güçlü ve zayıf yönleri, sunduğu fırsatlar ve karşı karşıya olduğu tehditler sistematik bir şekilde değerlendirilecektir. Elde edilen analiz sonuçları, gelecekte otonom gemilerde güvenli ve etkin bir gözcülük sistemi için stratejik önerilerin geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

2. DENİZCİLİK VE SEYİR EMNİYETİ

Seyir emniyeti, denizcilikte gemilerin emniyetli, etkili ve çevreye zarar vermeden seyrini sağlamak amacıyla alınan tüm önlem ve uygulamaları kapsar. Bu kavram, hem gemi insanlarının can emniyetini hem de yüklerin, geminin ve deniz çevresinin korunmasını içerir. Seyir emniyetinin sağlanması, yalnızca teknolojik donanımlarla değil, aynı zamanda eğitimli personel, iyi gözcülük, doğru planlama ve uluslararası kurallara uygunlukla mümkündür.

Modern denizcilikte seyir emniyeti; Arpa Radar, otomatik tanımlama sistemi (AIS), elektronik harita (ECDIS), GPS ve oto pilot gibi teknolojilerle desteklenmektedir. Bu sistemler, geminin konumunu doğru bir şekilde belirlemeye, diğer gemilerle çatışma riskini azaltmaya ve olumsuz hava koşullarına karşı önlem almaya olanak tanır. Ancak teknolojik donanımın yanı sıra, kaptan ve mürettebatın bilgi, deneyim ve dikkat düzeyi de emniyetin sürdürülebilirliğinde belirleyici rol oynar. Uluslararası Denizcilik Örgütü (IMO) tarafından belirlenen kurallar ve Seyir Kuralları (COLREGs), tüm gemilerin ortak bir emniyet çerçevesinde hareket etmelerini sağlar. Ayrıca düzenli bakım, yangın önlemleri, acil durum tatbikatları ve güncel seyir bilgileri ile riskler en aza indirilebilir. Sonuç olarak, seyir emniyeti, deniz ulaştırma faaliyetlerinin sürdürülebilir ve emniyetli bir şekilde gerçekleşmesini sağlayan temel ilkedir.

21. yy'dan itibaren meydana gelen teknolojik gelişmeler denizcilik sektörünü de etkilemiş ve önemli değişimler yaşanmasına sebebiyet vermiştir. İnsan müdahalesi olmadan, kendi kendine seyir yapabilen otonom gemiler; yapay zekâ, sensörlerdeki gelişimler, iletişim ve otomasyon alanındaki ilerlemeler sonucunda gelişmeye başlamıştır.

Deniz taşımacılığında kullanılmaya başlayan otonom gemilerin; teknolojide meydana gelen değişimler neticesinde seyir emniyeti, insanların sebep olduğu hataların asgari seviyeye düşürülmesi/ortadan kaldırılması ve güvenlik gibi sebeplerle önemi artmaya başlamıştır (Nalbant, 2021; Doğru & Yorulmaz, 2021)

Otonom gemilerin, yakıt verimliliği, personel maliyetinin düşmesi, insan hatasının ortadan kaldırılması gibi avantajları vardır. Buna karşın seyir emniyetinin etkin bir şekilde sağlanması günümüzde en büyük dezavantajıdır. Bu kapsamda otonom sistemlerin de insanlar kadar etkili ve güvenilir gözcülük yapması elzemdir.

Denizde seyir halindeki gemiler; fırtına, sığlık, çatma gibi çeşitli tehlikeli ve riskli durumlarla karşılaşabilmektedir. Denizciliğin temel hedefi olan seyir emniyetinin etkin bir şekilde

sağlanması ve/veya yaşanması muhtemel riskleri ortadan kaldırmak ya da asgari seviyeye indirgemek maksadıyla "gözcülük" ortaya çıkmıştır (Gözüyeşil, 2021). Gözcülerin görsel ve işitsel algıları sayesinde birçok deniz kazası önlenmiştir

Avrupa Deniz Emniyeti Ajansı (EMSA) verilerine göre 2011-2018 yılları arasında 23.073 kazası/olay meydana gelmiş ve bunun sonucunda 230 gemi kaybolmuş, 7.694 kişi yaralanmış ve 696 kişi hayatını kaybetmiştir (Türkistanlı, 2021).

Geliştirme süreci devam eden otonom gemiler IMO tarafından 4 farklı dereceye ayrılmıştır. Bunlar;

I.Derece : "*Otomatik işlem kabiliyeti ve karar alma desteği ne sahip gemi*"

II.Derece: "*Uzaktan kontrol edilen ve mürettebata sahip gemi*"

III.Derece: "*Uzaktan kontrol edilen mürettebatsız gemi*"

IV.Derece: "*Tam otonom gemi*" (Ciğer, 2023).

Otonom gemi, kalkış limanından varış limanına kadar olan seyir boyunca yaşanması muhtemel sorunları/problemleri sahip olduğu yapay zekâ ve sistemler aracılığıyla tespit edip çözüm üretebilmektedir (Özkaya, 2023). Gemilerin çevreyi, trafiği ve planlı rotasını takip etmesine olanak sağlayan radar, kamera, AIS, GPS ve seyir sistemleri mevcuttur. (Yalman, Tıkız & Bamyacı, 2023). Yapay zekâ aracılığıyla olası tehlikeler/riskler hesaplanarak önleyici manevralar uygulanabilmektedir. Otonom gemiler sahip olduğu sistemler ve gelişen teknoloji ile birlikte karmaşık ortamlarda sahip olduğu özellikleri sayesinde daha güvenilir (çarpışmadan kaçınma vb) hale gelmiştir (Kara, 2020).

Gözcülük, seyir emniyetinin etkin bir şekilde sağlanması açısından en önemli paydaştır. Bu kapsamda, otonom gemilerde mevcut olan sistemlerin insan gibi değerlendirip karar verebilecek kapasitede olması gerekmektedir (Uğurlu, 2023). Deniz kazalarının önlenmesi/azaltılması kapsamında; özellikle dar boğaz/geçitlerde ve trafiğin yoğun olduğu bölgelerde gözcülük hayati öneme haizdir. Bununla birlikte özellikle gece şartlarında gürültü ve sahil ışıkları gibi zorlu koşulların bulunduğu bölgelerde otonom gemilerin gelişmiş sistem ve donanımlara sahip olması elzemdir.

Deniz emniyeti kapsamında otonom gemilere ilişkin olarak;

- Kaza sayılarının azalacağı değerlendirilmekte (Yorulmaz & Karabulut, 2021).

- Siber güvenlik tehdidi, sistemlerde meydana gelebilecek arızalar, meydana gelebilecek hatalı ve/veya eksik veri akışı muhtemel riskleri oluşturmaktadır (Yılmaz & Önaçan, 2019).

Denizde Çatışmayı Önleme Yönetmeliği (DÇÖY) 51. maddesinde gözcülüğe ilişkin hususlar belirtilmiştir. Ancak gözcülüğün ne şekilde yapılacağı belirtilmemiştir. Otonom sistemler aynı anda birden çok teması takip edebilecek kapasitededir. Dolayısıyla gözcülüğe ilişkin hukuki hususların yeniden düzenlenmesi gerekecektir (Bolat & Koşaner, 2021). Bunun yanı sıra gemiye kıyı kontrol merkezinden kumanda edilmesi durumunda geminin hukuki durumunun yeniden düzenlenmesine ihtiyaç duyulacaktır (Yılmaz, 2023).

3. OTONOM GEMİLERDE İNSAN FAKTÖRÜ OLMAMASININ ETKİLERİ

Otonom gemiler, sahip olduğu imkân ve kabiliyetleri ile birlikte denizcilik sektörünü verimi yüksek, daha ekonomik ve güvenli hale getirmektedir. Sistem ve sensörlerdeki teknolojik gelişmeler, veri işleme kapasitesinin yükselmesi ve yapay zekâ ile birlikte otonom gemiler emniyetli ve güvenli seyir için ihtiyaç duyduğu bilgilere daha hızlı ve kesintisiz olarak ulaşabilmekte ve gerekli analizleri yaparak karar vermektedir (Kara, 2020). Bu husus insanların yorgunluk gibi nedenlerle dikkatinin dağılması durumlarına göre avantaj oluşturmaktadır.

Otonom gemiler sahip oldukları sistemler ile her türlü koşulda havada, su sütünde ve su altındaki temasları tespit ve takip edebilmektedir. Sensörlerinden aldıkları veriyi işleyerek çarpışma riski gibi tehlikeli durumlara karşı sakınma manevraları uygulayabilmektedir. Yorgunluk, dikkatsizlik ve hatalı yorumlama gibi insani hatalar meydana gelen kazaların önemli bir bölümünü oluşturmaktadır. Otonom gemilerle birlikte insan kaynaklı kazaların azalması, sistemlerin sürekli olarak çalışması ve programlanmış olan protokolleri uygulaması öngörülmektedir (Bahçe, 2019).

Ancak otonom sistemlerin de kısıtları ve riskleri bulunmaktadır. Bu kapsamda otonom sistemler;

- Her türlü deniz şartlarında ve senaryoda performansları yeterli olmayabilir,

- Olumsuz hava şartlarında, yoğun trafikte, yeni/beklenmeyen durumlarda ve gemilerin manevralarının tahmin edilemediği durumlarda hatalı kararlar verebilmekte,

- Siber saldırılara maruz kalma durumu,

- Meydana gelebilecek teknik sorunlar

otonom gemilerin hatalı/eksiz karar vermesine sebep olabilecektir (Gözüyeşil, 2021).

[1] *Her tekne, içinde bulunduğu durum ve koşullarda, çatışma riskini ve durum değerlendirmesini yapmak amacıyla eldeki tüm uygun donanım ve araçlarla birlikte her zaman tam ve uygun bir görme ve işitme gözcülüğü yapacaktır.*

4. Otonom Gemilerde Seyir Emniyeti Açısından Gözcülüğün SWOT Analizi ile Değerlendirilmesi

4.1. Güçlü Yönler

Kesintisiz İzleme: 7/24 kesintisiz olarak çevreyi izleyebilir ve yorgunluk, dikkat dağınıklığı veya diğer insani faktörlerden etkilenmezler (Türkistanlı, 2021).

Gelişmiş Sensör İmkânı: Radar, sonar, kameralar ve diğer gelişmiş sensörler ile insan gözünün algılayamayacağı/algılamakta zorlanacağı cisimleri/durumları daha kolay ve hızlı tespit edebilir (Bolat & Koşaner, 2021).

Veri İşleme ve Analiz Etme Hızı: Sensörlerden gelen büyük miktardaki veriyi gerçek zamanlı işleyebilir ve analiz edebilir (Kara, 2020).

4.2. Zayıf Yönleri

Beklenmedik Durum/Olaylara Tepki Verme Zorluğu: Yapay zekâ, programlanmamış/ilk defa karşılaşılan olay/durumlara karşı tepki veremeyebilir/algılamayabilir (Yorulmaz & Derici, 2023).

Olumsuz Hava Koşullarının Etkisi: Olumsuz hava koşulları (sis, yoğun yağmur vb.) doğru karar vermesini zorlaştırabilir. Özellikle su ütünde bulunan gemiye zarar verebilecek/tehlikeli olabilecek cisimleri (mayın vb.) tespit edemeyebilir (Uğurlu, 2023).

Siber Saldırılara Maruz Kalma: Siber saldırılara karşı savunmasız olabilecektir. Bu durum seyir emniyetini olumsuz etkileyebilmektedir (Kara, 2020).

Yaşanabilecek Arızalar: Meydana gelebilecek arızalar, sistemi devre dışı bırakarak seyir emniyetini olumsuz etkileyebilmektedir (Ece, 2018).

4.3. Fırsatlar:

İnsan Kaynaklı Hataların Azaltılması: İnsan kaynaklı hataları ortadan kaldırılarak seyir emniyeti artırılmaktadır (Yorulmaz & Derici, 2023).

Daha Ekonomik Olması: Mürettebat maliyetlerini önemli ölçüde azaltmaktadır (Kara, 2020).

Veri Analizi: Büyük miktardaki veri işlenerek muhtemel tehdit/riskler öngörülmekte ve tedbirler alınmaktadır (Yorulmaz & Derici, 2023).

4.4. Tehditler:

Arızalar ve Güvenilirlik: Beklenmedik arızalar meydana gelebilir ve bu durum güvenilirlik sorunları oluşturabilir ve seyir emniyetini olumsuz etkileyebilir (Ece, 2018).

Siber Saldırılar: Yaşanabilecek siber saldırılar nedeniyle geminin kontrolü kötü niyetli kişiler tarafından ele geçirilebilir/hatalı karar vermesine sebep olabilir (Bahçe, 2019).

Hukuki Düzenleme İhtiyacı: Uluslararası seviyede kapsamlı düzenlemeler bulunmamaktadır. Bu durum, hukuki belirsizliklere ve sorumluluk sorunlarına yol açabilmektedir (Aydın & Aymelek, 2022).

5. SONUÇ

Otonom gemiler, seyir emniyeti açısından incelendiğinde insan hatalarını asgari seviyeye indirgeyen, sürekli izleme ve hızlı veri analizi gibi önemli yetenekler sahiptir. Ancak, teknolojik kısıtlamalar, siber güvenlik ve hukuki düzenlemeye olan ihtiyaç gibi alanlarda gelişmeler/düzenlemeler yapılamasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Yapılan SWOT analizi kapsamında otonom gemilerde seyir emniyetinin sağlanmasının kapsamında gözcülüğe ilişkin sadece gelişmiş sistem kullanımının yeterli olamayabileceği bunun yanı sıra teknolojinin güvenilir olmasına, siber güvenliğin sağlanmasına ve insan gibi düşünebilecek/karar verebilecek sistemlere ihtiyaç duyulduğu değerlendirilmektedir.

Otonom gemiler, gelişmiş sensör sistemleri, yapay zekâ destekli karar alma mekanizmaları ve uzaktan kontrol teknolojileri sayesinde deniz taşımacılığında yeni bir çağ başlatmaktadır. Seyir emniyeti açısından değerlendirildiğinde, insan hatasını minimize etme potansiyeli en dikkat çekici avantajıdır. Kazaların büyük bir kısmı insan kaynaklı hatalardan kaynaklandığı için, otonom sistemler bu oranı ciddi ölçüde düşürebilir.

Bu gemilerde Radar, mesafe ölçümü yapan uzaktan algılama teknolojisi, nesne tanıma, engel tespiti ve rota planlama sistemleri, kamera ve AIS gibi donanımlar sayesinde çevresel farkındalık yüksektir ve sürekli veri analizi yapılmaktadır. Olası tehlikeler önceden tespit edilerek hızlı ve doğru manevralar gerçekleştirilebilir. Ayrıca, hava durumu, trafik yoğunluğu ve deniz koşullarına dair bilgiler anlık olarak değerlendirilerek seyir rotası optimize edilebilir. Ancak, sistem güvenliği ve siber tehditler otonom gemilerin en büyük risk unsurları arasında yer almaktadır. Yazılım hataları veya dış müdahaleler, seyir emniyetini tehlikeye atabilir. Bu nedenle, çok katmanlı güvenlik sistemleri ve uluslararası standartların geliştirilmesi gerekmektedir. Sonuç olarak, doğru tasarım ve güvenlik önlemleriyle donatıldığında otonom gemiler, seyir emniyetini artırarak denizcilik sektörüne büyük katkı sağlayabilir.

KAYNAKLAR

Acarer, T. (2023). Endüstri'deki Gelişmelerin Denizcilik İşletmelerine Ait Gemilerin Yönetiminde Temin Ettiği Yeni Olanaklar Ve İnsansız Gemiler. *Mersin Üniversitesi Denizcilik ve Lojistik Araştırmaları Dergisi*, *Cilt:5 Sayı:2, s.*122-153.

Aydın, S., Aymelek, M. (2022). İnsansız Gemilerin Deniz Hukuku Perspektifinden İncelenmesine Dayalı Bir Literatür Taraması, International Black Sea Modern Scientific Research Congress.

Bahçe, M.A. (2019). Otonom Gemi Seyrinde Çatışmayı Önleme Algoritmalarının Değerlendirilmesi. (Yüksek Lisans Tezi), İstanbul Üniversitesi, İstanbul.

Bolat, F., & Koşaner, Ö. (2021). İnsansız Gemilerin Güncel Statüleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, Sayı 23, S. 341-358.

Ciğer, S.(2023). Rotterdam Kuralları ve Otonom Gemiler. *Ticaret ve Fikri Mülkiyet Hukuku Dergisi*, 2023, *9*(2), 219-232.

Çelik, B. (2020). Deniz Ulaştırması Emniyet Yönetimi için Trafik Akış Simülasyonu Uygulaması (Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Doğru, M. & Yorulmaz, M. (2021). Gemilerde Dijitalleşme: Önemi ve Etkileri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi / The Journal of International Social Research Cilt: 14 Sayı: 77, 1085-1096.*

Ece, N.J. (2018). Uluslararası Ticaretin Geleceği İnsansız Gemiler: GZTF Analizi ve Hukuki Boyutları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi Cilt:10 Sayı:2 Yıl:2018 Sayfa:279-302.*

Gözüyeşil, F. (2021). Denizde Çatışmanın Önlenmesine Dair Uluslararası Kurallar Bağlamında İnsansız ve Otonom Gemilerde İyi Gemicilik İlkesi ve Gözcülük Görevi. *Adalet Dergisi*, Sayı:66, s. 193-225.

Kara, H. (2020). Gemilerde Yapay Zekâ Kullanımı ve Buna Dair Hukuki Sorunlar, *Süleyman Demirel Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, *Cilt:10 Sayı:1, s.17-51.*

Nalbant, M. (2021). Uluslararası Taşımacılık Sözleşmeleri Açısından İnsansız Gemilerde Denize Elverişliliğe Genel Bir Bakış. *Adalet Dergisi*, 2021/1, Sayı: 66, 417-443.

Özkaya, S. (2023)., İnsansız Deniz Araçları İçin İyileştirilmiş Yapay Potansiyel Alan Algoritması İle Yol Planlama ve Engelden Kaçınma (Yüksek Lisans Tezi). Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Sakarya.

Türkistanlı, T.T., (2021)., Denizde Çatışmayı Önleme Durumlarındaki Karar Verme Süreçlerinin İyileştirilmesinde Oyun Tabanlı Öğrenme Etkisinin İncelenmesi (Doktora Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Uğurlu, H., (2023). Gemiler İçin COLREG İle Uyumlu Otonom Çatışmadan Kaçınma Çalışması (Doktora Tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

Yalman, S. C., Tıkız, İ., Bamyacı, M. (2023). Deniz Taşımacılığında Dönüm Noktası: Otonom Gemilerin Geleceği, *Denizcilik Araştırmaları Dergisi: Amfora*, *Cilt 2–Sayı 3, s.*32-39.

Yılmaz, F. & Önaçan, M. B. K. (2019). Otonom Gemi Teknolojisine Dair Gelişmeler İle Türk Denizcilik ve Gemi İnşa Sektörüne Etkileri Üzerine Nitel Bir Araştırma., *Dokuz Eylül Üniversitesi Denizcilik Fakültesi Dergisi*, Cilt:11 Sayı:1, s. 57-86.

Yılmaz, H. K. E. (2023). Otonom/İnsansız Gemilerin Hukuki Statüsü ve Türkiye Uygulamaları, *Selçuk Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, *31*(2), 429-460.

Yorulmaz, M. & Derici, M. (2023). Gemi 4.0: Kavramsal İnceleme ve Gemi Kaptanlarının Görüşleri., *Balkan Sosyal Bilimler Dergisi*, *12*(23), 1-14.

Yorulmaz, M. & Karabulut, K. (2021). Deniz Taşımacılığında Akıllı Gemiler: Gemi Kaptanlarının Bakış Açısı., *Ekonomi, İşletme ve Maliye Araştırmaları Dergisi, Cilt 3, Sayı 1, s. 40-54.*

AKDENIZ DIYETINE UYUMUN ROMATOID ARTRIT ÜZERINDEKI ETKISI (BAĞIRSAK–EKLEM EKSENI)

IMPACT OF ADHERENCE TO MEDITERRANEAN DIET ON RHEUMATOID ARTHRITIS (THE GUT–JOINT AXIS)

Esraa ABDULRAHMAN
İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Avcılar, İstanbul.
ORCID NO: 0009-0006-0993-1241

Asst. Prof. Aylar KARGAR MOHAMMADINAZHAD
İstanbul Gelişim Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Avcılar, İstanbul.
ORCID NO: 0000-0001-8020-8095

ÖZET

Romatoid artrit (RA) tedavisinde standart yaklaşım esas olarak farmakolojik tedavilere dayanır. Ancak, giderek artan kanıtlar, diyet değişikliklerinin hastalığın seyrini önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir. En iyi bakım için, farmakolojik ve farmakolojik olmayan tedavileri içeren bütüncül bir yaklaşım önerilmektedir. Akdeniz diyeti (AD), tüm besin gruplarını içeren dengeli, besin açısından zengin ve anti-inflamatuvar bir beslenme modelidir. RA yönetimi için uygun bir diyet müdahalesi olarak yaygın şekilde kabul görmektedir. Lifin yanı sıra, polifenoller ve çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA'lar) gibi bağırsak mikrobiyotasını olumlu yönde etkileyebilecek çeşitli bileşenleri içerir. Akdeniz diyeti lif, omega-3 yağ asitleri, B ve E vitaminleri, magnezyum, antioksidanlar ve fitoöstrojenler bakımından zengindir; bu bileşenlerin inflamasyon, obezite, metabolik bozukluklar, diyabet ve mortalite gibi kronik durumlara karşı koruyucu etkileri gösterilmiştir. Bir çalışmada, diyetisyen eşliğinde uygulanan AD müdahalelerinin fiziksel işlev, yaşam kalitesi, algılanan ağrı ve genel sağlık üzerinde iyileştirici etkileri olduğu ortaya konmuştur. Araştırmalar ayrıca AD'nin kan basıncı, vücut kitle indeksi (VKİ) ve kan lipit düzeyleri gibi kardiyovasküler risk faktörleri üzerinde de olumlu etkileri olduğunu desteklemektedir. Zeytinyağı gibi temel bileşenler kardiyovasküler hastalıkların önlenmesinde kilit rol oynamaktadır. Anti-inflamatuvar diyetler ayrıca depresyon ve RA'nın önlenmesi ve yönetiminde, özellikle tahıl tüketiminin artırılması yoluyla, potansiyel faydalar sağlamıştır. Sızma zeytinyağı veya kuruyemiş ile desteklenen AD, epigenetik süreçleri olumlu yönde etkiler ve beyaz kan hücrelerinde faydalı gen ekspresyonlarını tetikler. Ayrıca, AD, bağırsak mikrobiyotasını düzenleyerek RA hastalarında hastalık aktivitesini azaltmaya yardımcı olur. Diyet lifinin parçalanmasından oluşan kısa zincirli yağ asitlerinin (SCFA'lar) bağışıklık hücrelerini—özellikle makrofajlar ve dendritik hücreleri—düzenleyerek ve düzenleyici T hücrelerini aktive ederek anti-inflamatuvar etkiler gösterdiği öne sürülmektedir.

ABSTRACT

The standard management of rheumatoid arthritis (RA) primarily relies on pharmacological treatment. However, growing evidence indicates that dietary modifications can significantly influence the disease's progression. Therefore, for optimal care, an integrative approach that includes both pharmacological and non-pharmacological therapies is recommended. The Mediterranean diet (MD) is a well-balanced, nutrient-dense, and anti-inflammatory dietary pattern that encompasses all food categories. It is widely regarded as a suitable dietary intervention for RA management. In addition to fiber, it includes various elements such as polyphenols and polyunsaturated fatty acids (PUFAs), which may positively influence gut microbiota. Mediterranean dietary patterns are rich in fiber, omega-3 fatty acids, B and E vitamins, magnesium, antioxidants, and phytoestrogens, all of which have shown protective effects against chronic conditions such as inflammation, obesity, metabolic disorders, diabetes, and mortality. One study demonstrated that RD-led MD interventions improved physical function, quality of life, perceived pain, and overall health. Moreover, research supports the MD's beneficial effects on cardiovascular risk factors, including blood pressure, body mass index (BMI), and blood lipid levels. Key components like olive oil play a crucial role in cardiovascular disease prevention. Anti-inflammatory diets have also shown potential benefits in preventing and managing depression and RA, particularly through increased cereal consumption. Additionally, MD supplemented with extra-virgin olive oil or nuts positively affects epigenetic processes and induces beneficial gene expression in white blood cells. The Mediterranean diet also supports RA patients by modulating gut microbiota, which helps reduce disease activity. Studies suggest that short-chain fatty acids (SCFAs)—produced from dietary fiber breakdown—have anti-inflammatory effects by regulating immune cells like macrophages and dendritic cells **as well as** enhancing regulatory T-cell activity.

INTRODUCTION

Rheumatoid arthritis is a chronic, autoimmune disease that mostly affects the synovial joints (ALAWADH, 2023). It leads to harmful consequences for organs beyond the joints, including the heart, kidneys, lungs, digestive system, eyes, skin, and nervous system (Mostafaei et al., 2024). However, the prevalence of RA, one of the most prevalent autoimmune disorders, varies by geography. In Western nations, especially those in North America and Europe, RA is more common (Bárbara Sousa, 2023). It can affect individuals of any age; however, it is more common between the ages of 40 and 60. The incidence of RA is three times more frequent in females than in men (Raad et al., 2024). Factors that enhance the risk of developing RA and worsen disease severity include aging, female gender, obesity, smoking, lower socioeconomic status, and family history of RA (Ma et al., 2024). Depression is among the most prevalent comorbid conditions in individuals with RA. Additionally, patients with RA are 50% more likely to develop cardiovascular

disease (CVD) than the general population, and CVD is considered one of the primary causes of death in adults with RA. Since there is no cure for RA, the overall treatment aim is to ease pain, decrease inflammation, and prevent joint damage to maintain function and enhance quality of life (Raad et al., 2024).

The main features of RA include progressive joint damage, autoantibody production, cartilage and bone destruction, and systemic features ultimately causing disability, decreased quality of life, and substantial morbidity (Charneca et al., 2023). The underlying cause of RA is still not entirely known; it involves a complex combination of genetic and environmental factors (Charneca et al., 2023). Recognizing modifiable predictors of RA can offer a better understanding of the pathogenesis and support prevention efforts (Bäcklund et al., 2023). Among these environmental influences, certain dietary factors and patterns are believed to potentially contribute to the onset of RA in genetically susceptible individuals (Charneca et al., 2023). Consequently, modified nutrition patterns have been introduced as non-pharmacological interventions. It could be advised that the disease burden be reduced and daily functioning improved in RA patients (Charneca et al., 2023). The incidence and burden of RA may be decreased—along with its comorbidities—by reversing and preventing harmful lifestyle factors (Wendy Walrabenstein, 2023). Interventions targeting specific lifestyle elements, such as stress management techniques, physical exercise regimens, or nutritional changes, have shown positive results (Wendy Walrabenstein, 2023). Controlling RA is done by various approaches such as pharmacological strategies, physical and occupational therapies, and surgical interventions (Raad et al., 2024). The standard management of RA is largely based on pharmacological treatments (Alawadhi et al., 2023).

MATERIALS AND METHODS

This narrative review was conducted to evaluate and synthesize current evidence on nutritional strategies aimed at preventing or slowing the progression of rheumatoid arthritis (RA). A systematic literature search was carried out to identify relevant studies published between 2018 and 2025. The search was performed using three major electronic databases: PubMed, ScienceDirect, and Google Scholar.

The search strategy incorporated a combination of keywords, including “Mediterranean diet,” “rheumatoid arthritis,” “gut microbiota,” “anti-inflammatory diet,” and “nutritional intervention”, to ensure comprehensive coverage of studies addressing the relationship between dietary patterns and RA-related outcomes. Studies were eligible for inclusion if they were (i) published in English, (ii) involved adult human populations, and (iii) focused on the role of diet in the prevention, management, or progression of RA.

Both observational and interventional studies were considered. Publications were excluded if they lacked peer review, methodological transparency, or if they primarily focused on other rheumatic or autoimmune conditions without specific reference to RA.

Data extracted from the selected studies included dietary components, levels of adherence to specific nutritional patterns, reported clinical outcomes (e.g., disease activity, inflammatory markers, quality of life), and hypothesized mechanisms, such as modulation of gut microbiota and immune response. The evidence was then analyzed thematically to identify consistent findings, knowledge gaps, and implications for future research.

DISCUSSION

The pathophysiology of RA, a degenerative illness with four stages, is linked to the gut microbiota (Mingyue Cheng, 2022). Certain therapeutic approaches are required for individuals in various stages of RA to prevent the disease's progression. RA pathogenesis has been linked to gut microbial dysbiosis through several processes, including immune response modulation and metabolic disruption, which is referred to as the gut–joint axis. Every stage of RA has been revealed to have unique increased or reduced microorganisms that contribute to the pathophysiology of RA (Mingyue Cheng, 2022). Moreover, nutrition significantly impacts the human gut microbiota, which plays a key role in immune response modulation and the pathophysiology of Rheumatic and musculoskeletal diseases (RMDs) such as RA.

In conclusion, to accomplish maximum support and excellent management, one should consider an integrative plan that includes pharmacologic and non-pharmacologic therapies (Raad et al., 2024). The concept that food influences health has been recognized since ancient history, as reflected in Hippocrates' famous words, *"Let food be thy medicine"* (Alunno et al., 2020). Research has focused on several specific food substances, vegetarianism, fasting, the Mediterranean diet, and an anti-inflammatory diet (Panagiotis Athanassiou, 2020). Although several nutrition interventions have been researched, the guidelines only formally advocate a Mediterranean-style diet (MD) as a conditional diet. Despite recognizing that supplements may be beneficial in some circumstances, the authors emphasize a "food first" strategy without the use of extra dietary supplements (Sotiria Everett, 2023).

Amongst numerous nutritional guidelines, the MD accounts for a fully balanced, potentially anti-inflammatory, and nutritionally sufficient diet containing every food group (Ingegnoli et al., 2020). Furthermore, MD has a strong foundation due to various macro- and micronutrients (Tsigalou et al., 2020). The MD includes elements that could benefit the intestinal flora, in addition to fiber, such as polyphenols and PUFAs. The positive effect of MD on RA patients is an important area of

future research (Charneca et al., 2023). Because of its anti-inflammatory and antioxidant qualities, the MD is often strongly advised for RMDs and may be recommended as the ideal dietary pattern for RA (Maurizio Cutolo, 2022).

In patients with RA who received the MD, a decrease in the Disease Activity Score of 28 Joints (DAS28) was observed, as well as an improvement in physical function and vitality (Panagiotis Athanassiou, 2020). The DAS28 is a validated assessment tool used to evaluate and assess disease activity, its impact, and functional status (Charneca et al., 2023). The MD decreases cardiovascular events and mortality, as demonstrated by stronger findings (Alunno et al., 2020). Research has demonstrated the beneficial effect of MD on cardiovascular susceptibility factors, including hypertension, BMI, and blood lipids. Olive oil is a significant contributor to CVD prevention among the MD elements. Hernáez Á et al. illustrate that olive oil intake decreases low-density lipoproteins (LDL) and elevates high-density lipoproteins (HDL) (Tsigalou et al., 2020).

The European Journal of Nutrition (2023) demonstrates that greater compliance with MD contributed to the decline of disease activity, disease impact, and functional disability in RA individuals (Charneca et al., 2023). A study by Raad et al. (2022) confirms that greater adherence to MD had a positive outcome on disease activity, pain intensity, and motor function in patients with RA (Alawadhi et al., 2023). The primary feature of MD is the abundance of dietary fiber, which makes this nutritional approach associated with gut microbiota modification and induces SCFA formation; consequently, systemic inflammation diminishes through SCFA action and gut barrier enhancement (Charneca et al., 2023). RA symptoms are affected by dietary patterns that regulate inflammatory levels, modify lipid profiles, enhance antioxidant activity, and influence the gut microbiota—the most critical factor in mitigating RA symptoms.

The correlation between the immune system and intestinal microbiota has been comprehensively investigated: modifying epithelial and mucosal permeability can alter immunological tolerance to local bacteria and potentially shift the immune system to inflammatory responses (Elahi et al., 2022). Based on MD, the anti-inflammatory diet includes a variety of fruits, vegetables, legumes, whole grains, and olive oil as the primary fat source. It also calls for a moderate intake of meat, fish, and dairy products, in addition to a low intake of processed foods, red meat, foods high in saturated fat, and sugary drinks. A diet high in certain nutrients and bioactive substances with antioxidant and anti-inflammatory qualities, such as vitamin D, polyphenols, PUFAs, MUFAs, carotenoids, and flavonoids, reflects this. Recent research has linked the anti-inflammatory diet to a reduction in RA symptoms, including discomfort, weight loss, swollen and sensitive joints, poor physical function, and elevated disease activity (Bárbara Sousa, 2023).

As a result, there is a necessity for supplementary lifestyle interventions—namely dietary factors—that are promising due to their effects on systemic inflammation and immune function. Numerous pieces of evidence indicate a link between nutritional components and inflammatory pathways involved in the development of RA (Dr. Shakeel Ahmad, 2025). Dietary components that interact directly with the innate and adaptive immune systems can generate pro- and anti-inflammatory signals that alter immunological responses in the gut (M. Dolores Guerrero Aznar, 2025). Anti-inflammatory dietary patterns reduce personal costs and pharmaceutical needs in randomized controlled crossover trials, slow disease progression, and enhance quality of life (Elahi et al., 2022).

CONCLUSION

In summary, current evidence supports the Mediterranean diet as a promising complementary strategy in the management of rheumatoid arthritis. Through its anti-inflammatory and antioxidant properties, modulation of gut microbiota, and cardiovascular benefits, the MD contributes to reduced disease activity and improved patient well-being. While pharmacological treatments remain essential, incorporating dietary interventions—particularly the Mediterranean diet—can enhance therapeutic outcomes in RA. Future research should aim to establish standardized dietary guidelines and explore personalized nutrition approaches tailored to individual patient needs.

REFERENCES

ALAWADH. (2023). Adherence to the Mediterranean diet is associated with a reduced DAS28 index among patients with rheumatoid arthritis: Case study from KRR. 2431.(2023). A.

Alawadhi, B., Alsaber, A., Shatawan, I., Al-Herz, A., Setiya, P., Saleh, K., Al-Awadhi, A., Hasan, E., Al-Kandari, W., Mokaddem, K., Ghanem, A., Attia, Y., Hussain, M., Alhadhood, N., Ali, Y., Tarakmeh, H., Aldabie, G., AlKadi, A., Alhajeri, H., & Aldei, A. (2023). Adherence to the Mediterranean diet is associated with a reduced DAS28 index among patients with rheumatoid arthritis: Case study from KRRD. International Journal of Rheumatic Diseases, 26(12), 2430–2440. https://doi.org/10.1111/1756-185X.14928

Alunno, A., Nikiphorou, E., Philippou, E., Daien, C., Wiek, D., Kouloumas, M., & Cutolo, M. (2020). Nutrition in RMDs: Is it really food for thought? Focus on rheumatoid arthritis. BMC Rheumatology, 4(1), 10. https://doi.org/10.1186/s41927-020-0113-4

Bäcklund, R., Drake, I., Bergström, U., Compagno, M., Sonestedt, E., & Turesson, C. (2023). Diet and the risk of rheumatoid arthritis – A systematic literature review. Seminars in Arthritis and Rheumatism, 58, 152118. https://doi.org/10.1016/j.semarthrit.2022.152118

Bárbara Sousa. (2023). Anti-inflammatory diet and rheumatoid arthritis: Overview of current evidence. 2023.

Charneca, S., Ferro, M., Vasques, J., Carolino, E., Martins-Martinho, J., Duarte-Monteiro, A. M., Dourado, E., Fonseca, J. E., & Guerreiro, C. S. (2023). The Mediterranean diet, and not

dietary inflammatory index, is associated with rheumatoid arthritis disease activity, the impact of disease and functional disability. European Journal of Nutrition, 62(7), 2827–2839. https://doi.org/10.1007/s00394-023-03196-8

Dr Shakeel Ahmad, Dr. R. (2025). The Role of Dietary Patterns in Modulating Disease Activity in Rheumatoid Arthritis. 06 February, 2025.

Elahi, N., Elahi, H., Navashenaq, J. G., Abdollahzad, H., Mahaki, B., Soleimani, D., Mostafaei, R., Samadi, M., Bagheri, A., & Nachvak, S. M. (2022). The relationship between major dietary patterns and disease activity of rheumatoid arthritis. Clinical Nutrition ESPEN, 51, 274–279. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2022.08.016

Ingegnoli, F., Schioppo, T., Scotti, I., Ubiali, T., De Lucia, O., Murgo, A., Marano, G., Boracchi, P., & Caporali, R. (2020). Adherence to Mediterranean diet and patient perception of rheumatoid arthritis. Complementary Therapies in Medicine, 52, 102519. https://doi.org/10.1016/j.ctim.2020.102519

M. Dolores Guerrero Aznar, B. H. C. (2025). Specific Composition Diets and Improvement of Symptoms of Immune-Mediated Inflammatory Diseases in Adulthood—Could the Comparison Between Diets Be Improved. 29 January2025.

Ma, L., Yuan, J., Yang, X., Yan, M., Li, Y., & Niu, M. (2024). Association between the adherence to Mediterranean diet and depression in rheumatoid arthritis patients: A cross-sectional study from the NHANES database. Journal of Health, Population and Nutrition, 43(1), 103. https://doi.org/10.1186/s41043-024-00572-w

Maurizio Cutolo. (2022). Nutrition and Diet in Rheumatoid Arthriti. 2022.

Mingyue Cheng. (2022). Stage- specific roles of microbial dysbiosis and metabolic disorders in rheumatoid arthritis. 2022.

Mostafaei, R., Elahi, N., Moludi, J., Moradi, F., Solouki, L., Nachvak, S. M., & Behrooz, M. (2024). Association of Mediterranean diet pattern with disease activity in the patients with rheumatoid arthritis: A cross-sectional study on Iranian patients. Clinical Nutrition ESPEN, 60, 95–101. https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.01.012

Panagiotis Athanassiou. (2020). Nutritional Pearls: Diet and Rheumatoid Arthriti. 2020.

Raad, T., George, E., Griffin, A., Larkin, L., Fraser, A., Kennedy, N., & Tierney, A. (2024). Effects of a telehealth-delivered Mediterranean diet intervention in adults with Rheumatoid Arthritis (MEDRA): A randomised controlled trial. BMC Musculoskeletal Disorders, 25(1), 631. https://doi.org/10.1186/s12891-024-07742-1

Sotiria Everett. (2023). 2022 American College of Rheumatology (ACR) Guideline for Exercise, Rehabilitation, Diet, and Additional Integrative Interventions for Rheumatoid Arthriti. 2023.

Tsigalou, C., Konstantinidis, T., Paraschaki, A., Stavropoulou, E., Voidarou, C., & Bezirtzoglou, E. (2020). Mediterranean Diet as a Tool to Combat Inflammation and Chronic Diseases. An Overview. Biomedicines, 8(7), 201. https://doi.org/10.3390/biomedicines8070201

WendyWalrabenstein. (2023). A multidisciplinary lifestyle program for rheumatoid arthritis: The 'Plants for Joints' randomized controlled trial. 06 January 2023, 62(8), 2683–2691.

PARADİGMANIN ÇÖKÜŞÜ: KUHN'UN KRİTERLERİNİ BİLİM TARİHİ BAĞLAMINDA HAWKING İLE YENİDEN DEĞERLENDİRMEK

COLLAPSE OF THE PARADIGM: RE-EVALUATING KUHN'S CRITERIA WITH HAWKING IN THE CONTEXT OF THE HISTORY OF SCIENCE

Dr. Mustafa KOÇ
İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8858-5151

Özet

Geleneksel metodolojilerin aksine, Thomas Kuhn'un bilim tarihine yaklaşımı doğrusal bir ilerleme kavramına meydan okumakta, bunun yerine paradigma değişimleriyle karakterize edilen devrimci bir süreç önermektedir. Geleneksel bilim tarihi yaklaşımı, bilimi tarihsel süreç içinde açıklarken, Kuhn'un önerdiği yaklaşım, bilimin dönüşümünü paradigma değişimleri üzerinden analiz eder. Kuhn'a göre bilimsel ilerleme, radikal değişimler ve devrimler yoluyla gerçekleşir. Kunh tarafından önerilen yeni tarih yazımı, bilimsel disiplinler için bir ilerleme veya gelişim şeması içermektedir. Bu şema, bilim öncesi bir paradigma dönemiyle başlar. Ona göre bu dönemde, devinimin doğasına ilişkin bilimsel etkinlikten çok felsefi bir söylem daha baskındır. Daha sonra, "olağan bilim" dönemi olarak adlandırılan dönemde, bilim insanlarının dünyayı kavrayışını şekillendiren yeni bir paradigma ortaya çıkar. Bu paradigmanın bilim camiası tarafından kabul edilmesi, bir bilim topluluğunun oluşmasına yol açar. Paradigma daha sonra bu bilim topluluğu tarafından yürütülecek araştırmaları yönlendirir ve buna bağlı olarak 'olağan bilim' faaliyeti gerçekleşir. Kuhn'un argümanının can alıcı noktası, belirli bir paradigmaya aşılanmış bilim insanlarının, kendi yöntemleri ve bilimsel araştırmaya yönelik teorik çerçeveleriyle uyuşmayan bilgilere karşı vurdumduymaz olma eğilimi göstermeleriyle ilgilidir. Bunun nedeni, her paradigmanın doğası gereği sorulacak soruları ve verilecek yanıtları üretmesidir. Zaman içinde, benimsenen paradigma tarafından çözülemeyen sorunlar ciddi şüpheler uyandırmaya başladıkça, bilim topluluklarında bir bunalım süreci başlar. Bu kriz de bilimsel bir devrim için katalizör görevi görür ve alandaki ilerlemeler ani sıçramalar ve atılımlarla gerçekleşir. Kuhn'a göre paradigma içinde sorun çözme kapasitesi bilimsel ilerlemenin ölçütüdür. Ancak Kuhn bilimsel ilerlemede evrensel ve rasyonel bir mantık aramaz. Bilimsel ilerlemenin psikolojik ve sosyolojik faktörlerin yanı sıra bilim insanlarının estetik ve ahlaki değerlerinden de etkilendiğini kabul eder. Nitekim bilim insanlarının oluşturduğu kavram dizgesi, içinde yaşadığı kültürden bağımsız olarak ele alınamaz. Kuhn, Dünya merkezli evren modelini destekleyen Aristotelesçi paradigmayı bu bağlamda incelemiştir. Aristotelesçi paradigma, Orta Çağ'ın Skolastik düşünce biçimiyle bütünleşerek dinsel ve ideolojik bir sistem halini almış, Rönesans'ta gelişen eleştirel yaklaşımlarla bunalım sürecine girmiş ve Kopernik Devrimi ile Modern bilime geçiş süreci başlamıştır.

Günümüzde evren, genel görelilik ve kuantum mekaniği olmak üzere iki temel kuramla açıklanmaktadır. Genel görelilik kuramı, evrenin büyük ölçekteki yapısını ve kütle çekimini incelerken, kuantum mekaniği ise atom altı parçacıkların davranışlarını ele almaktadır. Bu iki kuramın birleştirilmesi mümkün müdür? Öncelikle, bu iki kuramın birbirinden bağımsız olup olmadığı sorgulanmalıdır. Stephen Hawking ve Roger Penrose, kara delikler aracılığıyla bu soruna yanıt aradılar. Genel görelilik yasalarına göre, kara deliklerin merkezinde sonsuz yoğunluğa sahip bir tekilliğin var olması gerektiği sonucuna vardılar. Hawking, kara deliklerin tam olarak kara olmadıklarını ve ışınım yaydıklarını keşfetti. Bu keşif, Hawking ışınımı olarak bilinen ve kara deliklerin enerji kaybetmesi sonucunda zamanla buharlaşarak yok olabileceğini öne süren bir teoridir. Bu olay, bilim tarihinde kütle çekim ve kuantum kuramlarının birleştirilme denemesinin somut bir örneğini teşkil etmektedir. Bu çabanın

bilimlerin tarihsel ilerleyişi üzerindeki yansımaları araştırılması gereken bir konudur. Kuhn'un tarihsel analizi, hangi bilimsel ölçütlerin kullanılacağına dair bir paradigmanın gerekliliğini savunmaktadır. Ona göre bilimsel devrimler sonucunda yeni bir paradigmaya geçiş, bilimselliğin bir ölçütü olarak değerlendirilmektedir. Kuhn, paradigmalar arasında bir ayrım yaparak 'ölçüştürülemezlik' kavramını öne sürmüştür. Paradigmalar ölçüştürülemez olduğu görüşüne göre, Newton ve Einstein fiziği birbirinden tamamen farklıdır. Kuhn'un iddiası ilk bakışta geçerli gibi görünse de, bu iki fizik teorisinin detaylı incelenmesi bu görüşü çürütmektedir. Hawking'in bu iki kuramı birleştirme çabası, tek başına doğayı açıklamada yetersiz kalan bu iki kuramın benzerliklerinin birleştirilmesiyle ortaya çıkan M-kuramının gerekliliğini göstermektedir. Hawking'in çalışmaları, Kuhn'un 'ölçüştürülemez' olarak nitelendirdiği ve tamamen bağımsız görünen paradigmaların aslında bağdaşabilir olduğunu göstermiştir. Bu birleştirme çabası, Kuhn'un paradigma kavramı bağlamında öne sürdüğü bilimsel ölçütlerin geçerliliğini sorgulatmıştır. Sonuç olarak Kuhn'un ölçüştürülemez dediği paradigmalar kara delikte buharlaşıp yok olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Paradigma, Bilimsel Devrim, Ölçüştürülemezlik, Kuhn, Hawking.

Abstract

In contradistinction to conventional methodologies, Thomas Kuhn's approach to the history of science challenges the notion of a linear progression, proposing instead a revolutionary process characterised by paradigm shifts. Conversely, the conventional approach to the history of science elucidates science within a historical process, whereas the approach proposed by Kuhn analyses the transformation of science through paradigm shifts. According to Kuhn, scientific progress is realised through radical changes and revolutions. The new historiography proposed by Kuhn includes a scheme of progress or development for scientific disciplines. This scheme commences with a pre-scientific paradigm period. In this period, it is argued, philosophical discourse on the nature of motion dominated scientific activity. Thereafter, in the period referred to as 'ordinary science', a new paradigm emerges, shaping scientists' understanding of the world. The subsequent acceptance of this paradigm by the scientific community leads to the formation of a scientific community. The paradigm then directs the research to be conducted by this scientific community, and accordingly the activity of 'ordinary science' takes place. The crux of Kuhn's argument is that scientists who have been indoctrinated into a particular paradigm tend to be indifferent to information that is incompatible with their methods and theoretical framework for scientific enquiry. This is due to the inherent nature of each paradigm to engender inquiries and responses. As problems that cannot be solved by the adopted paradigm begin to raise serious doubts, a process of crisis begins in scientific communities. This crisis, in turn, serves as a catalyst for a scientific revolution, with advances in the field being realised through sudden leaps and breakthroughs. According to Kuhn, the capacity to solve problems within the paradigm is the criterion of scientific progress. However, Kuhn's work does not seek a universal and rational logic in scientific progress. He acknowledges that scientific progress is influenced by psychological and sociological factors, as well as the aesthetic and moral values of scientists. In fact, the conceptual system created by scientists cannot be handled independently of the culture in which they live. In this particular context, Kuhn examined the Aristotelian paradigm that supported the geocentric universe model. The Aristotelian paradigm underwent a transformation into a religious and ideological system through its integration with Scholastic thought during the Middle Ages. It subsequently entered a period of crisis with the critical approaches developed in the Renaissance, and the transition to modern science began with the Copernican Revolution.

In contemporary scientific discourse, the universe is explained by two fundamental theories: general relativity and quantum mechanics. The former pertains to the large-scale structure of the universe and gravitation, while the latter concerns the behaviour of subatomic particles. The question that arises is whether it is possible to unify these two theories. A preliminary investigation must first be conducted to ascertain the independence of these two theories. This question was addressed by Stephen Hawking and Roger Penrose, who sought to explore the implications of general relativity and quantum mechanics in the context of black holes. They concluded that according to the laws of general relativity, a singularity of infinite density must exist at the centre of black holes. Hawking's research further revealed that black holes do not possess a complete absence of matter, instead emitting radiation. This phenomenon is known as Hawking radiation, which posits that black holes can undergo a gradual phase transition over time due to the loss of energy. This phenomenon serves as a notable illustration of the endeavour to amalgamate the theories of gravity and quantum mechanics within the historical context of scientific thought. The repercussions of this endeavour on the historical progression of the sciences are a subject meriting exploration. In his historical analysis, Kuhn puts forward the argument that a paradigm is necessary in order to determine the scientific criteria that will be used. According to Kuhn, the transition to a new paradigm as a result of scientific revolutions is considered a criterion of scientificity. A seminal aspect of his work was the introduction of the concept of 'incommensurability', which sought to emphasise the inherent differences between different paradigms. This concept asserts that Newtonian and Einsteinian physics are inherently incommensurable. While this initial assessment appears valid, a thorough examination of these theories reveals significant disparities, thereby refuting the claim. Hawking's endeavours to unify these theories demonstrate the imperative for M-theory, which emerges through the integration of the similarities between these theories, a combination that, in isolation, is inadequate to elucidate nature. Hawking's work has demonstrated that the seemingly independent paradigms, which Kuhn characterised as 'incommensurable', are, in fact, compatible. This unification effort calls into question the validity of the scientific criteria proposed by Kuhn in the context of the paradigm concept. Consequently, the paradigms that Kuhn called incommensurable evaporated in the black hole.

Keywords: Paradigm, Scientific Revolution, Incommensurability, Kuhn, Hawking.

YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA DİL ÖĞRENİMİ: KÜLTÜREL KODLAR VE BİLİŞSEL ENGELLER

LANGUAGE LEARNING IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: CULTURAL CODES AND COGNITIVE BARRIERS

Dr. Mustafa KOÇ
İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Felsefe Anabilim Dalı
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-8858-5151

Özet

Dil becerileri edinme süreci tartışma konusu olmuş, bazıları bunu beyhude bir çaba olarak görmüştür. Ancak son zamanlarda yapılan çalışmalar bu çabanın potansiyel değerini gün ışığına çıkarmıştır. Bilgisayarların ve yapay zekânın ortaya çıkışı, iletişimin artık bu teknolojik araçlarla sağlanabilmesi nedeniyle yeni bir dil öğrenme ihtiyacını bir ölçüde gereksiz hale getirmiştir. Ancak, dilin farklı bir kültürel boyuta sahip olduğu da kabul edilmelidir. Sonuç olarak, kültürel kodlardan yoksun bir dilin kullanımı, bilişsel işlevden yoksun sözlü iletişime benzetilebilir. Bu olguyu açıklayan teorik çerçevelerden biri "sosyal protez sistemi" olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu yaklaşıma göre, bireyler kendi bilişsel sınırlılıklarını telafi etmek için yapay zekâ gibi sistemleri kullanırlar. Bu olgu, matematiksel işlemleri hızlandırmak ve böylece zaman ve emek tasarrufu sağlamak için hesap makinelerinin yaygın olarak kullanılmasıyla örneklendirilebilir. Dahası, diğer bireyler bu sosyal protez sisteminin bir uzantısı olarak görülmekte ve sosyalleşmeyi kolaylaştırmaktadır. Bu bağlamda, yapay zekâ destekli dil programlarının kullanımı günlük hayatımızı kolaylaştırabilecek olsa da, "mağara adamı ilkesi" bunu engellemektedir. Bunun nedeni, insanın ilkel duygularını içermesi ve tarihsel alışkanlıklarımız ile içgüdüsel davranışlarımızda köklü bir reform gerektirmesidir. Örneğin, günümüz toplumunda bulut tabanlı bilgi depolamanın yaygınlığına rağmen, ofis ortamlarındaki yazıcıların sayısında gözle görülür bir artış olmuştur. Bu olgu, bireylerin sanal ortamlara güvenmek yerine bilgiye fiziksel olarak sahip olmayı tercih etmeleriyle birlikte, teknolojik sistemlere tam güven duyma konusundaki genel isteksizliğin bir tezahürü olarak yorumlanabilir. Bu olgu, dijital ortama geçişi engelleyen değişime karşı doğuştan gelen bir isteksizliğe bağlanabilir. Bu nedenle aşağıdaki öneri ortaya atılmıştır: Bu argüman, bilginin dokunsal deneyiminin büyük önem taşıdığını ortaya koymaktadır. Bu öneri iki yönlüdür: Birincisi, tarih boyunca edinilen alışkanlıkların terk edilmesi açısından önemlidir; ikincisi, sosyal protez sistemlerinin psikolojik destek haline gelmesini sağlayarak, yeni bir dil öğrenirken bireylerin üzerindeki yükü hafifletir. "Hissetmek" kavramı bu açıdan çok önemli, çünkü 'olmak' kavramı bu duygusal tepkiyle ortaya çıkıyor. S. Hawking'in "Görünenden ya da teoriden bağımsız bir gerçeklik yoktur" sözündeki gerçeklik, nesneyi algılayışımızla uyum içindedir. Görme işlemi sırasında beyin, optik sinirlerden bir dizi sinyal alır. Beyne iletilen ham veriler, merkezi bir boşluğa sahip bulanık bir görüntüyü andırır. Beyin daha sonra her iki gözden gelen verileri birleştirerek ve boşlukları doldurmak için çevrenin görsel özelliklerini ekleyerek oluşturduğu varsayımları kullanır. Özetle, beyin retinadan gelen bir dizi iki boyutlu veriyi yorumlar ve üç boyutlu bir mekân izlenimine dönüştürür. Bu bilişsel haritalama süreci böylece zihinsel bir modelin yaratılmasına yol açar. Sonuç olarak, zihnimizi ikna edebilecek makul bir yapay zekâ destekli seviyeye ulaşırsak, kendimizi dil öğrenmenin beyhude bir çaba olmadığına ikna edebiliriz. Tersine, yapay zekâ destekli dil öğreniminde böyle bir gelişmişlik seviyesinin olmaması, muhtemelen hâkim söylemin devam etmesine neden olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Dil Öğrenimi, Bilişsel Haritalama, Sosyal Protez Sistemi, Mağara Adamı İlkesi.

Abstract

The process of acquiring linguistic skills has been a subject of debate, with some considering it to be a futile endeavour. However, recent studies have brought to light the potential value of this endeavour. The advent of computers and artificial intelligence has rendered the need to learn a new language somewhat redundant, as communication can now be achieved through these technological means. However, it must be acknowledged that language possesses a distinct cultural dimension. Consequently, the utilisation of a language devoid of its accompanying cultural codes can be likened to verbal communication devoid of cognitive function. One of the theoretical frameworks explaining this phenomenon is the 'social prosthesis system'. According to this approach, individuals employ systems such as artificial intelligence to compensate for their own cognitive limitations. This phenomenon can be illustrated by the common practice of using calculators to expedite mathematical operations, thereby saving time and effort. Furthermore, other individuals are regarded as an extension of this social prosthesis system, facilitating socialisation. In this context, while the utilisation of artificial intelligence-supported language programs may facilitate our daily lives, the "caveman principle" precludes this. This is due to the fact that it involves the primordial feelings of human beings and requires a radical reform of our historical habits and instinctive behaviour. For instance, despite the prevalence of cloud-based information storage in contemporary society, there has been an observed increase in the number of printers in office environments. This phenomenon can be interpreted as a manifestation of a general reluctance to place complete trust in technological systems, with individuals preferring to retain physical possession of information, rather than relying on virtual environments. This phenomenon can be attributed to an innate aversion to change, which has hindered the transition to a digital landscape. The following proposal is thus put forward: The argument posits that the tactile experience of information is of paramount importance. This proposal is twofold: firstly, it is important in terms of abandoning the habits acquired throughout history; secondly, it ensures that social prosthetic systems become psychological support, relieving the burden on individuals while they learn a new language. The concept of "feeling" is pivotal in this regard, as it is through this emotional response that the concept of "being" comes into existence. In the words of S. Hawking, "There is no reality independent of the visible or the theory", reality is in harmony with our perception of the object. During the process of vision, the brain receives a series of signals from the optic nerves. The raw data transmitted to the brain resembles a blurry image with a central void. The brain then uses the assumptions it has created by combining data from both eyes and adding the visual features of the environment to fill in the gaps. In summary, the brain interprets a series of two-dimensional data from the retina and transforms it into a three-dimensional impression of space. This process of cognitive mapping thus gives rise to the creation of a mental model. Consequently, if we reach a reasonable artificial intelligence-assisted level that can convince our minds, then we can convince ourselves that language learning is not a futile endeavour. Conversely, the absence of such a level of sophistication in AI-assisted language learning would likely result in the perpetuation of the prevailing discourse.

Keywords: Artificial Intelligence, Language Learning, Cognitive Mapping, Social Prosthesis System, Caveman Principle.

YÜZ REKONSTRÜKSİYONU İÇİN YAPAY ZEKA DESTEKLİ GÖRÜNTÜ TAMAMLAMA

AI-SUPPORTED IMAGE COMPLETION FOR FACIAL RECONSTRUCTION

Mustafa YALÇINKAYA
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Nilüfer, Bursa.
ORCID NO: 0009-0008-2056-3085

Zinet Sena ŞEN
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Nilüfer, Bursa.

Fatih YILDIZGİL
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Nilüfer, Bursa.

Koray AKİ
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği, Nilüfer, Bursa.
ORCID NO: 0000-0002-3661-3058

Hasan BAYRAM
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Nilüfer, Bursa.
ORCID NO: 0000-0001-8106-6834

Sibel YALÇIN
Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Matematik Bölümü, Nilüfer, Bursa.
ORCID NO: 0000-0002-0243-8263

ÖZET

Bu çalışma, hasar görmüş yüz görüntülerini orijinal hallerine geri kazandırmak için Matematik biliminden de faydanalanarak üretken bir model geliştirmeyi amaçlamaktadır. Hasar görmüş veya eksik yüz verilerinin yeniden oluşturulması yalnızca estetik açıdan değil, aynı zamanda kişisel kimlik tanımlaması açısından da kritik bir işlev görmektedir. Dijital görüntüler makinenin nezdinde 0 ve 1 değerlerinden oluşur. Görüntüler, piksel düzeyinde sayısal verilere indirgenerek işlenir ve bu sayede farklı matematiksel teknikler, özellikle lineer cebir ve optimizasyon yöntemleri, eksik kısımların tamamlanmasında kullanılır. Bu bağlamda, üretici çekişmeli ağlar (GAN) ve U-Net mimarisi, görüntülerin yapısal bütünlüğünü koruyarak eksik verileri tahmin etmek için matematiksel bir çerçeve sunar. Modelin eğitimi, kayıp fonksiyonlarını minimize ederek gerçekleşir. Sonuçlar, önerilen modelin görüntü tamamlama görevinde hem görsel kaliteyi hem de matematiksel doğruluğu başarılı bir şekilde sağladığını göstermektedir. Bu çalışma, matematiksel yöntemlerin ve derin öğrenme tekniklerinin görüntü işleme alanındaki potansiyelini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yüz Tamamlama, Yapay Zeka, Üretici Çekişmeli Ağlar

ABSTRACT

This study aims to develop a generative model that restores damaged facial images to their original state by incorporating mathematical methods. The reconstruction of damaged or incomplete facial data serves a critical function not only for aesthetic purposes but also for personal identity recognition. In the realm of machines, digital images are represented by binary values, composed of 0s and 1s. Images are processed by reducing them to numerical data at the pixel level, enabling the application of various mathematical techniques—particularly linear algebra and optimization methods—for completing missing regions. In this context, Generative Adversarial Networks (GANs) and the U-Net architecture provide a mathematical framework for predicting missing data while preserving the structural integrity of the images. The model is trained by minimizing loss functions. The results demonstrate that the proposed model successfully achieves both visual quality and mathematical accuracy in image completion tasks. This study highlights the potential of mathematical methods and deep learning techniques in the field of image processing.

Keywords: Face Reconstruction, Artificial Intelligence, Generative Adversarial Networks

GİRİŞ

Üretken Çekişmeli ağ (GAN), derin öğrenmenin en temel yapıtaşlarından birisidir. Temelinde belirli bir veri setinden daha özgün yeni veriler üretmek için kullanılır. Mevcut veri setinden ürettiği yeni verilerin orijinal veri setinde olup olmadığını tahmin etmeye çalışır. Bu işlemi yaparken farklı iki ağı eğitip birbiriyle kıyaslama/yarıştırma yaptığı için bu modele çekişmeli adı verilmiştir.

Literatürde yaygın olarak kullanılan Üretken Çekişmeli Ağ (Generative Adversarial Network - GAN) tabanlı modeller; görüntü oluşturmak, makine öğreniminde veri artırmak, eksik bilgileri tamamlamak, 2B verilerden 3B modeller oluşturmak, jeotermal haritalama yapmak ve enerji uygulamaları gibi çok geniş kapsamlı kullanım alanları mevcuttur.

Bu çalışmamızda, GAN modeliyle trafik kazası veya bir darbe nedeniyle hasar almış yüzlerin tedavisinde rol alacak estetik uzmanlarına ve cerrahlara tedavi sürecinde fikir vermek amacıyla, yaralı kısımları maskeleyerek kullandığımız modelin resmin maskelenen kısımlarını tamamlamasını sağlayacağız.

YÖNTEM

Biz bu çalışmada, GAN modelinin temel bileşenlerinden bazıları olan Derin Evrişimli Üretken Çekişmeli Ağ (Deep Convolutional Generative Adversarial Network – DCGAN), Pix2Pix, Koşullu Üretken Çekişmeli Ağ (Conditional Generative Adversarial Network – CGAN) modellerinden faydalanacağız. Bu modelleri kısaca tanımlayalım.

DCGAN

DCGAN, 2015 yılında Radford ve arkadaşları tarafından önerilen, geleneksel GAN modellerinin geliştirilmiş bir versiyonudur. DCGAN, çok katmanlı algılayıcılar yerine evrişimli sinir ağları (convolutional networks) kullanır. Bu sayede, özellikle yüksek çözünürlüklü görüntülerin üretimi mümkün hale gelir.

DCGAN'ın geleneksel GAN modellerinden farkı, hem üretici hem de ayırt edici ağlarda havuzlama (pooling) işlemi kullanılmaması ve tamamen bağlı gizli katmanların yerine evrişimli katmanların tercih edilmesidir. Üretici ağ, gürültü vektöründen başlayarak ters evrişimli (deconvolutional) ağ yapısına sahiptir. Ayırt edici ağ ise, giriş olarak resim boyutunu alır ve son katmanında tek bir nöron bulundurur. LeakyReLU ve ReLU aktivasyon fonksiyonları kullanılarak model eğitilir.

Pix2Pix

Pix2Pix, 2017 yılında Isola ve arkadaşları tarafından geliştirilen bir görüntüden görüntüye çeviri modelidir. Koşullu Üretken Çekişmeli Ağ (CGAN) mimarisine dayanır ve bir görüntünün başka bir formata dönüştürülmesinde kullanılır.

Pix2Pix, örneğin çizimlerin renklendirilmesi, siyah-beyaz fotoğrafların renklendirilmesi, gündüz fotoğraflarının gece sahnelerine çevrilmesi gibi uygulamalarda kullanılır. Modelde, üretici ağ (Generator) ve ayırt edici ağ (Discriminator) bulunur. Üretici ağ U-Net yapısını kullanırken, ayırt edici ağ evrişimli sinir ağı (CNN) tabanlıdır. (Henry vd., 2021)

CGAN

CGAN, 2014 yılında Mirza ve Osindero tarafından tanıtılmıştır. Geleneksel GAN modelinden farklı olarak, veri üretimini yönlendirmek için ek bir koşul girdisi (örneğin, sınıf etiketi) kullanır. Bu sayede rastgele veri üretmek yerine, belirli bir etikete uygun veriler oluşturulabilir. Örneğin, klasik GAN rastgele kedi fotoğrafları üretirken, CGAN siyah veya yavru kedi gibi belirli türlerde görüntüler üretmek için koşul parametresini kullanır. (Cresswell vd., 2018)

CGAN, hem üretici hem de ayırt edici ağa ekstra bir girdi ekler. Bu giriş, üretilen verinin belirli bir karakteristiğe sahip olmasını sağlar. Örneğin, siyah ve beyaz kedilerden oluşan bir veri setinde, siyah kedilere 1, beyaz kedilere 0 değeri atanmışsa, siyah kedi üretmek için üretici ağın girdisine 1 eklenir. Aynı şekilde, ayırt edici ağ da gerçek ve sahte görüntülerin sonuna eklenen bu değeri kullanarak hem görselin gerçek olup olmadığını hem de belirtilen koşula uyup uymadığını değerlendirir.

Bu çalışma, maskeli yüz resimlerini tamamlama problemine yönelik Pix2Pix tabanlı bir yaklaşım sunmaktadır. Sonuçlar, modelin tahmin doğruluğu, görsel kalitesi ve gerçekçiliğini değerlendirmek amacıyla analiz edilmiştir.

Bu çalışmada, maskeli yüz tamamlama işlemi için iki farklı veri seti kullanılmıştır. İlk veri seti 1800 adet maskeli ve tam yüz çifti içerirken, ikinci veri seti olarak CelebA-HQ'dan seçilen ve 256x256 çözünürlüğe yeniden boyutlandırılmış 1280 yüz görüntüsü kullanılmıştır. Maskeli yüzler modelin girdisi, tam yüz görüntüleri ise hedef çıktı olarak tanımlanmıştır. Görüntülerin piksel değerleri, Pix2Pix modeline uygun şekilde [-1,1] aralığına ölçeklenmiştir.

Eğitim süreci Google Colab üzerinde A100 GPU kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Model, Adam optimizasyon algoritmasıyla (öğrenme oranı: 0.0002, $\beta 1 = 0.5$) eğitilmiştir. Eğitim sırasında 8'lik mini-batch boyutu kullanılmış ve model 2000 epoch boyunca eğitilmiştir. Üretici

modeli, U-Net tabanlı bir encoder-decoder yapısına sahip olup maskeli yüzlerdeki eksik kısımları tamamlamak üzere tasarlanmıştır. Ayrımcı modeli ise PatchGAN yaklaşımını kullanarak üretilen yüzlerin gerçekliğini değerlendirir. Birleşik modelde, yalnızca üretici eğitilmekte ve adversarial kayıp (binary crossentropy) ile piksel bazlı L1 kaybı (MAE) (λ = 100) birlikte optimize edilmektedir.Üretici modeli, U-Net tabanlı bir encoder-decoder yapısına sahiptir ve maskeli yüzlerdeki eksik kısımları tamamlamak üzere tasarlanmıştır. Ayrımcı modeli ise PatchGAN yaklaşımını kullanarak üretilen yüzlerin gerçek olup olmadığını değerlendirir. Birleşik modelde, yalnızca üretici eğitilir ve adversarial kayıp (binary crossentropy) ile piksel bazlı L1 kaybı (MAE) birlikte optimize edilir (λ=100\lambda = 100λ=100).

Bu deneysel ayarlar, modelin maskeli yüz tamamlama görevinde yüksek doğruluk ve gerçekçi sonuçlar elde etmesi için tasarlanmıştır.

Bu yöntemler ışığında çalışmamızdan aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

BULGULAR

Günümüzde bu alana yönelik çalışmalar giderek artan bir ilgi görmektedir. Bilim insanları ve araştırmacılar bu konudaki araştırmalarını sürekli olarak geliştirmekte ve derinleştirmektedir.

Esmaily ve Ebrahimpour-Komleh (2024), yüz fotoğraflarından gözlükleri daha doğru bir şekilde silmek için yeni bir yöntem geliştirmiştir. Çalışmada, eksik ya da hatalı çıkan gözlük maskelerini düzeltmek için **Pix2Pix** görüntü çeviri modeli kullanılmıştır. Araştırmacılar, bu amaçla eksik ve tam gözlük maskeleri içeren özel bir veri seti oluşturmuşlardır. Bu veri setiyle eğitilen model, eksik maskeleri tamamlayarak gözlükleri silme işlemini daha başarılı hale getirmiştir.

Agarwal, Bhatnagar ve Mishra (2023), COVID-19 salgınıyla birlikte yüzlerin maske ile kapanmasının yüz tanıma sistemlerini zorlaştırdığını belirterek, bu sorunu çözmek için yeni bir yöntem geliştirmiştir. Çalışmada, maske ile kapanan yüz kısımlarını yapay zeka ile yeniden oluşturmak hedeflenmiştir. Bunun için pix2pix tabanlı bir GAN modeli kullanılmıştır. Gerçek verilerin yetersizliği nedeniyle, yapay olarak oluşturulmuş eşleşen (paired) bir veri seti kullanılmış ve model bu verilerle eğitilmiştir. Model, **transfer öğrenme** ile geliştirilmiş ve yapılan karşılaştırmalar sonucunda, diğer yöntemlere göre daha yüksek kalite ve doğruluk sağlamıştır.

John ve Danti (2022), yüz tanıma sistemlerini olumsuz etkileyen önemli bir sorun olan yüzdeki örtülme (occlusion) problemini ele almıştır. Özellikle farklı yüz ifadeleri, pozlar ve jestler bu durumu daha karmaşık hale getirmektedir. Yazarlar, bu çalışmada pix2pix tabanlı bir koşullu GAN (cGAN) modeli kullanarak örtülmüş yüz görüntülerini yeniden oluşturmayı amaçlamıştır. Deneylerde Webface-OCC veri seti kullanılmış ve yöntemin etkili olduğu gösterilmiştir. Bu çalışma, yüz görüntüsündeki kapanmaları gidererek tanıma sistemlerinin doğruluğunu artırmaya katkı sunmaktadır.

Baby, Andrews, Dinesh, Joseph ve Anjusree (2020), 2D yüz görüntülerinden 3D yüz modeli oluşturma sorununa çözüm üretmeyi amaçlamıştır. Günümüzde 3D temsiller; yüz tanıma, animasyon, oyun ve tıp gibi birçok alanda önemli bir rol oynamaktadır. Ancak 2D bir görüntüden doğru bir şekilde 3D model oluşturmak hâlâ büyük bir zorluktur. Bu çalışmada, pix2pix tabanlı bir GAN modeli kullanılarak tek bir yüz görüntüsünden derinlik haritası (depth map) çıkarılmıştır. Kullanılan yöntem denetimsiz öğrenme ile çalışmakta ve yapılan testlerde en sağlam yöntem olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, yüzün 3D yapısını çıkarmada başarılı ve uygulanabilir bir çözüm sunmaktadır.

Bu çalışmalar incelendiğinde, yüz görüntülerinde karşılaşılan çeşitli zorluklara karşı pix2pix tabanlı GAN modellerinin etkili çözümler sunduğu görülmektedir. Gerek eksik verilerin tamamlanması, gerekse görünmeyen yüz bölgelerinin yeniden oluşturulması gibi görevlerde, bu modelin başarılı sonuçlar verdiği dikkat çekmektedir. Ayrıca, farklı veri setleriyle yapılan deneylerde yöntemlerin hem niteliksel hem de niceliksel olarak yüksek performans sergilediği görülmüştür.

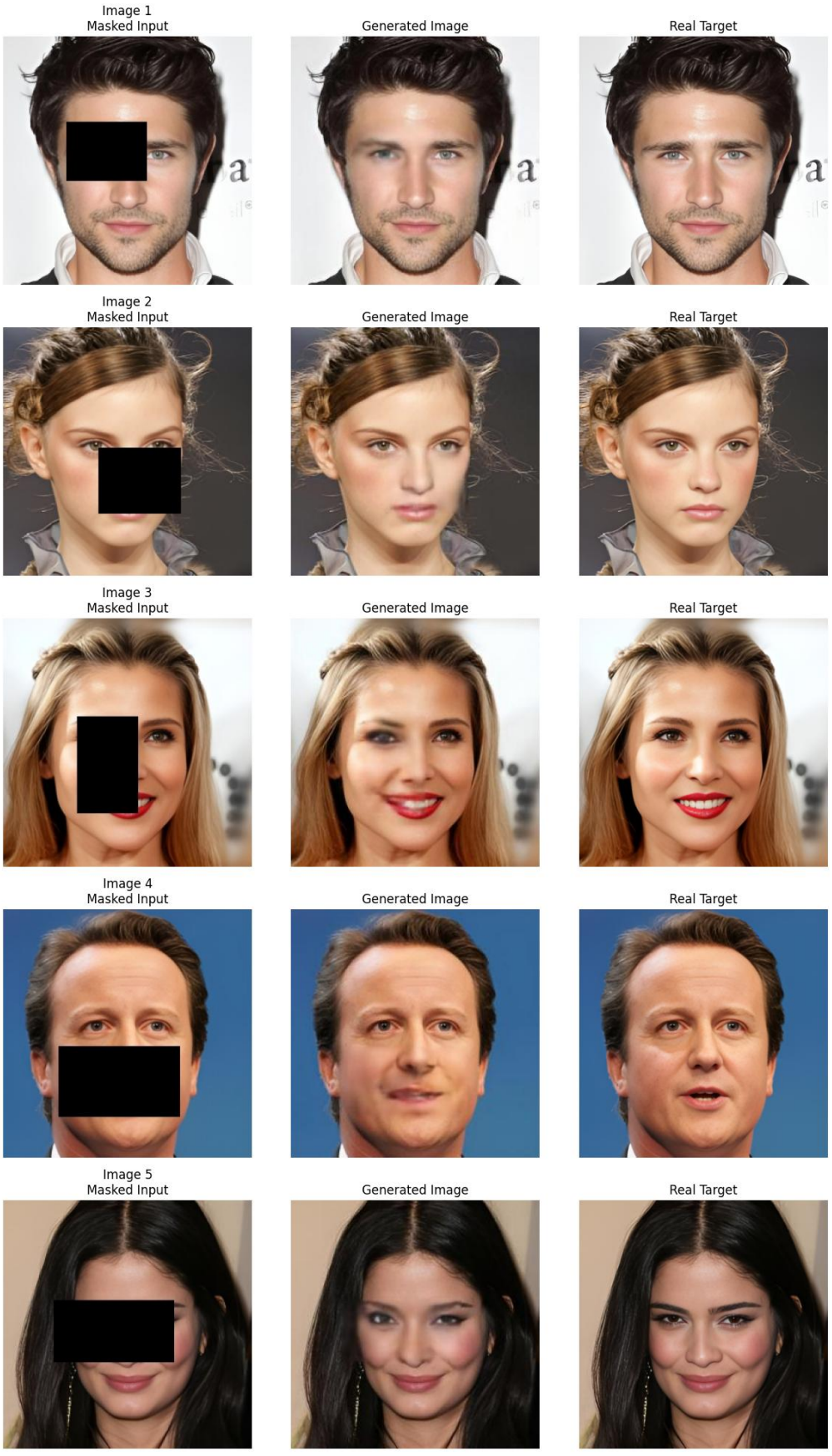
TARTIŞMA VE SONUÇLAR

1. Sonuçların Değerlendirilmesi
    - SSIM ve FID Değerleri: Model, "Image 1" gibi örneklerde yüksek performans göstermiştir (SSIM: 0.91, FID: 92.43). Bu, modelin gerçekçi ve görsel olarak tutarlı yüzler üretebildiğini göstermektedir.
    - Yeniden Yapılandırma Başarısı: Maske oranı düşük olan görüntülerde model, yüz detaylarını başarılı bir şekilde yeniden oluşturmuştur.
2. Zorluklar ve Sınırlamalar
    - Maske Boyutu Etkisi: Maske alanı genişledikçe genellikle modelin performansı düşmüştür. Yüz detayları tam olarak korunamamıştır.
    - Karmaşık İfadeler: Gülümseme gibi ifadelerde modelin doğruluğu düşmüştür.

3. Öneriler
    - Veri Çeşitliliği: Eğitim veri setindeki çeşitliliği artırarak modelin performansı geliştirilebilir.
    - Yüksek Çözünürlük: Daha yüksek çözünürlüklü görüntülerle çalışarak detayların daha iyi korunması sağlanabilir.

IMAGE	SSIM	FID
Image 1	0.91	92.43
Image 2	0.94	113.91
Image 3	0.9	109.81
Image 4	0.96	112.9
Image 5	0.86	71.28

Tablo 1. Farklı görüntüler için modelin SSIM ve FID performans değerleri.



Tablo 2. Maskeli Girişler, Üretilen Görüntüler ve Gerçek Hedeflerin Görsel Karşılaştırması

KAYNAKLAR

Henry, J., Joyce, T., Natalie, T., & Madsen, D. (2021). *Pix2pix gan for image-to-image translation* (Research Gate Publication, ss. 1-5). ResearchGate.

Isola, P., Zhu, J.-Y., Zhou, T., & Efros, A. (2017). Image-to-Image Translation with Conditional Adversarial Networks. *2017 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)* içinde (ss. 5967-5976). IEEE. https://doi.org/10.1109/CVPR.2017.632

Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., Courville, A., & Bengio, Y. (2020). *Generative adversarial networks*. ACM Digital Library.

Gonog, L., & Zhou, Y. (2019). A Review: Generative Adversarial Networks. In 2019 14th IEEE Conference on Industrial Electronics and Applications (ICIEA). IEEE.

Cresswell, A., White, T., Dumoulin, V., Arulkumaran, K., Sengupta, B., & Bharath, A. A. (2018). Generative Adversarial Networks. IEEE Signal Processing Magazine, 35(1), 53-68.

Shao, X., Qiang, Z., Dai, F., He, L., & Lin, H. (2022). Face Image Completion Based on GAN Prior. Electronics, 11(13), 1997.

Din, N. U., Javed, K., Bae, S., & Yi, J. (2020). Effective Removal of User-Selected Foreground Object From Facial Images Using a Novel GAN-Based Network. IEEE Access, 8, 109648-109663.

Radford, A., Metz, L., & Chintala, S. (2016). Unsupervised representation learning with deep convolutional generative adversarial networks (arXiv:1511.06434). arXiv.

Schönfeld, E., Schiele, B., & Khoreva, A. (2021). A U-Net Based Discriminator for Generative Adversarial Networks (arXiv:2002.12655). arXiv.

Agarwal, C., Bhatnagar, C., & Mishra, A. (2023). Reconstructing Masked Face Using GAN Technique. İçinde A. Mishra, D. Gupta ve G. Chetty (Eds.), *Advances in IoT and Security with Computational Intelligence* (756. cilt, ss. 345-354). Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5088-1_28

Esmaily, Z., & Ebrahimpour-Komleh, H. (2024). Enhancing eyeglasses removal in facial images: a novel approach using translation models for eyeglasses mask completion. Multimedia Tools and Applications, 1-20.

John, S., & Danti, A. (2022, July). Removal of Occlusion in Face Images Using PIX2PIX Technique for Face Recognition. In Congress on Intelligent Systems: Proceedings of CIS 2021, Volume 2 (pp. 47-57). Singapore: Springer Nature Singapore.

ŞEFTALİ MEYVESİNDE HASTALIK TESPİTİ
DISEASE DETECTION IN PEACH FRUIT

Lecturer Koray AKİ
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3661-3058

Özkan KUZU
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği

ÖZET

Bu çalışma, şeftali meyvelerinde yaygın olarak görülen kahverengi çürüklük ve çil hastalıklarının erken teşhisini sağlamak amacıyla yapay zeka tabanlı bir mobil uygulamanın geliştirilmesini konu almaktadır. Tarımsal üretimde hastalıkların geç teşhis edilmesi, verim kaybı ve ekonomik zararlar gibi ciddi sorunlara yol açmaktadır. Geleneksel tanı yöntemlerinin uzman bilgisine ihtiyaç duyması ve kimyasal ilaçların kontrolsüz kullanımı, hem çevresel etkiler hem de uygulama etkinliği açısından önemli dezavantajlar yaratmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada modern ve ölçeklenebilir bir çözüm sunmak amacıyla bilgisayarla görme ve derin öğrenme tekniklerinden yararlanılmıştır. Çalışma kapsamında, sağlıklı, kahverengi çürüklük hastalıklı ve çil hastalıklı şeftali meyvesi görüntülerinden oluşan etiketli bir veri seti oluşturulmuştur. Model eğitimi için 4.200, doğrulama için ise 700 görüntü kullanılmıştır. Nesne tespiti konusunda yüksek doğruluk ve hız sunan YOLO (You Only Look Once) model ailesi bu projede uygulanmıştır. Eğitim sürecinde aşırı öğrenmeyi (overfitting) önlemek amacıyla döndürme, yansıtma ve parlaklık ayarlama gibi veri artırma tekniklerinden faydalanılmıştır. Modelin başarımı; doğruluk, hassasiyet, duyarlılık ve F1 skoru gibi metriklerle değerlendirilmiş ve oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Test edilen modeller arasında YOLOv8n, en yüksek sınıflandırma doğruluğunu ve hastalık tespiti başarımını göstermiştir. Çiftçiler ve tarım danışmanlarının teknik bilgiye ihtiyaç duymadan sistemi kullanabilmesi amacıyla kullanıcı dostu bir mobil arayüz tasarlanmıştır.

Bu teknolojinin, uzman ihtiyacını azaltarak daha geniş bir kullanıcı kitlesine ulaşması, hastalıkların zamanında ve doğru şekilde tespit edilmesini sağlaması hedeflenmektedir. Geliştirilen sistemin, şeftali üreticilerinin verimliliğini artıracağı, maliyetleri düşüreceği ve sürdürülebilir tarım uygulamalarını destekleyeceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Şeftali hastalıkları, derin öğrenme, YOLO, görüntü işleme.

ABSTRACT

This study focuses on the development of an artificial intelligence-based mobile application for the early diagnosis of brown rot and speckle diseases, which are commonly observed in peach fruits. Late diagnosis of diseases in agricultural production leads to serious problems such as yield loss and economic damage. The reliance of traditional diagnostic methods on expert knowledge and the uncontrolled use of chemical pesticides pose significant disadvantages in terms of both environmental impact and application effectiveness. In this context, computer vision and deep learning techniques were utilized to provide a modern and scalable solution. Within the scope of the study, a labeled dataset was created using images of healthy, brown rot-infected, and speckle-infected peach fruits. A total of 4,200 images were used for training and 700 for validation. The YOLO (You Only Look Once) model family, known for high accuracy and speed in object detection, was implemented in this project. During the training process, data augmentation techniques such as rotation, reflection, and brightness adjustment were applied to

prevent overfitting. The performance of the model was evaluated using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1-score, and highly successful results were obtained. Among the models tested, YOLOv8n showed the highest classification accuracy and disease detection performance. A user-friendly mobile interface was designed to enable farmers and agricultural consultants to use the system without requiring technical expertise.

This technology aims to reduce the need for experts, reach a wider user base, and ensure timely and accurate detection of diseases. The developed system is expected to increase the productivity of peach producers, reduce costs, and support sustainable agricultural practices.

Keywords: Peach diseases, deep learning, YOLO, image processing.

GİRİŞ

Şeftali (Prunus persica), Rosaceae familyasına ait, ekonomik ve besin değeri yüksek önemli bir meyve türüdür. Ilıman iklim kuşağında yaygın olarak yetiştirilen bu meyve, dünya genelinde taze tüketiminin yanı sıra, reçel, meyve suyu ve konserve ürünlerin üretiminde de yoğun olarak kullanılmaktadır. 2022 yılı Dünya Bankası verilerine göre Türkiye, dünya şeftali ihracatında dördüncü sırada yer almakta, 2023 yılı Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) istatistiklerine göre ise dünya genelinde en çok şeftali üreten üçüncü ülke konumundadır (World Bank, 2022; FAO, 2023). Bu durum, şeftalinin Türkiye tarımı açısından stratejik bir öneme sahip olduğunu ve şeftali üretim süreçlerinin iyileştirilmesinin ekonomik anlamda büyük katkılar sağlayabileceğini göstermektedir. Artan üretim hacmine paralel olarak, bitki hastalıklarıyla mücadele ihtiyacı da giderek önem kazanmaktadır. Şeftali meyvesinde en sık karşılaşılan hastalıkların başında kahverengi çürüklük (fusicladium effusum) ve çil hastalığı (taphrina deformans) gelmektedir. Bu hastalıklar, meyve yüzeyinde deformasyonlara, çürüklere ve renk değişimlerine neden olarak ürün kalitesini ve verimini doğrudan etkilemektedir. Kontrol altına alınmadığında ise ciddi ekonomik kayıplara yol açmaktadır (Yousefi ve Mohammad, 2009; Luo ve diğerleri, 2022). Geleneksel hastalık teşhis yöntemleri, genellikle uzman gözüyle görsel muayene veya laboratuvar testlerine dayanmaktadır. Bu yöntemler genellikle zaman alıcı ve maliyetlidir. Kimyasal ilaçların kontrolsüz kullanımı, çevresel sorunlara ve direnç gelişimine neden olmaktadır (Pimentel, 2005). Son yıllarda yapay zeka (YZ) ve derin öğrenme (DL) teknolojilerinin tarım alanında yaygınlaşmasıyla birlikte, bitki hastalıklarının daha hızlı, güvenilir ve otomatik şekilde tespit edilmesi mümkün hale gelmiştir. Bilgisayarla görme (computer vision) ve YOLO (You Only Look Once) gibi nesne tanıma algoritmaları kullanılarak geliştirilen sistemler, bitki yaprakları veya meyveleri üzerindeki hastalık semptomlarını yüksek doğruluk oranlarıyla sınıflandırabilmektedir (Ferentinos, 2018; Mohanty ve diğerleri, 2016). Bu teknolojiler, özellikle küçük ve orta ölçekli üreticiler için düşük maliyetli, taşınabilir ve uzman gerektirmeyen çözümler sunarak, tarımsal üretimde dijital dönüşümün önemli bir parçası haline gelmiştir.

Gerçekleştirilen çalışmanın temel amacı, şeftali meyvesinde yaygın olarak görülen kahverengi çürüklük ve çil hastalıklarının erken teşhisini gerçekleştirebilecek, derin öğrenme tabanlı bir mobil uygulama geliştirmektir. Çalışma, üreticiye teknik bilgi gerektirmeyen, kullanıcı dostu bir çözüm sunarak verim kayıplarının azaltılmasına, ilaç kullanımının optimize edilmesine ve

sürdürülebilir tarım uygulamalarının yaygınlaşmasına katkı sağlamayı hedeflemektedir. Aynı zamanda, bilgisayarla görme ve derin öğrenmenin tarım teknolojilerindeki uygulama alanlarını genişletmesi bakımından literatüre yenilikçi bir katkı sunmaktadır.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

Tarım sektöründe bitki hastalıklarının erken teşhisi, ürün verimliliğini artırmak ve ekonomik kayıpları azaltmak açısından büyük önem taşımaktadır. Son yıllarda, derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar, özellikle şeftali gibi meyve ağaçlarında hastalık tespiti konusunda umut verici sonuçlar sunmaktadır. Bu literatür taraması, şeftali hastalıklarının tespiti için geliştirilen derin öğrenme modellerini ve bu alandaki güncel çalışmaları incelemektedir.

Chen ve ark. (2024), şeftali ağacı hastalıklarının tespiti için küçük bir özellik dikkat mekanizması, hizalanmış kafa modülü ve Transformatör tabanlı segmentasyon kullanan derin bir öğrenme çerçevesi önermiştir. Bu çerçeve, hem hastalık tespiti hem de lezyon segmentasyon görevlerinde klasik modellerden daha iyi performans göstererek %94 hassasiyet ve %92 doğruluk elde etmiştir. Benzer şekilde, Alosaimi ve ark. (2021), şeftali ağacı hastalıklarının tespiti için VGG-16 ve Mask R-CNN yapılarını kullanan PeachNet ağ mimarisini önermiştir. Bu model, %94 doğruluk oranına ulaşarak çiftçilere verim artırma konusunda yardımcı olmayı hedeflemiştir. Akbar ve ark. (2022), 10.000 görüntüden oluşan bir veri kümesi üzerinde eğitilen VGG-19 tabanlı hafif (WLNet) bir CNN modeli geliştirmiştir. Bu model, diğer dört CNN modeline kıyasla daha iyi performans göstererek %99 doğruluk oranına ulaşmıştır. Aslan (2021), şeftali ağacı hastalıklarını tespit etmek için önerilen evrişimli sinir ağı (CNN) yönteminde, önceden eğitilmiş AlexNet modelini kullanarak monilya ve koşnili hastalıklarını tespit etmiştir. Yapılan deneyler, %99,30 doğruluk oranına ulaşmıştır. Bezabh ve ark. (2023), biber yaprakları ve meyvelerindeki hastalıkları otomatik olarak sınıflandırmak için VGG16 ve AlexNet mimarilerinin birleşimiyle bir derin öğrenme modeli geliştirmiştir. Bu model, eğitim, doğrulama ve test aşamalarında sırasıyla %100, %97,28 ve %95,82 doğruluk oranları elde etmiştir. Dinata ve ark. (2023), çilek bitkilerindeki yaprak hastalıklarını sınıflandırmak amacıyla derin öğrenme tabanlı bir CNN modeli kullanmıştır. Veri artırma, kontrast ve parlaklık düzenlemeleri gibi ön işleme adımlarıyla modelin doğruluğu artırılmış ve %92 doğruluk ile %63,7 doğrulama doğruluğu elde edilmiştir. Banerjee ve ark. (2023), karpuz yaprağı hastalıklarını tespit etmek amacıyla dört konvolüsyonel katman ve max pooling katmanlarıyla özellikler çıkararak tam bağlı katmanlarla sınıflandırma yapan bir derin öğrenme tabanlı model geliştirmiştir. Model, SVM sınıflandırıcısı ile birleştirilerek hastalık tespitinde %70,29 doğruluk oranına ulaşmıştır. Akgül ve ark. (2023), şeftali hastalıklarının tespitinde transfer öğrenme yaklaşımına dayanan inceptionv3 modelini kullanarak %99,55 başarı doğruluğu sağlamıştır. Ayrıca, Yao ve ark. (2023), Xception modelinin L2MXception versiyonunu geliştirerek %93,85'lik bir başarı oranı elde etmişlerdir. Mithu ve ark. (2023), kabak yaprağı hastalıklarının erken aşamada sınıflandırılması için derin öğrenme çalışmasında, konvolüsyonel sinir ağı (CNN) modellerini kullanarak %87,67 doğrulama doğruluğu elde etmiştir. Bu çalışmalar, derin öğrenme tabanlı

modellerin tarımda hastalık tespiti için güçlü araçlar olduğunu ve şeftali gibi meyve ağaçlarında hastalıkların erken ve doğru teşhisinde önemli katkılar sağladığını göstermektedir.

Bu çalışmada, şeftali meyvesinin sağlıklı, kahverengi çürüklük ve çil hastalıklarına sahip olup olmadığını ayırt edebilen derin öğrenme tabanlı nesne tespiti gerçekleştirilmiştir. Model eğitimi için toplam 4.900 etiketli görüntü kullanılmış; bu görüntülerin 4.200'ü eğitim, 700'ü doğrulama amacıyla ayrılmıştır. Aşırı öğrenmeyi önlemek ve modelin genelleme kapasitesini artırmak için veri artırma teknikleri uygulanmıştır. Bu kapsamda, yatay-dikey çevirme, ölçekleme, renk uzayı dönüşümleri ve rastgele gürültü ekleme gibi yöntemler kullanılmıştır.

Görüntü verilerinden hastalık tespiti için YOLO mimarisine dayalı altı farklı model test edilmiştir: YOLOv8n, YOLOv9t, YOLOv10n, YOLOv11n, YOLOv12n ve YOLOv12x. Modeller, nesne tespit başarısı açısından çeşitli performans metrikleriyle değerlendirilmiştir. Bu metrikler; hassasiyet (Precision, P), duyarlılık (Recall, R), ortalama ortalama doğruluk (mean Average Precision, mAP) değerleridir. Bu değerler Tablo 1'de gösterilmiştir.

Model	Precision (P)	Recall (R)	mAP@0.5	mAP@0.5:0.95
Yolo12x	0.822	0.785	0.870	0.630
Yolo12n	0.870	0.874	0.920	0.676
Yolo11n	0.891	0.862	0.922	0.682
Yolo10n	0.851	0.823	0.898	0.670
Yolo9t	0.848	0.865	0.905	0.674
Yolo8n	0.868	0.902	0.928	0.706

Tablo 1. Yolo modelleri ve başarı sonuçları

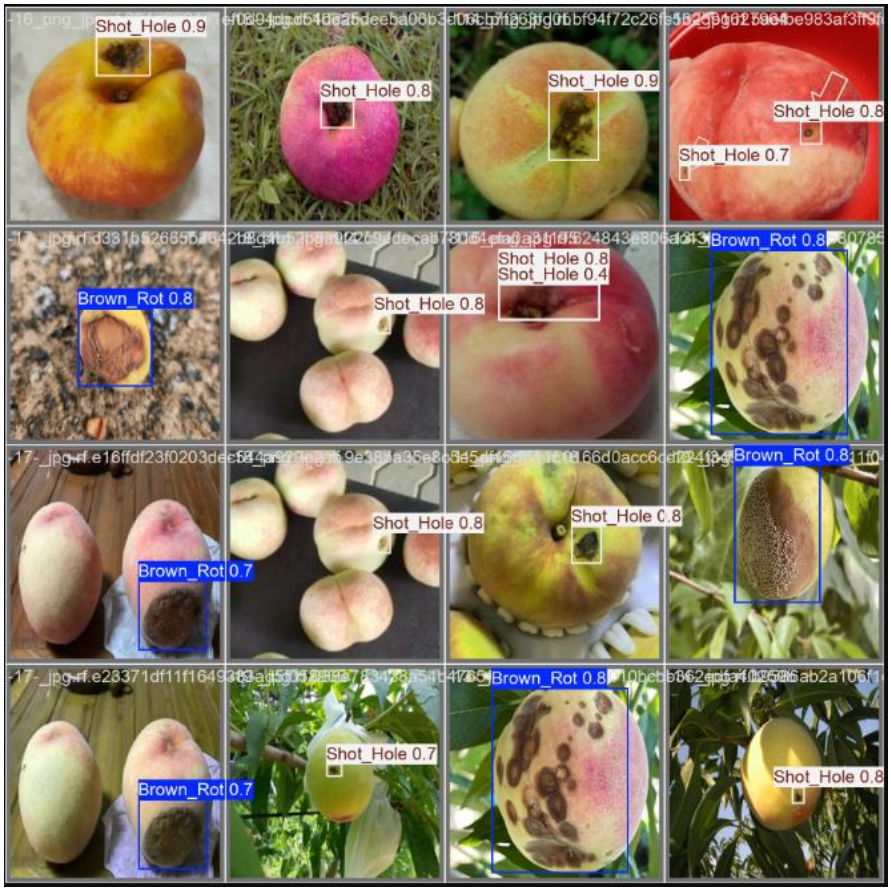
Elde edilen sonuçlara göre, YOLOv8n modeli, %92.8 mAP@0.5 ve %70.6 mAP@0.5:0.95 oranları ile en başarılı model olmuştur. YOLOv8n modeli yüksek hassasiyet (%86.8) ve duyarlılık (%90.2) değerleriyle öne çıkmaktadır. Bu bulgu, YOLO mimarisinin hafif versiyonlarının bile şeftali meyvesindeki hastalıkların doğru ve hızlı bir şekilde tespitinde etkili olduğunu göstermektedir. YOLOv11n ve YOLOv12n modelleri de benzer şekilde yüksek doğruluk oranları ile tatmin edici sonuçlar sunmuştur.

Sonuç olarak, YOLO tabanlı derin öğrenme modelleri, özellikle YOLOv8n modeli, şeftali meyvesinde kahverengi çürüklük ve çil hastalıklarının tespiti için yüksek doğruluk ve güvenilirlik sağlamış, bu da tarım teknolojilerinde yapay zeka tabanlı hastalık tespit sistemlerinin uygulanabilirliğini ve potansiyelini bir kez daha ortaya koymuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, YOLO algoritmasının çeşitli versiyonları kullanılarak şeftali meyvesi üzerindeki sağlıklı dokular ile kahverengi çürüklük ve çil hastalıklarının tespiti gerçekleştirilmiştir. Farklı YOLO modelleri arasında yapılan karşılaştırmalar sonucunda, en yüksek doğruluk değerlerine YOLOv8n modelinin ulaştığı belirlenmiştir. Bu model, görüntü verilerini yüksek hassasiyetle sınıflandırma ve farklı hastalık türlerini ayırt etme açısından üstün bir performans sergilemiştir. YOLOv8n modelinin diğer modellere kıyasla daha başarılı sonuçlar vermesi, büyük ölçüde transfer öğrenme tekniklerinin etkili şekilde uygulanmasına ve modelin mimarisinin optimize edilmiş yapısına dayanmaktadır. Ayrıca, modelin eğitimi sürecinde kullanılan veri setinin

çeşitliliği ve dengeli dağılımı, farklı hastalık tiplerine karşı duyarlılığı artırarak genel performans üzerinde olumlu bir etki yaratmıştır.



Şekil 1. YOLOv8n modeli kullanılarak gerçekleştirilen hastalık tespiti

Yapılan analizler sonucunda, modelin en yüksek ortalama F1 skoru 0.87 olarak elde edilmiş olup, bu değer yaklaşık 0.235 confidence eşiğinde gerçekleşmiştir. Bu durum, söz konusu eşik değerinin model tahminleri açısından en uygun denge noktası olduğunu göstermektedir. Modelin genel sınıflandırma performansını değerlendirmek amacıyla hesaplanan ortalama mAP@0.5 değeri ise 0.920 olarak belirlenmiştir. Bu yüksek değer, modelin tüm sınıflar üzerinde başarılı bir ayrım yeteneğine sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Modelin tüm sınıflar için ortalama precision değeri, 0.942 confidence seviyesinde maksimum değeri olan 1.00'e ulaşmıştır. Bu sonuçlar, Şekil 1'de de görüldüğü gibi, modelin güvenilirlik açısından güçlü bir performans sergilediğini ve tarımsal görüntü verilerinde hastalık tespiti amacıyla kullanılabilirliğinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Sınıf	**Görsel Sayısı**	**Nesne Sayısı**	**Precision**	**F1-Score**	**Recall**	**mAP@0.5**	**mAP@0.5:0.95**
Brown_Rot	201	292	0.919	0.899	0.880	0.944	0.743
Healthy	174	253	0.882	0.870	0.858	0.910	0.731
Shot_Hole	407	608	0.807	0.854	0.906	0.904	0.630
Ortalama	**782**	**1153**	**0.869**	**0.875**	**0.881**	**0.920**	**0.701**

Tablo 2. YOLOv8n modeli sonuçları

Elde edilen bulgular doğrultusunda, Tablo 2'de gösterildiği gibi YOLOv8n modelinin şeftali meyvesindeki hastalıkların tespiti için etkili ve güvenilir bir yöntem sunduğu sonucuna varılmıştır. Bu çalışma, derin öğrenme tabanlı görüntü işleme yaklaşımlarının tarımsal üretimde erken uyarı sistemleri ve hastalık izleme uygulamaları açısından önemli bir potansiyele sahip olduğunu göstermektedir. İlerleyen çalışmalarda, daha geniş kapsamlı ve çok çeşitli veri setlerinin kullanılması ile birlikte model mimarilerinin daha da iyileştirilmesi, bu tür sistemlerin doğruluk, hız ve genellenebilirlik düzeylerini artırabilecektir.

KAYNAKLAR

FAO. (2023). FAOSTAT Database. Food and Agriculture Organization of the United Nations.

World Bank. (2022). World Development Indicators.

Ferentinos, K. P. (2018). Deep Learning Models for Plant Disease Detection and Diagnosis. Computers and Electronics in Agriculture, 145, 311–318.

Luo, C-X., Schnabel, G., Hu, M., Cal, A. D. (2022). Global Distribution and Management Of Peach Diseases, Phytopathology Research, 4(30).

Yousefi, A., Mohammad, H. S. (2009). Brown Spot Disease of Peach and Apricot Trees, Pathogenicity and Overwinter. Asian Journal of Plant Pathology 3(3):61-69.

Mohanty, S. P., Hughes, D. P., Salathé, M. (2016). Using Deep Learning for Image-Based Plant Disease Detection. Frontiers in Plant Science, 7, 1419.

Pimentel, D. (2005). Environmental and Economic Costs of the Application of Pesticides Primarily in the United States. Environment, Development and Sustainability, 7(2), 229–252.

Akbar, M., Ullah, M., Shah, B., Khan, R. U., Hussain, T., Ali, F., Alenezi, F., Syed, I., & Kwak, K. S. (2022). An Effective Deep Learning Approach for The Classification of Bacteriosis in Peach Leaves. Frontiers in Plant Science, 13, 1064854.

Akgül, İ., & Yılmaz, M. (2023). Detection Based on Transfer Learning Approach for Prevention and Early Detection of Peach Plant Disease From Leaf İmages. ResearchGate.

Alosaimi, W., Alyami, H., Uddin, M. I. (2021). PeachNet: Peach Diseases Detection for Automatic Harvesting. Computers, Materials & Continua, 67(2), 1665–1677.

Aslan, M. (2021). Derin Öğrenme ile Şeftali Hastalıkların Tespiti. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi, (23), 540–546.

Banerjee, D., Gupta, A., Singh, N. (2023). CNN and SVM-Based Model for Effective Watermelon Disease Classification. Springer.

Bezabh, Y. A., Gebre, H., Desalegn, G. (2023). CPD-CCNN: Classification of Pepper Disease Using a Concatenation of Convolutional Neural Network Models. Scientific Reports, 13, 42145.

Chen, K., Lang, J., Li, J., Chen, D., Wang, X., Zhou, J., Liu, X., Song, Y., Dong, M. (2024). Integration of image and Sensor Data for Improved Disease Detection in Peach Trees Using Deep Learning Techniques. Agriculture, 14(6), 797.

Dinata, M. I., Hasan, H. (2023). Automatic Disease Detection From Strawberry Leaf Based on Deep Learning. Frontiers in Plant Science, 15(3), 487–497.

Mithu, M. A., Rahman, M. (2023). Pumpkin Leaf Disease Detection: Convenience of CNN Over Traditional Machine Learning in Terms of Image Classification. In Machine Learning and Big Data Analytics for IoT Security and Privacy (pp. 401–411). Springer.

Yao, N., Wang, L. (2023). L2MXception: An Improved Xception Network for Classification of Peach Diseases. Plant Methods, 19(4), 42.

YAPAY ZEKA TABANLI MOBİL UYGULAMA İLE ŞEFTALİ YAPRAĞINDA HASTALIK TESPİTİ

DISEASE DETECTION IN PEACH LEAVES WITH AI BASED MOBILE APPLICATION

Lecturer Koray AKİ
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-3661-3058

Özkan KUZU
Bursa Uludağ Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Fakültesi Bilgisayar Mühendisliği

ÖZET

Bu çalışma, şeftali (Prunus persica) üretimini tehdit eden bakteriyel leke (Xanthomonas arboricola pv. pruni) ve yaprak kıvırcıklığı (Taphrina deformans) hastalıklarının erken teşhisi için yapay zeka tabanlı bir mobil uygulama geliştirilmesini konu edinmektedir. Geleneksel hastalık teşhis yöntemleri çoğunlukla insan gözlemine dayandığı için gecikmeli müdahale, artan maliyetler ve çevresel zararlar gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu bağlamda, çalışmada aktarımlı öğrenme (transfer learning) yaklaşımı kullanılarak geliştirilen bir mobil uygulama aracılığıyla hastalıkların erken evrede tespiti hedeflenmiştir. Uygulama, çiftçilerin doğru ve zamanında müdahalede bulunmasına yardımcı olarak hem verim kaybını azaltmayı hem de gereksiz kimyasal kullanımını en aza indirerek çevre dostu bir tarım anlayışını desteklemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada kullanılan model, derin öğrenme tabanlı bir Evrişimsel Sinir Ağı (CNN) mimarisi olan InceptionV3'tür. Eğitim aşamasında 9600, doğrulama için 950 ve test için 300 adet etiketlenmiş yaprak görselinden oluşan veri seti kullanılmıştır. Modelin başarımını artırmak amacıyla döndürme, çevirme ve parlaklık değişimi gibi veri artırma tekniklerinden yararlanılmış ve aşırı öğrenme (overfitting) riskine karşı önlemler alınmıştır. Modelin doğruluğu, hassasiyet, duyarlılık ve F1 skoru gibi performans metrikleriyle değerlendirilmiş, test verileri üzerinde %93 doğruluk oranı elde edilmiştir. Literatür incelendiğinde, şeftali ve diğer meyve-sebze türlerinde benzer hastalıkların tespiti için CNN tabanlı yöntemlerin oldukça başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir. Örneğin; EfficientNetB7, MobileNetV2, DenseNet201 gibi gelişmiş mimariler farklı bitki türlerinde %90'ın üzerinde doğruluk oranlarına ulaşmıştır. Bu bağlamda, önerilen modelin elde ettiği %93'lük başarı oranı, çalışmanın henüz ilk aşamalarında olmasına rağmen umut verici bir sonuçtur.

Gelecekte modelin başarımını artırmak amacıyla farklı CNN mimarilerinin karşılaştırılması, hiperparametre optimizasyonlarının yapılması ve daha dengeli, çeşitli veri setlerinin kullanılması planlanmaktadır. Ayrıca modelin gerçek saha koşullarında test edilerek doğruluğunun ve güvenilirliğinin artırılması hedeflenmektedir.

Anahtar kelimeler: Yaprak hastalıkları, CNN, bakteriyel leke hastalığı

ABSTRACT

This study focuses on the development of an artificial intelligence-based mobile application for the early detection of bacterial spot (Xanthomonas arboricola pv. pruni) and leaf curl (Taphrina deformans) diseases, which threaten peach (Prunus persica) production. Traditional disease diagnosis methods, which are largely based on human observation, lead to delayed interventions, increased costs, and environmental damage. In this context, the study aims to detect diseases in their early stages through a mobile application developed using a transfer learning approach. The application is designed to assist farmers in making accurate and timely interventions, thereby reducing yield losses and minimizing unnecessary chemical use, supporting an environmentally

friendly agricultural approach. The model used in the study is the deep learning-based Convolutional Neural Network (CNN) architecture, InceptionV3. During the training phase, a dataset consisting of 9600 labeled leaf images for training, 950 for validation, and 300 for testing was utilized. Data augmentation techniques, such as rotation, flipping, and brightness adjustment, were employed to enhance the model's performance, and measures were taken to prevent overfitting. The model's performance was evaluated using metrics such as accuracy, precision, recall, and F1 score, achieving a 93% accuracy rate on the test data. A review of the literature indicates that CNN-based methods have shown very successful results for detecting similar diseases in peaches and other fruit and vegetable species. For example, advanced architectures like EfficientNetB7, MobileNetV2, and DenseNet201 have reached over 90% accuracy rates in different plant species. In this context, the 93% success rate achieved by the proposed model is a promising result, even though the study is still in its early stages. To further improve the model's performance, future plans include comparing different CNN architectures, optimizing hyperparameters, and using more balanced and diverse datasets. Additionally, testing the model under real-field conditions is aimed at enhancing its accuracy and reliability.

Keywords: Leaf diseases, CNN, bacterial spot disease.

GİRİŞ

Şeftali (Prunus persica), dünya genelinde geniş çapta yetiştirilen ve ekonomik değeri yüksek olan önemli bir meyve türüdür. Şeftali üretimi, bakteriyel leke (xanthomonas arboricola pv. pruni) ve yaprak kıvırcıklığı (taphrina deformans) gibi fungal ve bakteriyel hastalıklar nedeniyle ciddi tehdit altındadır. Bakteriyel leke hastalığı, yapraklarda suyla ıslanmış gibi görünen gri alanlarla başlar ve zamanla bu lekeler mor, siyah veya kahverengi renklere dönüşerek yaprak damarları boyunca yayılır. Yaprak kıvırcıklığı ise yapraklarda kıvrılma, kalınlaşma ve renk değişikliklerine neden olur. Bu hastalıklar, fotosentez kapasitesini azaltarak meyve kalitesini düşürmekte ve verim kayıplarına yol açmaktadır (Pérez ve diğerleri, 2012). Geleneksel hastalık teşhis yöntemleri çoğunlukla insan gözüyle yapılan görsel incelemelere dayandığı için subjektif hatalara açık olup hastalıkların erken safhada tespitini zorlaştırmaktadır (Pydipati ve diğerleri., 2006). Görsel belirtilerin ortaya çıkması zaman alabileceğinden, hastalıkların erken evrede tespiti zorlaşmakta ve bu durum verim kayıplarına, artan kimyasal kullanımına ve çevresel sorunlara neden olmaktadır (Arsenovic ve diğerleri, 2019). Bu da gecikmiş müdahaleye, artan kimyasal ilaç kullanımına ve dolayısıyla hem ekonomik kayıplara hem de çevresel zararlara neden olmaktadır. Son yıllarda, derin öğrenme ve aktarımlı öğrenme (transfer learning) teknikleri, bitki hastalıklarının tespiti konusunda umut verici sonuçlar ortaya koymuştur (Shafik ve diğerleri, 2024). Özellikle mobil cihazlarla entegre edilen bu teknolojiler, çiftçilere sahada hızlı ve doğru teşhis imkanı sunmaktadır . Bu çalışmada, şeftali yapraklarında görülen söz konusu hastalıkların erken teşhisine yönelik olarak yapay zeka tabanlı bir mobil uygulamanın geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Uygulama, derin öğrenme ve aktarımlı öğrenme (transfer learning) yaklaşımlarını kullanarak, kullanıcıların yaprak fotoğraflarını analiz ederek hastalık tespiti yapmasını sağlamaktadır. Geliştirilen uygulama, çiftçilerin hastalıkları zamanında teşhis etmelerine ve uygun müdahalelerde bulunmalarına olanak sağlayarak verim kayıplarını azaltmayı hedeflemektedir. Doğru teşhis sayesinde gereksiz kimyasal kullanımının önüne geçilerek çevresel etkilerin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır. İlgili çalışma, şeftali tarımıyla

ilgilenen çiftçiler, ziraat mühendisleri, tarım danışmanları ve tarım teknolojileri geliştiren girişimciler gibi geniş bir hedef kitleye yöneliktir. Aynı zamanda, sürdürülebilir tarım uygulamalarını desteklemeyi, hastalık yönetimini iyileştirmeyi ve çiftçilere ekonomik kazanç sağlamayı hedeflemektedir.

ARAŞTIRMA VE BULGULAR

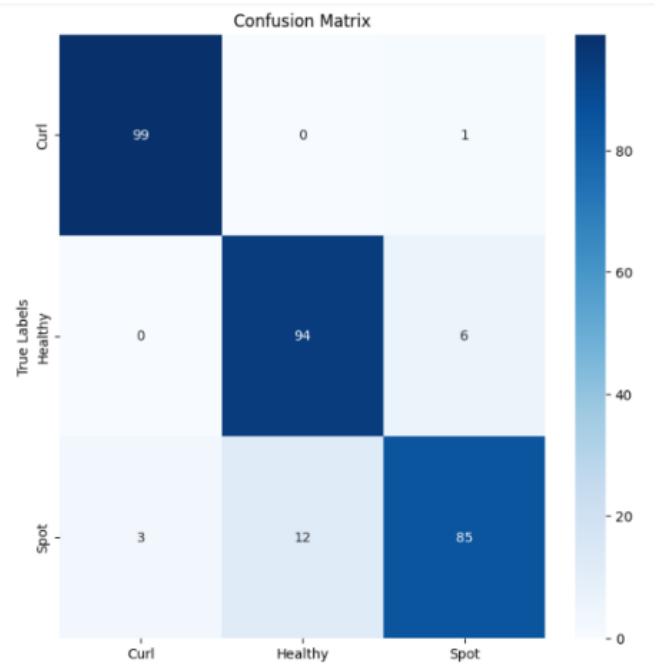
Şeftali üretimini tehdit eden bakteriyel ve fungal hastalıkların doğru ve erken tespiti, tarımsal verimliliğin sürdürülebilirliği açısından kritik öneme sahiptir. Özellikle Pseudomonas syringae pv. syringae ve P. syringae pv. morsprunorum gibi patojenlerin neden olduğu bakteriyel yanıklık ve kanser hastalıkları, sert çekirdekli meyve ağaçlarında ciddi verim kayıplarına neden olmaktadır (Kayaaslan, 2023). Bu hastalıklar genellikle ağaçların dal ve gövde kısımlarında reçine salgılanması ve nekrotik lezyonlarla kendini göstermektedir. Diğer yandan, Xanthomonas arboricola pv. pruni etmeni tarafından oluşturulan bakteriyel leke hastalığı; şeftali, kayısı, erik ve badem gibi türlerde yaprak dökümüne ve meyvede deformasyonlara yol açmaktadır (Stefani, 2010). Geleneksel yöntemlerin sınırlamaları nedeniyle son yıllarda bitki hastalıklarının tespiti için derin öğrenme tabanlı yaklaşımlar ön plana çıkmıştır. Özellikle Evrişimsel Sinir Ağları (CNN), yüksek doğruluk oranları sayesinde bitki yapraklarındaki hastalıkların teşhisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Mosaddek Ali ve ark. (2022), kabak yaprak hastalıklarının sınıflandırılmasında CNN modellerinin geleneksel yöntemlere göre daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Benzer şekilde, EfficientNetB7, MobileNetV2 ve DenseNet201 gibi gelişmiş CNN mimarileriyle lahana yaprak hastalıklarının doğru şekilde sınıflandırıldığı bildirilmektedir (Walle ve diğerleri., 2024). Shrestha ve ark. (2020), patates, domates ve dolmalık biber yapraklarındaki hastalıkları CNN kullanarak sınıflandırmış ve %88,8 doğruluk elde etmiştir. Karnabahar hastalıklarının tahmini için geliştirilen modellerde ise %99,90'a kadar doğruluk rapor edilmiştir (Kanna ve diğerleri, 2023). Farklı CNN mimarilerinin birleştirilmesi de başarı oranını artıran stratejilerden biridir. Örneğin, Bezabh ve ark. (2023), biberde görülen hastalıkların tespitinde birleştirilmiş CNN mimarisinin tekil modellere kıyasla daha kısa işlem süresi ve daha yüksek doğruluk sağladığını belirtmiştir. Ayrıca CNN ile SVM'nin birlikte kullanıldığı bir çalışmada karpuz yaprak hastalıkları %70,29 doğruluk oranı ile tespit edilmiştir (Banerjee ve diğerleri., 2023). Çilek yaprak hastalıklarında ise CNN ile %92 eğitim doğruluğu ve %63,7 doğrulama doğruluğu elde edilmiştir (Dinata ve diğerleri, 2021). Şeftali özelinde yapılan çalışmalarda da derin öğrenmenin etkinliği öne çıkmaktadır. Transfer öğrenme yöntemiyle geliştirilen bir model, şeftali yapraklarındaki bakteriyel hastalıkları %99,55 doğrulukla tespit etmiştir (Akgül ve diğerleri, 2022). Akbar ve ark. (2022) ise, şeftalideki bakteriyel leke hastalığını tespit eden CNN modellerinde farklı ön işleme tekniklerinin etkilerini analiz etmiştir. Ayrıca koşnil ve monilya gibi hastalıkların sınıflandırılması için de CNN tabanlı modellerin yüksek doğrulukla çalıştığı belirtilmektedir (Aslan, 2021).

Literatür incelendiğinde, farklı bitki türlerinde yaprak hastalıklarının teşhisi amacıyla derin öğrenme tabanlı yaklaşımların yaygın şekilde kullanıldığı ve yüksek doğruluk oranları elde edildiği görülmektedir. Özellikle CNN temelli modeller, geleneksel makine öğrenmesi

yöntemlerine kıyasla daha yüksek başarı sağlamıştır. Kabak, lahana, karpuz, çilek ve patates gibi bitkiler üzerinde yapılan çalışmalarda; EfficientNetB7, MobileNetV2, DenseNet201 gibi ileri seviye CNN mimarileri ile %88 ila %99 arasında değişen doğruluk oranlarına ulaşılmıştır. Şeftali özelinde yapılan çalışmalarda ise transfer öğrenme yöntemiyle %99,55 doğruluğa ulaşan bir model geliştirilmiş; bu oran, literatürdeki en başarılı sonuçlardan biri olarak öne çıkmıştır. Bazı çalışmalarda CNN mimarilerinin birleştirilmesiyle daha kısa işlem süresi ve daha yüksek sınıflandırma başarımı elde edildiği bildirilmiştir. CNN modellerinin SVM gibi geleneksel yöntemlerle hibrit şekilde kullanılması, bazı bitki türlerinde doğruluk oranını artırmakla birlikte, doğrulama aşamasında model kararlılığı düşük kalmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, şeftali yapraklarında görülen bakteriyel leke ve yaprak kıvırcıklığı hastalıklarının erken teşhisine yönelik bir yapay zekâ tabanlı sistem geliştirilmiştir. Modelin eğitimi için toplam 9.600 görsel kullanılırken, doğrulama ve test aşamaları için sırasıyla 950 ve 300 görselden oluşan veri setleri oluşturulmuştur. Görüntü sınıflandırma işlemi için derin öğrenme tabanlı InceptionV3 mimarisi tercih edilmiştir. Modelin eğitimi süresince Adam optimizasyon algoritması kullanılmış ve aşırı öğrenmeyi (overfitting) engellemek amacıyla veri artırma (data augmentation) tekniklerine başvurulmuştur.



	precision	recall	f1-score	support
Curl	0.97	0.99	0.98	100
Healthy	0.89	0.94	0.91	100
Spot	0.92	0.85	0.89	100
accuracy			0.93	300
macro avg	0.93	0.93	0.93	300
weighted avg	0.93	0.93	0.93	300

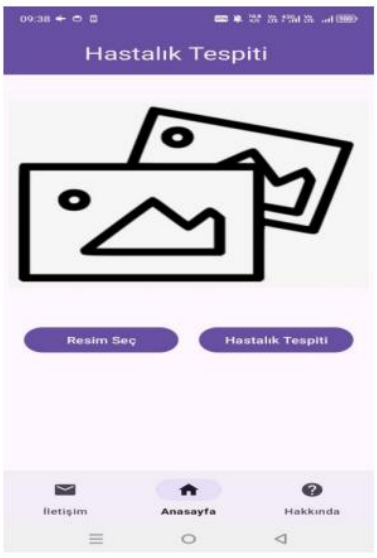
Tablo 1. Test sonucunun çapraz tahmin tablosu

Test sonuçlarının çapraz tahmin tablosu Tablo 1'de gösterilmektedir. Modelin başarımı; doğruluk (accuracy), hassasiyet (precision), duyarlılık (recall) ve F1 skoru gibi performans

metrikleri aracılığıyla değerlendirilmiştir. Test veri seti üzerinde yapılan analizler sonucunda modelin genel doğruluk oranı %93 olarak ölçülmüştür. Bu oran, literatürde yer alan bazı çalışmalarda bildirilen daha yüksek başarı oranlarına kıyasla nispeten düşük gözükse de, modelin gelişiminin sürdüğü ve bu çalışmanın bir başlangıç aşaması olduğu dikkate alınmalıdır (Akgül ve diğerleri, 2022; Mosaddek Ali ve diğerleri, 2022).

Geliştirilen model, mobil bir uygulama ile kullanıcıya sunulmuştur. Şekil 1 ve Şekil 2'de gösterilen uygulama, kullanıcıların galeri ya da kamera aracılığıyla yaprak görüntüsü yükleyebileceği basit ve kullanıcı dostu bir arayüze sahiptir. Görüntü yüklendikten sonra "Hastalık Tespiti" butonuna basıldığında sistem, tahmin sonucunu ve olasılık değerini kullanıcıya sunmakta ve önerilen tedavi yöntemlerini göstermektedir. Bu özellik, sistemin sahada gerçek zamanlı kullanım potansiyelini artırmakta ve çiftçilere doğrudan fayda sağlamaktadır.

Modelin başarımını daha da artırmak adına gelecekte yapılması planlanan çalışmalarda, farklı derin öğrenme mimarilerinin denenmesi, hiperparametrelerin (örneğin öğrenme oranı, batch boyutu, katman sayısı) optimize edilmesi ve daha geniş bir veri seti oluşturulması hedeflenmektedir. Ayrıca, sınıf dengesizliklerinin giderilmesi ve daha çeşitli örneklerin modele sunulması ile genelleme yeteneğinin artırılabileceği düşünülmektedir.



Şekil 1.Uygulama ekran görüntüsü **Şekil 2**.Uygulama ekran görüntüsü

Sonuç olarak, %93 doğruluk oranı, bu çalışmanın ilk fazında elde edilen kayda değer bir başarıyı temsil etmektedir. Modelin daha gelişmiş sürümleriyle literatürdeki %99'a varan doğruluk oranlarına ulaşmak mümkün görünmektedir. Bu doğrultuda sürdürülecek iyileştirme çalışmaları, hem akademik hem de pratik açıdan önemli katkılar sunacak potansiyele sahiptir.

KAYNAKLAR

Pérez, M. R. Santiago, R., Palacio-Bielsa, A., Garcia-Figueres, F. (2012). Current Status Of Bacterial Spot Of Stone Fruits and Almond Caused by Xanthomonas Arboricola Pv. Pruni In Spain. Journal of Plant Pathology 94(1).

Pydipati, R., Burks, T. F., & Lee, W. S. (2006). Identification Of Citrus Disease Using Color Texture Features and discriminant analysis. Computers and Electronics in Agriculture, 52(1–2), 49–59.

Arsenovic, M., Karanovic, M. Sladojevic, S., Anderla, A., Stefanovic, D. (2019). Solving Current Limitations of Deep Learning Based Approaches for Plant Disease Detection. Symmetry, 11(7), 939.

Shafik, W., Tufail, A., Liyanage, C.D.S., Apong, R. A. A. H. M. (2024). Using Transfer Learning-Based Plant Disease Classification and Detection for Sustainable Agriculture. BMC Plant Biology, 24(1), 136.

Kayaaslan, Z. (2023). Şeftalide Önemli Bakteriyel Hastalıklar. Şeftali Yetiştiriciliği, Hastalık ve Zararlıları. İksad Yayınevi. 171- 182.

Stefani, E. (2010). Economic Significance and Control of Bacterıal Spot/Canker of Stone Fruıts Caused By Xanthomonas Arboricola Pv. Pruni. Journal of Plant Pathology. 92(1), 99–103.

Mithu, M.A., Momo, S. I., Hasan, M. M., Rahman, K. M., Sattar, A. (2021). Pumpkin Leaf Disease Detection: Convenience of CNN Over Traditional Machine Learning in Terms of Image Classification. Smart Systems: Innovations in Computing. 347-357.

Girmaw, D.W., Salau, A. O., Mamo, B. S., Molla, T. L. (2024). A Novel Deep Learning Model for Cabbage Leaf Disease Detection And Classification. Discover Applied Sciences, 6(521).

Shelar, N., vd. (2022). Plant Disease Detection Using CNN. ITM Web of Conferences (ICACC). 44, 03049.

Shobana, M., vd. (2022). Plant Disease Detection Using Convolution Neural Network. International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). 2329-7190, Coimbatore, India.

Kanna, G.P., Kumar, S.J., Kumar, Y. vd. (2023). Advanced Deep Learning Techniques For Early Disease Prediction in Cauliflower Plants. Sci Rep, 13(1), 18475.

Bezabh, Y. A., Salau, A. O., Abuhayi, B. M. vd. (2023). CPD-CCNN: Classification of Pepper Disease Using a Concatenation of Convolutional Neural Network Models. Sci Rep, 13, 15581.

Banerjee, D., Kukreja, V., Gupta, A., Singh, V., Brar. T. P. S. (2023). CNN and SVM-Based Model For Effective Watermelon Disease Classification. 3rd Asian Conference on Innovation in Technology (ASIANCON), 1-6, Ravet In, India.

Dinata, M. I., Nugroho S. M. S., Rachmadi, R. F. (2021). Classification of Strawberry Plant Diseases with Leaf Image Using CNN. International Conference On Artificial Intelligence and Computer Science Technology (ICAICST). 68-72, Yogyakarta, Indonesia.

Akgül, İ., Kaya, V. (2022). Detection Based on Transfer Learning Approach for Prevention and Early Detection of Peach Plant Disease From Leaf Images. USBILIM 2nd International Conference on Artificial Intelligence Studies. 99–104. Ankara, Turkey.

Akbar M., Ullah M., Shah B., Khan R., Hussain T., Ali F., Alenezi F., Syed I., Kwak K. (2022). An Effective Deep Learning Approach for The Classification of Bacteriosis in Peach Leave. Front Plant Sci. 13:1064854.

Aslan, M. (2021). Derin Öğrenme ile Şeftali Hastalıkların Tespiti. Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi. 23, 540-546.

YAPAY ZEKÂ ÇAĞINDA SANAT: YARATICILIK, ÖZGÜNLÜK VE SANATÇI KİMLİĞİNİN DÖNÜŞÜMÜ

ART IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE: THE TRANSFORMATION OF CREATIVITY, ORIGINALITY, AND THE ARTIST'S IDENTITY

Özgül BİLGE
Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0009-0002-8130-4059

Assoc. Prof. Özlem GÖK
Erciyes Üniversitesi, Güzel Sanatlar Fakültesi
ORCID ID: https://orcid.org/0000-0002-2589-8369

Özet

Bu bildiri, yapay zekâ teknolojilerinin çağdaş sanat üretiminde ortaya çıkardığı dönüşümü, yaratıcılık, özgünlük ve sanatçı kimliği gibi temel kavramlar ekseninde eleştirel bir yaklaşımla irdelemeyi amaçlamaktadır. Tarihsel süreçte sanat ile teknoloji arasındaki ilişki, fotoğraf ve sinema gibi teknik medyumların sanatsal üretime dahil olmasıyla birlikte sürekli evrim geçirmiştir. Günümüzde ise yapay zekânın sanatsal yaratım süreçlerine dâhil olması, bu evrimi yalnızca teknik değil, aynı zamanda kavramsal ve felsefi düzeyde tartışmaya açan bir kırılma yaratmaktadır. Yapay zekânın bir araç mı yoksa bir yaratıcı aktör mü olduğu sorusu, sanatın tanımı, yaratım süreci ve sanatçının rolü gibi temel meseleleri yeniden düşünmeyi gerektirmektedir.

Araştırmanın kuramsal çerçevesi, yaratıcılığı bireyin kendini gerçekleştirmesi ve dünyayla özgün bir ilişki kurma biçimi olarak tanımlayan Rollo May'in yaklaşımına dayanmaktadır. May'e göre, yaratıcı süreç bireyin varoluşsal düzlemde kendini ifade etme biçimidir. Bu bağlamda, yapay zekâ sistemlerinin yaratım sürecine dâhil oluşu, sezgi, bilinç, deneyim ve duygulanım gibi insana özgü niteliklerden yoksunluğu nedeniyle, yaratımın etik ve ontolojik boyutlarını tartışmaya açmaktadır. Ayrıca Walter Benjamin'in "mekanik yeniden üretim" çağında sanat eserinin "aura"sını yitirmesi üzerine kurduğu düşünceler, yapay zekâ ile üretilen sanat yapıtlarının özgünlük değerinin nasıl dönüşüme uğradığını anlamak açısından önemli bir referans sunmaktadır. Baudrillard'ın simülasyon kuramı, yapay zekâ üretimlerinin temsilden öteye geçerek gerçekliğin yerini alacak hipergerçek imgeler ürettiğini ortaya koyarken; Frankfurt Okulu'nun kültür endüstrisi eleştirisi ise bu üretimlerin metalaşma riski taşıyan yeni bir kültürel biçim olarak değerlendirilmesine olanak tanımaktadır.

Çalışmada nitel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Sanat üretiminde aktif olarak kullanılan yapay zekâ tabanlı programlar ile bu programlarla çalışan sanatçıların üretim süreçleri kapsamlı bir literatür taraması ışığında incelenmiştir. Özellikle Mario Klingemann, Refik Anadol, Robbie Barrat ve Anna Ridler gibi sanatçılar, yapay zekâ teknolojisiyle gerçekleştirdikleri üretimler açısından ele alınmış; bu üretimlerin yaratıcı sürecin yapısını, sanatçının otoritesini ve estetik değerleri nasıl dönüştürdüğü analiz edilmiştir. Sanatçının yaratım sürecindeki belirleyici rolü ile algoritmik sistemlerin üretken kapasiteleri arasındaki ilişki hem teorik hem de uygulamalı düzeyde karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmiştir. Sonuç olarak bu araştırma, yapay zekâ destekli sanat üretimlerinin yalnızca teknik bir gelişim değil, aynı zamanda yaratımın anlamına, estetik ölçütlere ve sanatçının kimliğine ilişkin daha derin felsefi dönüşümlerin habercisi olduğunu ileri sürmektedir. [1]

Anahtar Kelimeler: Estetik Kuramlar, Yaratım Süreci, Algoritmik Üretim, Dijital Sanat, İnsan-Makine İlişkisi

[1] Bu bildiri, yazarın devam etmekte olan yüksek lisans tezinden üretilmiştir.

Abstract

This paper aims to critically examine the transformation brought about by artificial intelligence technologies in contemporary art production, focusing on fundamental concepts such as creativity, originality, and the artist's identity. Throughout history, the relationship between art and technology has continuously evolved, particularly with the inclusion of technical mediums such as photography and cinema in artistic production. Today, the integration of artificial intelligence into artistic creation processes represents a turning point that not only redefines the technical aspects but also opens up discussions on conceptual and philosophical levels. The question of whether artificial intelligence is a tool or a creative actor requires a reconsideration of key issues such as the definition of art, the creative process, and the role of the artist.

The theoretical framework of this study is based on Rollo May's approach, which defines creativity as the individual's self-realization and their unique way of relating to the world. According to May, the creative process is a means of existential self-expression. In this context, the involvement of artificial intelligence systems in the creative process, due to their lack of human-specific qualities such as intuition, consciousness, experience, and emotionality, raises ethical and ontological concerns about creation. Furthermore, Walter Benjamin's thoughts on the loss of the "aura" of artworks in the age of "mechanical reproduction" offer an important reference for understanding how the uniqueness of art produced by artificial intelligence is being transformed. Baudrillard's theory of simulation reveals that artificial intelligence-generated works produce hyperreal images that surpass mere representation, replacing reality itself; while the Frankfurt School's critique of the culture industry provides a framework for considering these productions as a new cultural form that risks commodification.

The study employs a qualitative research method. The creative processes of artists working with artificial intelligence-based programs actively used in art production have been examined through an extensive literature review. Artists such as Mario Klingemann, Refik Anadol, Robbie Barrat, and Anna Ridler are specifically discussed in terms of their works created using artificial intelligence technology; the ways in which these productions transform the structure of the creative process, the authority of the artist, and aesthetic values are analyzed. The relationship between the decisive role of the artist in the creative process and the productive capacities of algorithmic systems is evaluated both theoretically and practically in a comparative manner. As a result, this research argues that artificial intelligence-supported art production represents not only a technical development but also signals deeper philosophical transformations regarding the meaning of creation, aesthetic criteria, and the identity of the artist.

Keywords: Aesthetic Theories, Creative Process, Algorithmic Production, Digital Art, Human-Machine Relationship

YAPAY ZEKÂNIN ÖRGÜTSEL OTONOMİYİ YÖNLENDİRME YETENEĞİ: ÖRGÜTLERDE İNSAN-MAKİNE ETKİLEŞİMİNİN DAVRANIŞSAL SONUÇLARI

ARTIFICIAL INTELLIGENCE'S CAPACITY TO DRIVE ORGANIZATIONAL AUTONOMY: BEHAVIORAL OUTCOMES OF HUMAN-MACHINE INTERACTION IN ORGANIZATIONS

Prof.Dr. Hasan TUTAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
0000-0001-8383-1464

Asst. Prof. Aslı KAYA
İstanbul Gelişim Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi, TÜRKİYE
0009-0009-3648-6608

ÖZET

Yapay Zekânın (YZ) örgütsel karar alma süreçlerine entegrasyonu ile ortaya çıkan otonomi düzeylerini ve bu dönüşümün insan-makine etkileşimi üzerinden örgütsel davranışa yansımalarını incelemektedir. Dijitalleşen organizasyon yapılarında, insan faktörünün karar alma süreçlerindeki rolü giderek değişmekte, bu da hem görev bağımsızlığı hem de kontrol yapılarında yeniden yapılanmayı gerekli kılmaktadır. YZ'nin sağladığı analitik kapasite ve hızlı işlem yeteneği, yönetsel otonominin yeniden tanımlanmasına yol açmakta; çalışanların özerklik algısı ile makine temelli karar destek sistemleri arasında karmaşık bir etkileşim doğmaktadır. Çalışmada öncelikle örgütsel otonomi kavramı, klasik bürokratik yapılardan postmodern organizasyon yapılarına kadar tarihsel bir bağlamda ele alınmaktadır.

YZ sistemlerinin insan kaynakları, süreç yönetimi ve müşteri ilişkileri gibi alanlardaki etkileri örneklenerek, otonomiye ilişkin yapısal ve davranışsal sonuçlar tartışılmaktadır. Özellikle karar verme sorumluluğunun makinelerle paylaşılması, çalışanlarda motivasyon, yabancılaşma ve özneleşme düzeyinde çeşitli psikososyal tepkilere neden olmaktadır. Bu bağlamda bildiri, insan-makine etkileşiminin örgütsel bağlılık, güven ve iş doyumu üzerindeki yansımalarını da irdelemektedir. Yapay Zekânın örgütsel otonomiyi sadece teknik bir dönüşüm değil, aynı zamanda etik, psikolojik ve sosyolojik bir yeniden yapılanma süreci olarak etkilediği savunulmaktadır. Çalışma, örgütlerin bu dönüşüm sürecine uyum sağlayabilmeleri için "açıklanabilir Yapay Zekâ", "etik algoritmalar" ve "karmaşık insan-makine sistem tasarımı" gibi kavramlara yönelmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Yapay Zekâ teknolojileri, kurumsal karar alma süreçlerinin merkezinde yer alarak kurumsal yapılar içindeki özerkliğin dağıtımını kökten değiştirmiştir. YZ sistemlerinin örgütsel özerkliği nasıl etkilediğini araştırıyor ve insan-makine etkileşimlerinin davranışsal sonuçlarını inceliyor. Çalışma, disiplinler arası bir bakış açısıyla YZ entegrasyonunun bilişsel, psikolojik ve etik sonuçlarını araştırıyor ve teknolojik olarak zenginleştirilmiş işyerlerinde özerkliği anlamak için bir çerçeve özetliyor.

YZ'nin örgütsel sistemlere giderek daha fazla entegre olması, geleneksel yönetim hiyerarşilerini ve operasyonel çerçeveleri yeniden şekillendiriyor. YZ'nin büyük miktarda veriyi işleme, sonuçları tahmin etme ve kararları optimize etme yeteneği, onu özerk örgütsel davranışı yönlendirmede etkili bir etken olarak konumlandırmıştır. Ancak, karar yetkisinin makinelere devredilmesi insan faaliyeti, çalışan motivasyonu ve etik hesap verebilirlik hakkında soruları gündeme getiriyor. Kuruluşlar giderek daha fazla algoritmik karar almaya güvendikçe, bir

zamanlar insan yargısının alanı olan özerkliğin doğası, insan-makine iş birliği yoluyla yeniden tanımlanıyor.

Örgütsel özerklik geleneksel olarak bir kuruluş içindeki bireylerin veya birimlerin yerleşik normlar ve yönetimsel takdir yetkisi tarafından yönlendirilen bağımsız kararlar alma kapasitesini ifade eder. Yapay zekâ sistemleri karar almada daha aktif bir rol üstlendikçe, özerklik insan takdir yetkisinden algoritmik mantığa kayıyor. Bu yeni paradigmada, özerklik artık sadece bir insan ayrıcalığı değil, teknolojik altyapıya yerleştirilmiş sistemik bir özelliktir.

Yapay zekânın yalnızca araç benzeri bir işlevi yerine getirmediğini, aynı zamanda kolektif görevlere aktif olarak katıldığını öne süren "makine takım arkadaşları" kavramını ortaya koymaktadır. Yapay zekâ sistemleri doğal dil işleme, makine öğrenimi ve otonom geri bildirim döngülerini içerecek şekilde evrimleştikçe, yalnızca kararların sonuçlarını değil, aynı zamanda kararların nasıl çerçevelendiğini ve önceliklendirildiğini de giderek daha fazla etkiliyorlar. Bu yapısal değişim, hem insan hem de makine aktörlerini eş-evrimsel bir çerçevede içeren yeni bir özerklik anlayışını gerekli kılıyor.

Yapay zekânın örgütsel ortamlardaki artan varlığı önemli davranışsal sonuçlar üretiyor. İlk olarak, karar alma gücünün yeniden dağıtılması çalışanların kontrol duygusunu ve rol netliğini etkileyebilir. Algoritmalar önerilerde bulunmaya veya yönergeler yayınlamaya başladığında, bazı çalışanlar yerlerinden edilmiş hissedebilir ve bu da iş tatmininde veya örgütsel bağlılıkta düşüşe yol açabilir.

İkinci olarak, güven başarılı insan-makine iş birliğinde merkezi bir psikolojik belirleyici haline gelir. Araştırmalar, özellikle opak sistemlerde yapay zekâya aşırı güvenmenin, kararların şeffaflıktan yoksun olması veya insan değerleriyle uyuşmaması durumunda güveni aşındırabileceğini göstermektedir. Buna karşılık, algoritmik kaçınma nedeniyle yetersiz güven, kurumsal verimliliği engelleyebilir ve akıllı sistemlerin potansiyel faydalarını azaltabilir.

Üçüncüsü, yapay zekânın varlığı kurumsal öğrenmeyi etkileyebilir. Çalışanlar öğrenmeyi veya problem çözmeyi makineye erteleyebilir ve bu da bazı bilim insanlarının "karar körelmesi" dediği şeye yol açabilir. Zamanla, bu, özellikle makine modellerinin düşük performans gösterdiği dinamik veya belirsiz ortamlarda, bireysel uyarlanabilir kapasiteyi azaltabilir. Dahası, yapay zekâ sistemleri rasyonaliteyi, verimliliği ve standardizasyonu güçlendirme eğilimindedir; bu özellikler, etik müzakere, duygusal nüans ve ahlaki faaliyet için insan ihtiyacıyla çatışabilir. Bu nedenle, yapay zekâ-insan işbirliğinin davranışsal manzarası, özellikle yaşlı veya dijital olarak daha az okuryazar çalışanlar arasında direnç, kaygı ve teknoloji stresi gibi duygusal tepkileri dikkate almalıdır.

Yapay Zekâ odaklı özerklik, örgütsel yapının klasik komuta ve kontrol modellerine meydan okur. Karar almanın hem insan hem de makine temsilcileri arasında dağıtıldığı merkezi olmayan, ağ tabanlı ve uyarlanabilir modellere doğru ilerler (Faraj vd., 2018). Bu tür ortamlarda, yöneticilerin rolü talimat veren otoritelerden karma sistemlerin koordinatörlerine dönüşür. Bu nedenle kuruluşlar, paylaşılan temsilciliği hesaba katmak için iş akışlarının tasarımını, görev tahsisini ve performans ölçümlerini yeniden gözden geçirmelidir. Bu bağlamda etik yönetişim kritik hale gelir. Algoritmik kararların yorumlanabilir ve hesap verebilir olmasını sağlamak için Açıklanabilir Yapay Zekâ çerçeveleri benimsenmelidir. Bu, özellikle finans, sağlık ve insan kaynakları gibi şeffaf olmayan kararların ciddi etik sonuçlara yol açabileceği alanlarda önemlidir. Sağlıklı davranış dinamiklerini sürdürmek için kuruluşlar, dijital okuryazarlığı, disiplinler arası iş birliğini ve etik refleksiviteyi destekleyen bir kültür geliştirmelidir. Sürekli eğitim ve kapsayıcı tasarım süreçleri, otomasyonla sıklıkla ilişkilendirilen yabancılaşmayı azaltabilir ve yapay zekânın bir tehditten ziyade bir ortak olarak algılanmasını sağlayabilir.

Yapay zekânın kurumsal özerkliği yönlendirme yeteneği hem bir fırsat hem de bir zorluktur. Yapay zekâ verimliliği, hassasiyeti ve ölçeklenebilirliği artırabilirken, aynı zamanda kurumsal yaşamın davranışsal ve etik yapısını yeniden yapılandırır. İnsan-makine etkileşimi, kötü yönetilirse güveni, özerkliği ve bireysel faaliyeti baltalama riski taşır. Teknolojik ilerlemeyi etik öngörü ve insan merkezli tasarımla bütünleştiren dengeli bir yaklaşım esastır. Kuruluşlar yapay zekâyı yalnızca bir hesaplama varlığı olarak değil, aynı zamanda kurumsal davranışı şekillendiren ve ondan şekillenen sosyo-teknik bir aktör olarak da tanımalıdır.

Anahtar Kelimeler: Yapay Zekâ, Örgütsel Otonomi, İnsan-Makine

ABSTRACT

This study examines the levels of autonomy emerging from the integration of Artificial Intelligence (AI) into organizational decision-making processes and explores the reflections of this transformation on organizational behavior through human-machine interaction. In increasingly digitalized organizational structures, the role of the human factor in decision-making is undergoing a significant change, necessitating a restructuring of both task autonomy and control mechanisms. The analytical capacity and rapid processing ability of AI are redefining managerial autonomy, leading to a complex interaction between employees' perceptions of autonomy and machine-based decision support systems.

The study first addresses the concept of organizational autonomy within a historical context, from classical bureaucratic structures to postmodern organizational forms. By providing examples from areas such as human resources, process management, and customer relations, it discusses the structural and behavioral consequences of autonomy. Particularly, the delegation of decision-making responsibilities to machines triggers various psychosocial responses in employees, including shifts in motivation, alienation, and subjectivity. In this context, the paper also investigates the impact of human-machine interaction on organizational commitment, trust, and job satisfaction. It argues that AI's influence on organizational autonomy constitutes not only a technical transformation but also an ethical, psychological, and sociological restructuring process. The study emphasizes the need for organizations to focus on concepts such as "explainable AI," "ethical algorithms," and "complex human-machine system design" to adapt to this transformation.

AI technologies, positioned at the core of institutional decision-making, have fundamentally altered the distribution of autonomy within organizational structures. The paper explores how AI systems influence organizational autonomy and examines the behavioral outcomes of human-machine interactions. Adopting an interdisciplinary perspective, it investigates the cognitive, psychological, and ethical implications of AI integration and outlines a framework for understanding autonomy in technologically enriched workplaces.

As AI becomes increasingly embedded in organizational systems, it reshapes traditional managerial hierarchies and operational frameworks. AI's ability to process vast amounts of data, predict outcomes, and optimize decisions positions it as a powerful driver of autonomous organizational behavior. However, the delegation of decision authority to machines raises important questions about human agency, employee motivation, and ethical accountability. As organizations increasingly rely on algorithmic decision-making, the nature of autonomy—once a domain of human judgment—is being redefined through human-machine collaboration.

Organizational autonomy traditionally refers to the capacity of individuals or units within an organization to make independent decisions, guided by established norms and managerial discretion. As AI systems assume a more active role in decision-making, autonomy is shifting

from human discretion to algorithmic logic. In this new paradigm, autonomy is no longer solely a human privilege but becomes a systemic feature embedded in technological infrastructure.

The study introduces the concept of "machine teammates," which suggests that AI does not merely perform tool-like functions but actively participates in collective tasks. As AI systems evolve to include natural language processing, machine learning, and autonomous feedback loops, they increasingly influence not only the outcomes of decisions but also how decisions are framed and prioritized. This structural shift calls for a new understanding of autonomy that encompasses both human and machine actors in a co-evolutionary framework.

AI's growing presence in organizational settings produces significant behavioral outcomes. First, the redistribution of decision-making power can affect employees' sense of control and role clarity. When algorithms begin to offer recommendations or issue directives, some employees may feel displaced, leading to decreased job satisfaction or organizational commitment. Second, trust becomes a central psychological determinant of successful human-machine collaboration. Research shows that over-reliance on AI, particularly in opaque systems, may erode trust when decisions lack transparency or misalign with human values. Conversely, under-reliance due to algorithmic aversion can hinder organizational efficiency and reduce the potential benefits of intelligent systems.

Third, the presence of AI may impact organizational learning. Employees might defer learning or problem-solving to machines, leading to what some scholars call "decision atrophy." Over time, this may reduce individual adaptive capacity, especially in dynamic or uncertain environments where machine models perform poorly. Furthermore, AI systems tend to reinforce rationality, efficiency, and standardization—qualities that may conflict with the human need for ethical negotiation, emotional nuance, and moral engagement. Therefore, the behavioral landscape of AI-human collaboration must account for emotional responses such as resistance, anxiety, and technostress, especially among older or digitally less literate employees.

AI-driven autonomy challenges classical command-and-control models of organizational structure. It moves toward decentralized, network-based, and adaptive models in which decision-making is distributed across both human and machine agents (Faraj et al., 2018). In such environments, the role of managers transforms from directive authorities to coordinators of hybrid systems. Accordingly, organizations must reconsider workflow design, task allocation, and performance metrics to accommodate shared agency. In this context, ethical governance becomes critical. Explainable AI frameworks should be adopted to ensure that algorithmic decisions are interpretable and accountable, especially in domains such as finance, healthcare, and human resources, where opaque decisions can have serious ethical implications.

To maintain healthy behavioral dynamics, organizations must foster a culture that supports digital literacy, interdisciplinary collaboration, and ethical reflexivity. Continuous training and inclusive design processes can mitigate alienation often associated with automation and help position AI as a partner rather than a threat.

AI's ability to drive organizational autonomy presents both an opportunity and a challenge. While AI can enhance efficiency, precision, and scalability, it also reshapes the behavioral and ethical fabric of organizational life. If mismanaged, human-machine interaction risks undermining trust, autonomy, and individual agency. A balanced approach that integrates technological advancement with ethical foresight and human-centered design is essential. Organizations must recognize AI not only as a computational entity but also as a socio-technical actor that both shapes and is shaped by organizational behavior.

Keywords: Artıfıcıal Intellıgence, Organızatıonal Autonomy: Human-Machıne

ÖRGÜTSEL KÜLTÜRÜN YAPAY ZEKÂ İLE EVRİMİ: DİJİTAL ETİK, ŞEFFAFLIK VE DAVRANIŞSAL NORMLARIN YENİDEN İNŞASI

THE EVOLUTION OF ORGANIZATIONAL CULTURE THROUGH ARTIFICIAL INTELLIGENCE: RECONSTRUCTING DIGITAL ETHICS, TRANSPARENCY, AND BEHAVIORAL NORMS

Prof. Dr. Hasan TUTAR
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
0000-0001-8383-1464

Asst. Prof. Aslı KAYA
İstanbul Gelişim Üniversitesi,
Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sağlık Yönetimi, TÜRKİYE
0009-0009-3648-6608

ÖZET

Yapay Zekâ teknolojilerinin örgütsel kültür üzerindeki dönüştürücü etkisini, dijital etik, şeffaflık ve davranışsal normların yeniden inşası bağlamında tartışmaktadır. YZ'nin sadece teknik bir araç değil, aynı zamanda örgütlerde normatif ve değerler tabanlı dönüşümleri tetikleyen bir faktör olduğu tezi temel alınmaktadır. Özellikle veri temelli karar süreçlerinin yaygınlaşması, örgüt içinde şeffaflık, hesap verebilirlik ve etik uyum kavramlarının yeniden tanımlanmasını zorunlu kılmaktadır. Bildiri, örgütsel kültürün klasik anlayışla inşa edilen normatif yapılarının, algoritmik yönetim biçimleri ile nasıl çatıştığını ve dönüştüğünü sorgular. YZ'nin etik ikilemler doğurabilecek kararlar alabilme potansiyeli, örgütleri yeni dijital etik çerçeveler geliştirmeye zorlamaktadır. Bu durum, sadece teknik uzmanların değil, örgütsel liderlerin de dijital etik farkındalıklarını artırmalarını gerektirmektedir.

Şeffaflığın sadece teknolojik sistemlerin izlenebilirliği anlamına gelmediği; aynı zamanda YZ tabanlı kararların çalışanlar ve paydaşlar tarafından anlaşılabilir ve sorgulanabilir olması gerektiği savunulmaktadır. Örgütsel normlar artık sadece yazılı kurallarla değil, aynı zamanda algoritmaların karar kriterleriyle şekillenmektedir. Bu bağlamda bildiri, "etik algoritma tasarımı" ve "örgütsel Yapay Zekâ yönetişimi" gibi yeni kavramları tartışmaya açar. Bu bildiri, Yapay Zekâ ile şekillenen örgütsel kültürün daha kapsayıcı, etik temelli ve hesap verebilir bir yapıya kavuşmasının, insan-makine etkileşiminde anlamlı bir dönüşüm yaratabileceğini ortaya koymaktadır.

Yapay zekâ kurumsal altyapılara giderek daha fazla yerleştikçe, etkisi teknik operasyonların ötesine geçerek kurumsal kültürün temel yönlerini yeniden şekillendiriyor. Bu makale, YZ teknolojilerinin dijital etiğin yeni paradigmalarını tanıtarak, şeffaflığı artırarak ve davranış normlarını değiştirerek kurumsal kültürde bir dönüşümü nasıl hızlandırdığını araştırıyor. Kurumsal teori, dijital etik ve sosyo-teknik sistemlerden gelen disiplinler arası bakış açılarından yararlanan makale, YZ çağında kurumsal değerleri yeniden yapılandırmak için proaktif ve yansıtıcı bir yaklaşım savunuyor.

Bir organizasyonun kültürel yapısı, kolektif değerlerini, inançlarını ve davranış beklentilerini yansıtır. Geleneksel olarak insan etkileşimi ve kurumsal uygulamalarla şekillenen kurumsal kültür, artık yapay zekânın etkisi altında hızla evrim geçiriyor. Artık arka ofis otomasyonuyla sınırlı olmayan YZ sistemleri, karar alma, işe alım, gözetim ve hatta etik değerlendirmede etkili oluyor. Makine mantığının insan sistemlerine bu şekilde aşılanması hem umut hem de tehlike

getiriyor. Operasyonel verimlilik ve veri odaklı netlik sağlarken, aynı zamanda güven, hesap verebilirlik ve etik akıl yürütmeyle ilgili temel normlara da meydan okur.

Bu nedenle soru, yalnızca YZ kurumsal kültüre entegre edilip edilemeyeceği değil, YZ odaklı ortamların dijital etiğin, şeffaflığın ve davranış normlarının yeniden inşasını nasıl teşvik edebileceği veya tehlikeye atabileceğidir. YZ daha etik ve şeffaf bir kurumsal kültüre katkıda bulunabilir mi yoksa opaklığı ve etik kopuşu artırma riski mi taşır?

Kurumsal kültür dinamiktir ve evrimi tarihsel olarak teknolojik yeteneklerdeki değişimleri yansıtmıştır. YZ gelişiyle bu evrim hızlanır ve ahlaki ve davranışsal karar matrisine alışılmadık etkenler (algoritmalar) dahil olur. YZ sistemleri, özellikle makine öğrenimi ve doğal dil işleme kullananlar, kurumsal değerlerin nasıl iletildiğini, uygulandığını ve somutlaştırıldığını etkiler.

Temel dönüşümlerden biri, otoritenin insan yargısından algoritmik akıl yürütmeye kaymasıdır. Yapay zekânın performans değerlendirmeleri, terfiler ve işe alım kararlarındaki rolü, yeni değerleri etkili bir şekilde kurumsal süreçlere yerleştirir; bu değerler her zaman şeffaf olmayabilir veya geleneksel etik standartlarla uyumlu olmayabilir. Algoritmalar adalet ve verimliliğin hakemleri haline geldikçe, işlevselleştirdikleri normların eleştirel incelemeye ihtiyacı vardır.

Bir diğer kültürel dönüşüm ise gözetim ve kontrolün doğasında yatmaktadır. Yapay zekâ destekli izleme araçları, çalışan davranışları ve üretkenliği konusunda benzeri görülmemiş bir denetim sunar. Bu, hesap verebilirliği artırabilse de, aynı zamanda aşırı gözetime ve güvenin aşınmasına da yol açabilir; bunlar pozitif kurumsal kültürün temel taşlarıdır. Buna karşılık, kuruluşlar verimliliği özerklik ve gizlilikle dengelemeli ve dijital çağa uygun etik sınırları yeniden oluşturmalıdır.

Dijital etik, statik bir kod değil, yapay zekâ bağlamına uyum sağlaması gereken gelişen bir çerçevedir. Kararların nasıl alındığını, kimin sorumlu olduğunu ve dijital sistemlerde hangi değerlerin önceliklendirildiğini ele alır. Organizasyonlar, yapay zekâ ajanlarının varlığını karşılamak için etik altyapılarını yeniden tasarlamalıdır.

Bu yeniden yapılanmanın anahtarı, etik yapay zekâ çerçevelerinin geliştirilmesi ve uygulanmasıdır; bu ilkeler ve protokoller, yapay zekâ sistemlerinde şeffaflığı, adaleti ve insan denetimini garanti eder. İyi bir yapay zekâ toplumu beş temel ilkeye dayanır: iyilikseverlik, zarar vermeme, özerklik, adalet ve açıklanabilirlik. Bu ilkeler, etik akıl yürütmeyi kurumsal yapay zekâ sistemlerine yerleştirmek için normatif bir temel sağlar.

Organizasyonlar yalnızca bu ilkeleri benimsemekle kalmamalı, aynı zamanda bunları işlevsel hale getirmelidir. Bu, yapay zekâ araçları için etik etki değerlendirmeleri, etik inceleme kurulları ve çeşitli paydaşları içeren katılımcı tasarım içerir. Ayrıca, dijital etik eğitimi çalışan eğitimine entegre edilmeli ve etik sorumluluğun akıllı makinelerin varlığında bile paylaşılan bir insan sorumluluğu olmaya devam ettiği vurgulanmalıdır.

Yapay zekâ sistemleri genellikle karmaşık ve opak süreçlerden çıkan kararlarla "kara kutular" olarak çalışır. Bu yorumlanabilirlik eksikliği, kuruluşlar içindeki güveni ve sorumluluğu zayıflatır. Bu nedenle, algoritmik şeffaflık, örgütsel kültürün evriminde kritik bir unsur haline gelir. Şeffaflık, kaynak kodlarını ortaya çıkarmaktan daha fazlasını içerir; algoritmik kararları anlaşılır ve tartışılabilir hale getirmeyi içerir. Açıklanabilir Yapay Zekâ, bu zorluğa bir yanıttır. Kararları uzman olmayanlar tarafından anlaşılabilen sistemler tasarlayarak, kuruluşlar bilgilendirilmiş denetim ve paylaşılan sorumluluk kültürünü teşvik edebilir.

Ayrıca, şeffaflık teknolojinin kendisinden öteye, yapay zekâ kullanımını yöneten örgütsel politikalara kadar uzanmalıdır. Hangi algoritmanın kullanılacağına kim karar verir? Hangi

veriler neden toplanır? Başarı nasıl ölçülür? Bu soruları açıkça ele almak güveni güçlendirir ve etik liderliği modeller.

Yapay zekâ yalnızca kararların nasıl alındığını değil, aynı zamanda davranışların nasıl şekillendirildiğini ve normalleştirildiğini de etkiler. Tahmini sistemlerde, davranışsal veriler toplanır, analiz edilir ve karar alma süreçlerine geri bildirilir, böylece beklentiler ve roller ince bir şekilde yeniden şekillendirilir. Örneğin, algoritmik performans değerlendirmeleri çalışanların davranışlarını içsel motivasyona değil, algoritmik uyuma dayalı olarak değiştirmelerine yol açabilir.

Bu, yaratıcılığın, muhalefetin ve etik sorgulamanın marjinalleştirildiği bir uyum kültürü yaratabilir. Kuruluşlar bu risk konusunda dikkatli olmalı ve eleştirel düşünmeyi, insan yargısını ve etik refleksiviteyi değer veren bir kültürü aktif olarak teşvik etmelidir. Normlar teknolojiyle birlikte gelişebilecek kadar esnek, ancak etik kuruluşları tanımlayan hümanist değerleri koruyacak kadar sağlam olmalıdır. Umut vadeden bir yaklaşım, yapay zekâyı yalnızca düzenleyici bir araç olarak değil, aynı zamanda yansıtıcı bir araç olarak kullanmaktır; örneğin, önyargı veya dışlama kalıplarını tespit etmek ve düzeltici müdahaleler önermek için. Bu anlamda yapay zekâ, örgütsel normların inşa sürecinde rol oynayan bir aktör haline geliyor.

Anahtar Kelimeler: Örgütsel Kültür, Yapay Zekâ, Dijital Etik, Şeffaflık, Davranışsal Normlar

ABSTRACT

This paper explores the transformative impact of Artificial Intelligence (AI) technologies on organizational culture within the context of digital ethics, transparency, and the reconstruction of behavioral norms. It is grounded in the premise that AI is not merely a technical tool but a catalyst for normative and values-based transformation in organizations. As data-driven decision-making becomes more prevalent, it necessitates the redefinition of transparency, accountability, and ethical compliance within organizational settings.

The study critically examines how traditional normative structures built through classical understandings of organizational culture are being challenged and reshaped by algorithmic management practices. The potential for AI to make ethically ambiguous decisions compels organizations to develop new digital ethics frameworks—requiring not only technical expertise but also heightened ethical awareness among organizational leaders.

Transparency is argued to extend beyond system traceability to include the comprehensibility and contestability of AI-based decisions by employees and stakeholders. Organizational norms are no longer defined solely by written rules but increasingly by the criteria embedded in algorithms. In this context, the paper introduces and discusses emerging concepts such as “ethical algorithm design” and “organizational AI governance.” It argues that a culture shaped by AI can become more inclusive, ethically grounded, and accountable—ultimately enabling a meaningful transformation in human-machine interaction.

As AI becomes increasingly embedded within institutional infrastructures, its influence extends beyond technical operations to reshape the fundamental dimensions of corporate culture. This paper investigates how AI accelerates organizational transformation by introducing new paradigms of digital ethics, enhancing transparency, and redefining behavioral norms. Drawing from corporate theory, digital ethics, and socio-technical systems, the paper advocates a proactive and reflective approach to restructuring organizational values in the age of AI.

Organizational culture reflects collective values, beliefs, and behavioral expectations. Traditionally shaped by human interaction and institutional practices, this culture is now rapidly evolving under the influence of AI. No longer limited to back-office automation, AI systems are now active in decision-making, recruitment, surveillance, and even ethical assessments. The infusion of machine logic into human systems offers both promise and peril—providing operational efficiency and data clarity while simultaneously challenging norms related to trust, accountability, and ethical reasoning.

The core question is not simply whether AI can be integrated into corporate culture, but how AI-driven environments may either foster or jeopardize the reconstruction of digital ethics, transparency, and behavioral norms. Can AI contribute to a more ethical and transparent organizational culture, or does it risk increasing opacity and ethical detachment?

Corporate culture is dynamic, historically evolving alongside changes in technological capabilities. With the advent of AI, this evolution accelerates, introducing novel influences—such as algorithms—into the moral and behavioral decision-making matrix. AI systems, particularly those using machine learning and natural language processing, affect how corporate values are communicated, implemented, and embodied.

One fundamental shift is the transition of authority from human judgment to algorithmic reasoning. The growing role of AI in performance evaluations, promotions, and hiring decisions effectively embeds new values into organizational processes—values that may not always be transparent or aligned with traditional ethical standards. As algorithms become arbiters of fairness and efficiency, the norms they enact require critical scrutiny.

Another cultural shift lies in the nature of surveillance and control. AI-powered monitoring tools offer unprecedented oversight of employee behavior and productivity. While this may enhance accountability, it can also lead to excessive surveillance and erosion of trust—key pillars of a positive organizational culture. Organizations must balance efficiency with autonomy and privacy, redefining ethical boundaries appropriate for the digital age.

Digital ethics is not a static code but an evolving framework that must adapt to the context of AI. It addresses how decisions are made, who holds responsibility, and which values are prioritized in digital systems. Organizations must redesign their ethical infrastructures to accommodate the presence of AI agents.

The cornerstone of this restructuring is the development and implementation of ethical AI frameworks—principles and protocols that ensure transparency, fairness, and human oversight in AI systems. A sound AI society is grounded in five core principles: beneficence, non-maleficence, autonomy, justice, and explainability. These principles provide a normative foundation for embedding ethical reasoning into organizational AI systems.

Organizations must not only adopt but operationalize these principles. This includes ethical impact assessments for AI tools, ethics review boards, and participatory design involving diverse stakeholders. Digital ethics training should be integrated into employee education, emphasizing that ethical responsibility remains a shared human duty, even in the presence of intelligent machines.

AI systems often function as "black boxes," producing decisions through complex and opaque processes. This lack of interpretability undermines trust and accountability within organizations. Therefore, algorithmic transparency becomes a critical component in the evolution of organizational culture. Transparency involves more than revealing source code; it requires making algorithmic decisions understandable and debatable. Explainable AI (XAI) responds to this challenge by designing systems whose decisions can be interpreted by non-experts, fostering a culture of informed oversight and shared responsibility.

Furthermore, transparency must extend beyond the technology itself to include the organizational policies governing AI use. Who decides which algorithm to use? What data is collected and why? How is success measured? Addressing these questions openly reinforces trust and models ethical leadership.

AI not only influences how decisions are made but also how behaviors are shaped and normalized. Predictive systems collect, analyze, and feed behavioral data back into decision-making processes, subtly reshaping expectations and roles. For example, algorithmic performance evaluations may prompt employees to adjust behaviors based on algorithmic compliance rather than intrinsic motivation.

This could foster a culture of conformity in which creativity, dissent, and ethical questioning are marginalized. Organizations must be alert to this risk and actively cultivate a culture that values critical thinking, human judgment, and ethical reflexivity. Norms must be flexible enough to evolve with technology while remaining robust enough to preserve the humanistic values that define ethical organizations.

A promising approach is to employ AI not only as a regulatory tool but also as a reflective one—for example, using AI to detect patterns of bias or exclusion and suggest corrective interventions. In this way, AI becomes an active agent in the process of constructing organizational norms.

Keywords: Organizational Culture, Artificial Intelligence, Digital Ethics, Transparency, Behavioral Norms

PERFORMANCE ENHANCEMENT OF MEMBRANE DISTILLATION PROCESS IN FRUIT JUICE CONCENTRATION BY MEMBRANE SURFACE MODIFICATION

Samir K. Deshmukh, Mayur M. Tajane

Jawaharlal Darda Institute of Engineering and Technology (JDIET), Yavatmal, Maharashtra, India

Abstract:

In this work Membrane Distillation is applied to concentrate orange Juice. Clarified orange juice (11o Brix) obtained from fresh fruits and a sugar solution was subjected to membrane distillation. The experiments were performed on a flat sheet module using orange juice and sucrose solution as feeds. The concentration of a sucrose solution, used as a model fruit juice and also orange juice, was carried out in a direct contact membrane distillation using hydrophobic PTFE membrane of pore size 0.2 μm and porosity 70%. Surface modification of PTFE membrane has been carried out by treating membrane with alcohol and water solution to make it hydrophilic and then hydrophobicity was regained by drying. The influences of the feed temperature, feed concentration, flow rate, operating time on the permeate flux were studied for treated and non treated membrane. In this work treated and non treated membrane were compared in terms of water flux, Within the tested range, MD with surface modified membrane the water flux has been significantly improved by treating the membrane surface.

Keywords: Membrane Distillation, Surface Modification, Orange Juice.

PRODUCTION OF APRICOT VINEGAR USING AN ISOLATED ACETOBACTER STRAIN FROM IRANIAN APRICOT

Keivan Beheshti Maal, Rasoul Shafiei, Noushin Kabiri
Department of Microbiology, Faculty of Biological Sciences, Islamic Azad University, Falavarjan Branch, Isfahan, Iran

Abstract:

Vinegar or sour wine is a product of alcoholic and subsequent acetous fermentation of sugary precursors derived from several fruits or starchy substrates. This delicious food additive and supplement contains not less than 4 grams of acetic acid in 100 cubic centimeters at 20°C. Among the large number of bacteria that are able to produce acetic acid, only few genera are used in vinegar industry most significant of which are Acetobacter and Gluconobacter. In this research we isolated and identified an Acetobacter strain from Iranian apricot, a very delicious and sensitive summer fruit to decay, we gathered from fruit's stores in Isfahan, Iran. The main culture media we used were Carr, GYC, Frateur and an industrial medium for vinegar Production. We isolated this strain using a novel miniature fermentor we made at Pars Yeema Biotechnologists Co., Isfahan Science and Technology Town (ISTT), Isfahan, Iran. The microscopic examinations of isolated strain from Iranian apricot showed gram negative rods to cocobacilli. Their catalase reaction was positive and oxidase reaction was negative and could ferment ethanol to acetic acid. Also it showed an acceptable growth in 5%, 7% and 9% ethanol concentrations at 30°C using modified Carr media after 24, 48 and 96 hours incubation respectively. According to its tolerance against high concentrations of ethanol after four days incubation and its high acetic acid production, 8.53%, after 144 hours, this strain could be considered as a suitable industrial strain for a production of a new type of vinegar, apricot vinegar, with a new and delicious taste. In conclusion this is the first report of isolation and identification of an Acetobacter strain from Iranian apricot with a very good tolerance against high ethanol concentrations as well as high acetic acid productivity in an acceptable incubation period of time industrially. This strain could be used in vinegar industry to convert apricot spoilage to a beneficiary product and mentioned characteristics have made it as an amenable strain in food and agricultural biotechnology.

Keywords: Acetic Acid Bacteria, Acetobacter, Fermentation, Food and Agricultural Biotechnology, Iranian Apricot, Vinegar.

EFFECT OF FERMENTATION TIME ON XANTHAN GUM PRODUCTION FROM SUGAR BEET MOLASSES

Marzieh Moosavi- Nasab, Safoora Pashangeh, Maryam Rafsanjani
Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract:

Xanthan gum is a microbial polysaccharide of great commercial significance. The purpose of this study was to select the optimum fermentation time for xanthan gum production by Xanthomonas campestris (NRRL-B-1459) using 10% sugar beet molasses as a carbon source. The pre-heating of sugar beet molasses and the supplementation of the medium were investigated in order to improve xanthan gum production. Maximum xanthan gum production in fermentation media (9.02 g/l) was observed after 4 days shaking incubation at 25°C and 240 rpm agitation speed. A solution of 10% sucrose was used as a control medium. Results indicated that the optimum period for xanthan gum production in this condition was 4 days.

Keywords: Biomass, Molasses, Xanthan gum, Xanthomonascampestris

UTILIZATION JUICE WASTES AS CORN REPLACEMENT IN THE BROILER DIET

Yose Rizal, Maria Endo Mahata, Mira Andriani, Guoyao Wu
Faculty of Animal Science, University of Andalas,Padang, West Sumatra, Indonesia

Abstract:

An experiment was conducted with 80 unsexed broilers of the Arbor Acress strain to determine the capability of a carrot and fruit juice wastes mixture (carrot, apple, manggo, avocado, orange, melon and Dutch egg plant) in the same proportion for replacing corn in broiler diet. This study involved a completely randomized design (CRD) with 5 treatments (0, 5, 10, 15, and 20% of juice wastes mixture in diets) and 4 replicates per treatment. Diets were isonitrogenous (22% crude protein) and isocaloric (3000 kcal/kg diet). Measured variables were feed consumption, average daily gain, feed conversion, as well as percentages of abdominal fat pad, carcass, digestive organs (liver, pancreas and gizzard), and heart. Data were analyzed by analysis of variance for CRD. Increasing juice wastes mixture levels in diets increased feed consumption ($P<0.05$) and average daily gain ($P<0.01$), while improving feed utilization efficiency ($P<0.05$). These treatments also affected ($P<0.05$) abdominal fat pad percentage but had no effect ($P>0.05$) on carcass, liver, pancreas, gizzard or heart percentages. In conclusion, up to 20% of juice wastes mixture could be included for the broiler diet to effectively replace up to 40% corn in the diet.

Keywords: average daily gain, feed consumption, feedconversion, juice waste mixture

SURVEY OF IMPACT OF PRODUCTION AND ADOPTION OF NANOCROPS ON FOOD SECURITY

Sahar Dehyouri, Seyed Jamal Farajollah Hosseini
Islamic azad university of Science and research branch Tehran – Iran

Abstract:
Perspective of food security in 21 century showed shortage of food that production is faced to vital problem. Food security strategy is applied longtime method to assess required food. Meanwhile, nanotechnology revolution changes the world face. Nanotechnology is adequate method utilize of its characteristics to decrease environmental problems and possible further access to food for small farmers. This article will show impact of production and adoption of nanocrops on food security. Population is researchers of agricultural research center of Esfahan province. The results of study show that there was a relationship between uses, conversion, distribution, and production of nanocrops, operative human resources, operative circumstance, and constrains of usage of nanocrops and food security. Multivariate regression analysis by enter model shows that operative circumstance, use, production and constrains of usage of nanocrops had positive impact on food security and they determine in four steps 20 percent of it.

Keywords: adoption, food safety, food security, nanocrops

SOUS VIDE PACKAGING TECHNOLOGY APPLICATION FOR SALAD WITH MEAT IN MAYONNAISE SHELF LIFE EXTENSION

Vita Levkane, Sandra Muizniece-Brasava, Lija Dukalska
Faculty of Food Technology, Latvia University of Agriculture, Jelgava, Latvia

Abstract:

Experiments have been carried out at the Latvia University of Agriculture Department of Food Technology. The aim of this work was to assess the effect of sous vide packaging during the storage time of salad with meat in mayonnaise at different storage temperature. Samples were evaluated at 0, 1, 3, 7, 10, 15, 18, 25, 29, 42, and 52 storage days at the storage temperature of +4±0.5 ºC and +10±0.5 ºC. Experimentally the quality of the salad with meat in mayonnaise was characterized by measuring colour, pH and microbiological properties. The sous vide packaging was effective in protecting the product from physical, chemical, and microbial quality degradation. The sous vide packaging significantly reduces microbial growth at storage temperature of +4±0.5 ºC and +10±0.5 ºC. Moreover, it is possible to extend the product shelf life to 52 days even when stored at +10±0.5 ºC.

Keywords: salad with meat in mayonnaise, shelf life, sous videpackaging

INVESTIGATION OF PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES OF THE BACTERIAL CELLULOSE PRODUCED BY GLUCONACETOBACTER XYLINUS FROM DATE SYRUP

Marzieh Moosavi-Nasab, Ali R. Yousefi
Department of Food Science and Technology, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract:

Bacterial cellulose, a biopolysaccharide, is produced by the bacterium, Gluconacetobacter xylinus. Static batch fermentation for bacterial cellulose production was studied in sucrose and date syrup solutions (Bx. 10%) at 28 °C using G. xylinus (PTCC, 1734). Results showed that the maximum yields of bacterial cellulose (BC) were 4.35 and 1.69 g/l00 ml for date syrup and sucrose medium after 336 hours fermentation period, respectively. Comparison of FTIR spectrum of cellulose with BC indicated appropriate coincidence which proved that the component produced by G. xylinus was cellulose. Determination of the area under X-ray diffractometry patterns demonstrated that the crystallinity amount of cellulose (83.61%) was more than that for the BC (60.73%). The scanning electron microscopy imaging of BC and cellulose were carried out in two magnifications of 1 and 6K. Results showed that the diameter ratio of BC to cellulose was approximately 1/30 which indicated more delicacy of BC fibers relative to cellulose.

Keywords: Gluconacetobacter xylinus, Fourier Transform Infrared spectroscopy, Scanning Electron Microscopy, X-ray diffractometry

ASSESSING THE EFFECTS OF EXPLOSION WAVES ON OFFICE AND RESIDENTIAL BUILDINGS

Mehran Pourgholi , Amin Lotfi Eghlim
University of mohaghegh ardabili , Ardabil , Iran

Abstract:

Explosions may cause intensive damage to buildings and sometimes lead to total and progressive destruction. Pressures induced by explosions are one of the most destructive loads a structure may experience. While designing structures for great explosions may be expensive and impractical, engineers are looking for methods for preventing destructions resulted from explosions. A favorable structural system is a system which does not disrupt totally due to local explosion, since such structures sustain less loss in comparison with structural ones which really bear the load and suddenly disrupt. Designing and establishing vital and necessary installations in a way that it is resistant against direct hit of bomb and rocket is not practical, economical, or expedient in many cases, because the cost of construction and installation with such specifications is several times more than the total cost of the related equipment.

Keywords: Explosion Waves, explosion load, Office, Residential Buildings

MULTIPATH ROUTING SENSOR NETWORK FOR FINDING CRACK IN METALLIC STRUCTURE USING FUZZY LOGIC

Dulal Acharjee, Punyaban Patel
department of Information Technology of Purushottam Institute of Engineering and Technology, Mandiakudar, Kansbahal, Rourkela, India

Abstract:

For collecting data from all sensor nodes, some changes in Dynamic Source Routing (DSR) protocol is proposed. At each hop level, route-ranking technique is used for distributing packets to different selected routes dynamically. For calculating rank of a route, different parameters like: delay, residual energy and probability of packet loss are used. A hybrid topology of DMPR(Disjoint Multi Path Routing) and MMPR(Meshed Multi Path Routing) is formed, where braided topology is used in different faulty zones of network. For reducing energy consumption, variant transmission ranges is used instead of fixed transmission range. For reducing number of packet drop, a fuzzy logic inference scheme is used to insert different types of delays dynamically. A rule based system infers membership function strength which is used to calculate the final delay amount to be inserted into each of the node at different clusters. In braided path, a proposed 'Dual Line ACK Link'scheme is proposed for sending ACK signal from a damaged node or link to a parent node to ensure that any error in link or any node-failure message may not be lost anyway. This paper tries to design the theoretical aspects of a model which may be applied for collecting data from any large hanging iron structure with the help of wireless sensor network. But analyzing these data is the subject of material science and civil structural construction technology, that part is out of scope of this paper.

Keywords: Metallic corrosion, Multi Path Routing, DisjointMPR, Meshed MPR, braided path.

ANALYSIS OF EFFECT OF PRE-LOGIC FACTORING ON CELL BASED COMBINATORIAL LOGIC SYNTHESIS

Padmanabhan Balasubramanian, Bashetty Raghavendra
University of Manchester, Oxford Road, United Kingdom

Abstract:

In this paper, an analysis is presented, which demonstrates the effect pre-logic factoring could have on an automated combinational logic synthesis process succeeding it. The impact of pre-logic factoring for some arbitrary combinatorial circuits synthesized within a FPGA based logic design environment has been analyzed previously. This paper explores a similar effect, but with the non-regenerative logic synthesized using elements of a commercial standard cell library. On an overall basis, the results obtained pertaining to the analysis on a variety of MCNC/IWLS combinational logic benchmark circuits indicate that pre-logic factoring has the potential to facilitate simultaneous power, delay and area optimized synthesis solutions in many cases.

Keywords: Algebraic factoring, Combinational logic synthesis, Standard cells, Low power,

Delay optimization, Area reduction

EVALUATION OF SHEAR STRENGTH PARAMETERS OF AMENDED LOESS THROUGH USING COMMON ADMIXTURES IN GORGAN, IRAN

Seyed Erfan Hosseini, Mohammad K. Alizadeh, Amir Mesbah
Shiraz University, Shiraz, Iran

Abstract:

Non-saturated soils that while saturation greatly decrease their volume, have sudden settlement due to increasing humidity, fracture and structural crack are called loess soils. Whereas importance of civil projects including: dams, canals and constructions bearing this type of soil and thereof problems, it is required for carrying out more research and study in relation to loess soils. This research studies shear strength parameters by using grading test, Atterberg limit, compression, direct shear and consolidation and then effect of using cement and lime additives on stability of loess soils is studied. In related tests, lime and cement are separately added to mixed ratios under different percentages of soil and for different times the stabilized samples are processed and effect of aforesaid additives on shear strength parameters of soil is studied. Results show that upon passing time the effect of additives and collapsible potential is greatly decreased and upon increasing percentage of cement and lime the maximum dry density is decreased; however, optimum humidity is increased. In addition, liquid limit and plastic index is decreased; however, plastic index limit is increased. It is to be noted that results of direct shear test reveal increasing shear strength of soil due to increasing cohesion parameter and soil friction angle.

Keywords: Loess Soils, Shear Strength, Cement, Lime.

A STUDY ON THE DEVELOPING METHOD OF THE BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) SOFTWARE BASED ON CLOUD COMPUTING ENVIRONMENT

Byung-Kon Kim
ICT Convergence and Integration Research Division, SOC Research Institute, Korea Institute of Construction Technology, Senior Researcher

Abstract:

According as the Architecture, Engineering and Construction (AEC) Industry projects have grown more complex and larger, the number of utilization of BIM for 3D design and simulation is increasing significantly. Therefore, typical applications of BIM such as clash detection and alternative measures based on 3-dimenstional planning are expanded to process management, cost and quantity management, structural analysis, check for regulation, and various domains for virtual design and construction. Presently, commercial BIM software is operated on single-user environment, so initial cost is so high and the investment may be wasted frequently. Cloud computing that is a next-generation internet technology enables simple internet devices (such as PC, Tablet, Smart phone etc) to use services and resources of BIM software. In this paper, we suggested developing method of the BIM software based on cloud computing environment in order to expand utilization of BIM and reduce cost of BIM software. First, for the benchmarking, we surveyed successful case of BIM and cloud computing. And we analyzed needs and opportunities of BIM and cloud computing in AEC Industry. Finally, we suggested main functions of BIM software based on cloud computing environment and developed a simple prototype of cloud computing BIM software for basic BIM model viewing.

Keywords: Construction IT, BIM(Building Information Modeling), Cloud Computing,

COMPARISON OF PHYSICO-CHEMICAL PROPERTIES AND FATTY ACID COMPOSTION OF ELATERIOSPERMUM TAPOS (BUAH PERAH), PALM OIL AND SOYBEAN OIL

Siti Hamidah, Lee Nian Yian, Azizi Mohd
Faculty of Chemical and Natural Resources Engineering, Universiti Teknologi Malysia

Abstract:

Elateriospermum tapos seed (buah perah) is the one of the rich sources of polyunsaturated fatty acids. It contains high percentage of oleic acid which is the important component to develop nervous system and also α-linolenic acid (ALA) which is the precursor of omega-3 fatty acids series to synthesize eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA). However, there is less study about this valuable oilseed and exploit its potential. Therefore, this paper is to assess the comparison of physico-chemical properties and fatty composition of perah oil to palm oil and soybean oil. From the comparison, perah oil shows low peroxide value means it has good oxidative stability and also high iodine values shows that it can be used in paint industry. The study shown that perah oil is comparable to palm oil and soybean oil, so it has high potential to be exploited in the oleochemical, pharmaceutical, cosmetics and paint industries.

Keywords: α-linolenic acid, palm oil, perah oil, soybean oil

PHYSICAL PROPERTIES AND STABILITY OF EMULSIONS AS AFFECTED BY NATIVE AND MODIFIED YAM STARCHES

Nor Hayati Ibrahim, Shamini Nair Achudan
Department of Food Science, Faculty of Agrotechnology and Food Science, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu, Malaysia

Abstract:

This study was conducted in order to determine the physical properties and stability of mayonnaise-like emulsions as affected by modified yam starches. Native yam starch was modified via pre-gelatinization and cross-linking phosphorylation procedures. The emulsions (50% oil dispersed phase) were prepared with 0.3% native potato, native yam, pre-gelatinized yam and cross-linking phosphorylation yam starches. The droplet size of surface weighted mean diameter was found to be significantly ($p < 0.05$) lower in the sample with cross-linking phosphorylation yam starch as compared to other samples. Moreover, the viscosity of the sample with pregelatinized yam starch was observed to be higher than that of other samples. The phase separation stability was low in the freshly prepared and stored (45 days, 5°C) emulsions containing native yam starch. This study thus generally suggested that modified yam starches were more suitable (i.e. better physical properties and stability) to be used as stabilizers in a similar system i.e. light mayonnaises, rather than a native yam starch.

Keywords: Oil-in-water emulsions, low-fat mayonnaises, modified yam starches, droplet size distribution, viscosity.

OPTIMIZATION OF EXTRACTION OF PHENOLIC COMPOUNDS FROM AVICENNIA MARINA (FORSSK.)VIERH USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY

V.Bharathi, Jamila Patterson, R.Rajendiran

Suganthi Devadason Marine Research Institute, Tuticorin, TamilNadu, India

Abstract:

Optimization of extraction of phenolic compounds from Avicennia marina using response surface methodology was carried out during the present study. Five levels, three factors rotatable design (CCRD) was utilized to examine the optimum combination of extraction variables based on the TPC of Avicennia marina leaves. The best combination of response function was 78.41 °C, drying temperature; 26.18°C; extraction temperature and 36.53 minutes of extraction time. However, the procedure can be promptly extended to the study of several others pharmaceutical processes like purification of bioactive substances, drying of extracts and development of the pharmaceutical dosage forms for the benefit of consumers.

Keywords: Avicennia marina, Central Composite RotatableDesign (CCRD), Response Surface Methodology, Total Phenoliccontents (TPC)

CHEMICAL AND BIOLOGICAL PROPERTIES OF LOCAL COWPEA SEED PROTEIN GROWN IN GIZAN REGION

Abdelatief S. H. El-Jasser
Department of Nutrition, Riyadh 11488, P.O Box 35047, Saudi Arabia

Abstract:

The aim of the present study was to investigate the chemical and biological properties of local cowpea seed protein cultivated in Gizan region. The results showed that the cowpea and its products contain high level of protein (22.9-77.6%), high carbohydrates (9.4-64.3%) and low fats (0.1-0.3%). The trypsin and chymotrypsin activities were found to be 32.2 and 15.2 units, respectively. These activities were not affected in both defatted and protein concentrate whereas they were significantly reduced in isolated protein and cooked samples. The phytate content of cooked and concentrated cowpea samples varied from 0.25% -0.32%, respectively. Tannin content was found to be 0.4% and 0.23% for cooked and raw samples, respectively. The in vitro protein digestibility was very high in cowpea seeds (75.04-78.76%). The biological evaluation using rats showed that the group fed with animal feed containing casein gain more weight than those fed with that containing cowpea. However, the group fed with cooked cowpea gain more weight than those fed with uncooked cowpea. On the other hand, in vivo digestion showed high value (98.33%) among the group consumed casein compared to other groups those consumed cowpea contains feed. This could be attributed to low antinutritional factors in casein contains feed compared to those of cowpea contains feed because cooking significantly increased the digestion rate (80.8% to 83.5%) of cowpea contains feed. Furthermore, the biological evaluation was high (91.67%) of casein containing feed compared to that of cowpea containing feed (80.83%-87.5%). The net protein utilization (NPU) was higher (89.67%) in the group fed with casein containing feed than that of cowpea containing feed (56.33%-69.67%).

Keywords: Biological properties, Cowpea seed protein, Antinutritional factors, In vitro digestibility

INTERACTION EFFECT OF DGAT1 AND COMPOSITE GENOTYPE OF BETA-KAPPA CASEIN ON ECONOMIC MILK PRODUCTION TRAITS IN CROSSBRED HOLSTEIN

A. Molee, N. Duanghaklang, P. Mernkrathoke

University of Technology, Nakhon Ratchasima Thailand

Abstract:

The objective was to determine the single gene and interaction effect of composite genotype of beta-kappa casein and DGAT1 gene on milk yield (MY) and milk composition, content of milk fat (%FAT), milk protein (%PRO), solid not fat (%SNF), and total solid (%TS) in crossbred Holstein cows. Two hundred and thirty- one cows were genotyped with PCR-RFLP for DGAT1 and composite genotype data of beta-kappa casein from previous work were used. Two model, (1), and (2), was used to estimate single gene effect, and interaction effect on the traits, respectively. The significance of interaction effects on all traits were detected. Most traits have consistent pattern of significant when model (1), and (2) were compared, except the effect of composite genotype of betakappa casein on %FAT, and the effect of DGAT1 on MY, which the significant difference was detected in only model (1).The results suggested that when the optimum of all traits was necessary, interaction effect should be concerned.

Keywords: composite genotype of beta-kappa casein, DGAT1gene, Milk composition, Milk yield

REVEA LING CASEIN MICELLE DISPERSION UNDER VARIOUS RANGES OF NACL: EVOLUTION OF PARTICLES SIZE AND STRUCTURE

Raza Hussain, Claire Gaiani, Joël Scher
Nancy Université, Laboratoire d'Ingénierie des biomolécules (LIBio), Nancy, France

Abstract:

Dispersions of casein micelles (CM) were studied at a constant protein concentration of 5 wt % in high NaCl environment ranging from 0% to 12% by Dynamic light scattering (DLS) and Fourier Transform Infrared (FTIR). The rehydration profiles obtained were interpreted in term of wetting, swelling and dispersion stages by using a turbidity method. Two behaviours were observed depending on the salt concentration. The first behaviour (low salt concentration) presents a typical rehydration profile with a significant change between 3 and 6% NaCl indicating quick wetting, swelling and long dispersion stage. On the opposite, the dispersion stage of the second behaviour (high salt concentration) was significantly shortened indicating a strong modification of the protein backbone. A salt increase result to a destabilization of the micelle and the formation of mini-micelles more or less aggregated indicating an average micelles size ranging from 100 to 200 nm. For the first time, the estimations of secondary structural elements (irregular, ß-sheet, α-helix and turn) by the Amide III assignments were correlated with results from Amide I.

Keywords: Casein, DLS, FTIR, Ionic environment.

PROCESS DEVELOPMENT OF SAFE AND READY-TO-EAT RAW OYSTER MEAT BY IRRADIATION TECHNOLOGY

Pattama Ratana-Arporn, Pongtep Wilaipun
Assistant Professor in Faculty of Fisheries, Kasetsart University , Thailand.

Abstract:

White scar oyster (Crassostrea belcheri) is often eaten raw and being the leading vehicle for foodborne disease, especially Salmonella Weltevreden which exposed the prominent and most resistant to radiation. Gamma irradiation at a low dose of 1 kGy was enough to eliminate S. Weltevreden contaminated in oyster meat at a level up to 5 log CFU/g while it still retain the raw characteristics and equivalent sensory quality as the non-irradiated one. Process development of ready-to-eat chilled oyster meat was conducted by shucking the meat, individually packed in plastic bags, subjected to 1 kGy gamma radiation at chilled condition and then stored in 4oC refrigerated temperature. Microbiological determination showed the absence of S. Weltevreden (5 log CFU/g initial inoculated) along the whole storage time of 30 days. Sensory evaluation indicated the decreasing in sensory scores along storage time which determining the product shelf life to be 18 days compared to 15 days of nonirradiated one. The most advantage of developed process was to provide the safe raw oyster to consumers and in addition sensory quality retained and 3-day extension shelf life also exist.

Keywords: decontamination, food safety, irradiation, oyster, Salmonella Weltevreden

EFFECT OF PRETREATMENT METHOD ON THE CONTENT OF PHENOLIC COMPOUNDS, VITAMIN C AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF DRIED DILL

Ruta Galoburda, Zanda Kruma, Karina Ruse

Latvia University of Agriculture, Faculty of Food Technology, Latvia

Abstract:

Dill contains range of phytochemicals, such as vitamin C and polyphenols, which significantly contribute to their total antioxidant activity. The aim of the current research was to determine the best blanching method for processing of dill prior to microwave vacuum drying based onthe content of phenolic compounds, vitamin C and free radical scavenging activity. Two blanching mediums were used – water and steam, and for part of the samples microwave pretreatment was additionally used. Evaluation of vitamin C, phenolic contents and scavenging of DPPH˙ radical in dried dill was performed. Blanching had an effect on all tested parameters and the blanching conditions are very important. After evaluation of the results, as the best method for dill pretreatment was established blanching at 90 °C for 30 seconds.

Keywords: blanching, microwave vacuum drying, TPC, vitamin C.

OPTIMIZING OF GAS CONSUMPTION IN GAS-BURNER SPACE HEATER

Saead Negahdari, Davood Jalali Vahid

Department of Mechanical Engineering, Sahand University of Technology, Tabriz, Iran

Abstract:

Nowadays, the importance of energy saving is clearance to everyone. By attention to increasing price of fuels and also the problems of environment pollutions, there are the most efforts for using fuels littler and more optimum in everywhere. This essay studies optimizing of gas consumption in gas-burner space heaters. In oven of each gas-burner space heaters there is two snags to prevent the hot air (the result of combustion of natural gas) to go out of oven of the gas-burner space heaters directly without delivering its heat to the space of favorite environment like a room. These snags cause a excess circulating that helps hot air deliver its heat to the space of favorite environment. It means the exhaust air temperature will be decreased then when there are no snags. This is the aim of this essay to use maximum potential energy of the natural gas to make heat. In this study, by the help of a finite volume software (FLUENT) consumption of the gas-burner space heaters is simulated and optimized. At the end of this writing, by comparing the results of software and experimental results, it will be proved the authenticity of this method.

Keywords: FLUENT, Heat transfer, Oven of Gas-burner spaceheaters, Simulation

DEVELOPMENT OF AUTOMATIC GUIDED MOBILE ROBOT USING MAGNETIC POSITION METER

Geun-Mo Kim, Young-Jae Ryoo

Department of Control System Engineering, Mokpo Nat'l University , Korea

Abstract:

In this paper, an automatic guided mobile robot using a new magnetic position meter is described. In order to measure the lateral position of a mobile robot, a new magnetic position meter is developed. The magnetic position meter can detect the position of a magnetic wire on the center of road. A mobile robot in designed with a sensing system, a steering system and a driving system. The designed mobile robot is tested to verify the performance of automatic guidance.

Keywords: Autonomous Vehicle, magnetic position meter, steering, magnet

A SUPERVISORY SCHEME FOR STEP-WISE SAFE SWITCHING CONTROLLERS

Fotis N. Koumboulis, Maria P. Tzamtzi

Department of Automation, Halkis Institute of Technology, 34400, Psahna, Evia, Greece.

Abstract:

A supervisory scheme is proposed that implements Stepwise Safe Switching Logic. The functionality of the supervisory scheme is organized in the following eight functional units: Step- Wise Safe Switching unit, Common controllers design unit, Experimentation unit, Simulation unit, Identification unit, Trajectory cruise unit, Operating points unit and Expert system unit. The supervisory scheme orchestrates both the off-line preparative actions, as well as the on-line actions that implement the Stepwise Safe Switching Logic. The proposed scheme is a generic tool, that may be easily applied for a variety of industrial control processes and may be implemented as an automation software system, with the use of a high level programming environment, like Matlab.

Keywords: Supervisory systems, safe switching, nonlinear systems

FLEXIBLE HEURISTICS FOR PROJECT SCHEDULING WITH LIMITED RESOURCES

Miloš Šeda

Institute of Automation and Computer Science, Faculty of Mechanical Engineering, Brno University of Technology, Czech Republic

Abstract:

Resource-constrained project scheduling is an NPhard optimisation problem. There are many different heuristic strategies how to shift activities in time when resource requirements exceed their available amounts. These strategies are frequently based on priorities of activities. In this paper, we assume that a suitable heuristic has been chosen to decide which activities should be performed immediately and which should be postponed and investigate the resource-constrained project scheduling problem (RCPSP) from the implementation point of view. We propose an efficient routine that, instead of shifting the activities, extends their duration. It makes it possible to break down their duration into active and sleeping subintervals. Then we can apply the classical Critical Path Method that needs only polynomial running time. This algorithm can simply be adapted for multiproject scheduling with limited resources.

Keywords: Project management, resource-constrained scheduling, NP-hard problem, CPM, heuristic method.

INTELLIGENT ABS FUZZY CONTROLLER FOR DIVERSE ROADSURFACES

Roozbeh Keshmiri, Alireza Mohamad Shahri

Electronic Research Center, Iran University of Science and Technology, Narmak, Tehran, 16844, Iran

Abstract:

Fuzzy controllers are potential candidates for the control of nonlinear, time variant and also complicated systems. Anti lock brake system (ABS) which is a nonlinear system, may not be easily controlled by classical control methods. An intelligent Fuzzy control method is very useful for this kind of nonlinear system. A typical antilock brake system (ABS) by sensing the wheel lockup, releases the brakes for a short period of time, and then reapplies again the brakes when the wheel spins up. In this paper, an intelligent fuzzy ABS controller is designed to adjust slipping performance for variety of roads. There are tow major sections in the proposing control system. First section consists of tow Fuzzy-Logic Controllers (FLC) providing optimal brake torque for both front and rear wheels. Second section which is also a FLC provides required amount of slip and torque references properties for different kind of roads. Simulation results of our proposed intelligent ABS for three different kinds of road show more reliable and better performance in compare with two other break systems.

Keywords: Fuzzy Logic Control, ABS, Anti lock BrakingSystem.

A VARIABLE STRUCTURE MRAC FOR A CLASS OF MIMO SYSTEMS

Ardeshir Karami Mohammadi

Department of Mechanical Engineering, Shahrood University of Technology, Shahrood, Iran

Abstract:

A Variable Structure Model Reference Adaptive Controller using state variables is proposed for a class of multi input-multi output systems. Adaptation law is of variable structure type and switching functions is designed based on stability requirements. Global exponential stability is proved based on Lyapunov criterion. Transient behavior is analyzed using sliding mode control and shows perfect model following at a finite time.

Keywords: Adaptive control, Model reference, Variablestructure, MIMO system.

AN EXPERT SYSTEM FOR CAR FAILURE DIAGNOSIS

Ahmad T. Al-Taani

Faculty of Information Technology, Department of Computer Sciences, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

Abstract:

Car failure detection is a complicated process and requires high level of expertise. Any attempt of developing an expert system dealing with car failure detection has to overcome various difficulties. This paper describes a proposed knowledge-based system for car failure detection. The paper explains the need for an expert system and the some issues on developing knowledge- based systems, the car failure detection process and the difficulties involved in developing the system. The system structure and its components and their functions are described. The system has about 150 rules for different types of failures and causes. It can detect over 100 types of failures. The system has been tested and gave promising results.

Keywords: Expert system, car failure diagnosis, knowledgebasedsystem, CLIPS.

T-DOF PI CONTROLLER DESIGN FOR A SPEED CONTROL OF INDUCTION MOTOR

Tianchai Suksri, Satean Tunyasrirut

Department of Instrumentation Engineering, Pathumwan Institute of Technology, Thailand.

Abstract:

This paper presents design and implements the T-DOF PI controller design for a speed control of induction motor. The voltage source inverter type space vector pulse width modulation technique is used the drive system. This scheme leads to be able to adjust the speed of the motor by control the frequency and amplitude of the input voltage. The ratio of input stator voltage to frequency should be kept constant. The T-DOF PI controller design by root locus technique is also introduced to the system for regulates and tracking speed response. The experimental results in testing the 120 watt induction motor from no-load condition to rated condition show the effectiveness of the proposed control scheme.

Keywords: PI controller, root locus technique, space vector pulse width modulation, induction motor.

INDUSTRIAL COMPRESSOR ANTI-SURGE COMPUTER CONTROL

Ventzas Dimitrios, Petropoulos George

Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece

Abstract:

The paper presents a compressor anti-surge control system, that results in maximizing compressor throughput with pressure standard deviation reduction, increased safety margin between design point and surge limit line and avoiding possible machine surge. Alternative control strategies are presented.

Keywords: Anti-surge, control, compressor, PID control, safety, fault tolerance, start-up, ESD.

DESIGN OF MOVING SLIDING SURFACES IN A VARIABLE STRUCTURE PLANT AND CHATTERING PHENOMENA

T.C. Manjunath

Department of Mechanical Engineering, University of Thessaly, Greece

Abstract:

This paper deals with the design of a moving sliding surface in a variable structure plant for a second order system. The chattering phenomena is also dealt with during the switching process for an unstable sliding surface condition. The simulation examples considered in this paper shows the effectiveness of the sliding mode control method used for the design of the moving sliding surfaces. A simulink model of the continuous system was also developed in MATLAB-SIMULINK for the design and hence demonstrated. The phase portraits and the state plots shows the demonstration of the powerful control technique which can be applied for second order systems.

Keywords: Sliding mode control, VSC, Reaching phase, Sliding phase, Moving surfaces, Chattering, Trajectories.

INFORMATION SYSTEM FOR DATA SELECTION AND NEW INFORMATION ACQUISITION FOR RECONFIGURABLE MULTIFUNCTIONAL MACHINE TOOLS

Sasho Guergov
Department at Technical University of Sofia, St. Kliment Ohridski Blvd 8, Sofia, Bulgaria

Abstract:

The purpose of the paper is to develop an informationcontrol environment for overall management and self-reconfiguration of the reconfigurable multifunctional machine tool for machining both rotation and prismatic parts and high concentration of different technological operations - turning, milling, drilling, grinding, etc. For the realization of this purpose on the basis of defined sub-processes for the implementation of the technological process, architecture of the information-search system for machine control is suggested. By using the object-oriented method, a structure and organization of the search system based on agents and manager with central control are developed. Thus conditions for identification of available information in DBs, self-reconfiguration of technological system and entire control of the reconfigurable multifunctional machine tool are created.

Keywords: Information system, multifunctional machine tool, reconfigurable machine tool, search system

PROTEIN-PROTEIN INTERACTION DETECTION BASED ON SUBSTRING SENSITIVITY MEASURE

Nazar Zaki, Safaai Deris, Hany Alashwal

Universiti Teknologi Malaysia, 81310 Skudai, Johor, Malaysia

Abstract:

Detecting protein-protein interactions is a central problem in computational biology and aberrant such interactions may have implicated in a number of neurological disorders. As a result, the prediction of protein-protein interactions has recently received considerable attention from biologist around the globe. Computational tools that are capable of effectively identifying protein-protein interactions are much needed. In this paper, we propose a method to detect protein-protein interaction based on substring similarity measure. Two protein sequences may interact by the mean of the similarities of the substrings they contain. When applied on the currently available protein-protein interaction data for the yeast Saccharomyces cerevisiae, the proposed method delivered reasonable improvement over the existing ones.

Keywords: Protein-Protein Interaction, support vector machine, feature extraction, pairwise alignment, Smith-Waterman score.

A MAXIMUM PARSIMONY MODEL TO RECONSTRUCT PHYLOGENETIC NETWORK IN HONEY BEE EVOLUTION

Usha Chouhan, K. R. Pardasani

Maulana Azad National Institute of and Technology, Bhopal, MP-462051 INDIA

Abstract:

Phylogenies ; The evolutionary histories of groups of species are one of the most widely used tools throughout the life sciences, as well as objects of research with in systematic, evolutionary biology. In every phylogenetic analysis reconstruction produces trees. These trees represent the evolutionary histories of many groups of organisms, bacteria due to horizontal gene transfer and plants due to process of hybridization. The process of gene transfer in bacteria and hybridization in plants lead to reticulate networks, therefore, the methods of constructing trees fail in constructing reticulate networks. In this paper a model has been employed to reconstruct phylogenetic network in honey bee. This network represents reticulate evolution in honey bee. The maximum parsimony approach has been used to obtain this reticulate network.

Keywords: Hybridization, HGT, Reticulate networks, Recombination, Species, Parsimony.

BİR DİPLOMASİ BİÇİMİ OLARAK BELEDİYECİLİK UYGULAMALARI: BATI BALKAN ÜLKELERİ BELEDİYELERİ ÜZERİNE BİR DEĞERLENDİRME

MUNICIPAL PRACTICES AS A FORM OF DIPLOMACY: A STUDY ON MUNICIPAL APPROACHES IN THE WESTERN BALKANS

Ertuğrul CEVAHİR[*]
Assoc. Prof. Cantürk CANER[*]

Özet

Ulaşım, iletişim, altyapı ve teknoloji imkanlarının hızla geliştiği ve birbirinden farklı alanlarda değişimlerin hız kazandığı günümüzün küreselleşen dünyasında, bir güç kazanımı stratejisi olarak addedilen diplomasi olgusu da, söz konusu değişimlerin yaşandığı günün olağan koşulları çerçevesinde uluslararası ilişkiler disiplini bağlamında önemli bir aktör olarak gündem oluşturmaktadır. Güç olgusunun sürekli ve bilhassa günümüzde hızla el ve konum değiştirme kabiliyeti göz önüne alındığında, yönetim ile siyasi erklerin kazanımları adına etkin bir rol oynadığını ifade etmek yerinde olacaktır. Güç kazanımı ve sürdürülebilirliği adına en etkin unsurlardan biri olarak anılan diplomasi olgusu, tarihsel süreç içerisinde uluslararası ilişkiler bağlamında teori ve uygulama düzeyinde sürekli olarak araştırılan ve farklı bakış açıları ile irdelenen konular arasında yerini almaktadır. Ulaşım, iletişim, altyapı ve teknoloji imkanlarının değişimi ve gelişimi ile birlikte, insan varlığının yaşamında meydana gelen değişimler, uluslararası ilişkiler bağlamında mevcut olan süreçlere de sirayet ederek diplomasi olgusunun yapısında değişimlerin ve çeşitlenmelerin yaşanmasına sebebiyet vermektedir. Bilhassa bilgi teknolojilerinin ve iletişim süreç ile aygıtlarının çeşitlenmesi ve olanaklarının gelişmesi ile birlikte, bilgi düzeyi yüksek ve bilgiye her an, süratli ve her konumda ulaşabilme yetisine sahip kamuoyunun varlığı, diplomasi olgusunun daha görünür ve etkin bir konuma taşınmasını mümkün kılmıştır. Bir ülkenin siyasi süreçlerini, ulusal amaçlarını, kalkınma ve sürdürülebilirlik stratejilerini farklı ulus ve toplumlara tanıtma yöntemi olan diplomasi, aynı zamanda etkileme temelli bir imaj oluşturma faaliyetlerini de uhdesinde barındırmaktadır. Geleneksel medyadan yeni medya araçlarına geçiş yapan günümüzün çağcıl toplumları, sınırsız ve zamansız bir biçimde bilgiye erişim olanaklarına sahip olmak ile birlikte, bilgiyi ve haberleri yorumlama ve paylaşma kabiliyetine de sahiptirler. Günümüz çağcıl toplumlarının sahip oldukları bilgiye ve habere erişme imkanları, dünya üzerinde varlık gösteren toplumlarda, ülkelerde ve daha geniş bir kapsamda değerlendirildiğinde farklı coğrafyalarda bilgi düzeyleri daha yüksek birey ve toplumların varlığını ortaya çıkarmaktadır. Kamu diplomasisi bağlamında günümüzün en önemli argümanlarından biri olan yumuşak güç unsuru, merkezden yerel yönetimlere değin uzanmaktadır. Yerel yönetimler bilhassa belediyecilik hizmetleri ile yumuşak güç unsurunu etüt ederek, kamu diplomasisi anlayışını yerine getirmektedirler. Bir diplomasi biçimi olan belediyecilik uygulamaları, çalışmanın temel çıkış noktasını oluşturmaktadır. Batı Balkan ülkeleri belediyeleri üzerine gerçekleştirilen çalışmalar ise çalışmanın temel motivasyonunu oluşturmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Kamu diplomasisi, yerel yönetimler, Batı Balkanlar.

[*] Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Öğrencisi,

[*] Doç. Dr., Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Siyaset Bilimi ve Uluslararası İlişkiler Bölümü, ORCID: 0000-0002-4991-102X.

Abstract:
In today's globalized world—marked by rapid advancements in transportation, communication, infrastructure, and technology—diplomacy, long regarded as a strategic tool for acquiring and sustaining power, continues to play a pivotal role within the discipline of international relations. Given the increasingly fluid and dynamic nature of power structures, diplomacy emerges as a vital mechanism in securing political influence and administrative advantage. As one of the most effective instruments of soft power, diplomacy has been the subject of extensive theoretical and empirical inquiry throughout history. The evolution of information and communication technologies has not only transformed human interaction but also redefined diplomatic practices, contributing to their diversification and broader societal reach. The rise of an informed and connected public—capable of accessing and disseminating information ubiquitously and instantaneously—has elevated the visibility, scope, and impact of diplomacy. Defined as a means of promoting a nation's political objectives, development strategies, and international image to external audiences, diplomacy also encompasses activities aimed at influencing perceptions and fostering mutual understanding. Modern societies, transitioning from traditional to digital media platforms, now possess unprecedented capacities to access, interpret, and share information across temporal and spatial boundaries. This has led to the emergence of increasingly informed communities across diverse geopolitical contexts. Within this framework, soft power—an essential component of contemporary public diplomacy—extends from national governments to local administrations. Local governments, particularly through municipal initiatives, have become active agents in public diplomacy by fostering international cooperation, projecting local values, and building transnational networks. This study examines municipal practices as a distinct form of diplomacy, with a particular focus on the experiences and strategies of municipalities in Western Balkan countries. The analysis seeks to evaluate how local governments in this region engage in diplomatic activities and contribute to the broader framework of public diplomacy.
Keywords: Public diplomacy, local governments, Western Balkans.