

EDU CONFERENCES

CONFERENCE **BOOK**

October 5- 9 ,2022

Casablanca

Edited by

DR. AMANEH MANAFIDIZAJI



**ICHEAS 2ND
INTERNATIONAL CONFERENCE
ON APPLIED SCIENCES**

ISBN : 978-605-72008-1-5



www.educonferences.org



ICHEAS 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES
OCTOBER 5- 9 ,2022
CASABLANCA _ MOROCCO

CONGRESS ORGANIZING BOARD

Prof. Dr. Dwi Sulisworo
Dr. Gültekin Gürçay
Prof. Dr. Həcər Hüseynova
Prof. Dr. Naile Bilgili
Prof. Dr. Başak Hanedan
Doç.F.ü.f.d., İradə Kərimova
Doç. Dr. Könül Səmədova
Doç. Dr. Nazilə Abdullazadə
Doç. Dr. Sevinc Sadıqova
Assoc. Prof. İvaylo Staykov
Dr. Zehra Fırat
Aynurə Əliyeva
Dr. Amaneh Manafidizaji

Edited By

DR. AMANEH MANAFIDIZAJI

All rights of this book belong to Akademikongre Publishing House

Without permission can't be duplicate or copied.

Authors of chapters are responsible both ethically and juridically.

Academy Conference–2022 ©

Issued: 20.10.2022

ISBN: 978-605-72008-1-5

CONFERENCE ID

ICHEAS 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES

DATE – PLACE

OCTOBER 5- 9 ,2022
CASABLANCA _ MOROCCO

ORGANIZATION

ACADEMY CONFERENCES
EDU ORGANIZATION

EVALUATION PROCESS

All applications have undergone a double-blind peer review process.

PARTICIPATING COUNTRIES

Turkey – Lebanon - USA – Japan – France - Czech Republic- Iran- India

PRESENTATION

Oral presentation

PERCENTAGE OF PRESENTATION

45% form Turkey and %55 from other Countreies

LANGUAGES

Turkish, English, Russian, Persian, Arabic

Scientific & Review Committee

Dr. Gulmira ABDİRASULOVA – Kazakhstan

Prof. Dr. Yunir ABDRAHIMOV – Russia

Doç. Dr. Nazilə Abdullazadə - Azerbaijan

Dr. Omid AFGHAN - Afghanistan

Prof. Dr. Burcu Semin AKEL - Turkiye

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ - Turkiye

Prof. Dr. Naile BİLGİLİ - Turkiye

Prof. Dr. Başak HANEDAN - Turkiye

Prof. Dr. Asım KART - Turkiye

Dr. Öğretim Üyesi Büşra YARANOĞLU - Turkiye

Dr. Öğretim Üyesi İsmail Hakkı TEKİNER - Turkiye

Doç. Dr. Şeyma ÇALIŞKAN ÇAVDAR - Turkiye

Dr. Maha Hamdan ALANAZİ - Saudi Arabia

Aynurə Əliyeva - Azerbaijan

Dr. Dzhakipbek Altaevich ALTAYEV - Kazakhstan

Doç. Dr. Abdulsemet AYDIN – Turkiye

Doç. Dr. Nurhan AYDIN - Turkiye

Doç. Dr. Mehmet Fırat BARAN - Turkiye

Dr. Amina Salihi BAYERO – Nigeria

Prof. Dr. Ali BILGILI - Turkiye

Dr. Baurcan BOTAKARAEV - Kazakhstan

Doç. Dr. Seher DİRİCAN - Turkiye

Dr. Ahmad Sharif FAKHEER - Jordania

Doç. Dr. Abbas GHAFARI – Iran

Dr. Gültekin GÜRÇAY - Turkiye

Dr. Ahmet GÜMÜŞ - Turkiye

Prof. Dr. Gulzar İBRAGİMOVA - Azerbaijan

Doç. Dr. Dilorom HAMROEVA - Ozbekstan

Dr. Dody HARTANTO - Indonesia

Dr. Cihandar HASANHANOĞLU – Turkiye

Dr. Mehdi Meskini HEYDALOU – Iran

Prof. Dr. Həcər Hüseynova - Azerbaijan

Dr. Bazarhan İMANGALİYEVA - Kazakhstan

Dr. Keles Nurmaşulı JAYLIBAY - Kazakhstan

Dr. Mamatkuli JURAYEV – Ozbekistan

Dr. Kalemkas KALIBAEVA – Kazakhstan

Dr. Bouaraour KAMEL – Algeria

Prof. Dr. Hülya Çiçek KANBUR - Turkiye

Doç. Dr. Tüba KARAHİSAR - Turkiye

Doç. Dr. Mehmet KAYA – Turkiye

Doç. Dr., İradə Kərimova - Azerbaijan

Prof. Dr. Emine KOCA – Turkiye

Prof. Dr. Fatma KOÇ - Turkiye

Doç. Dr. F. Gül KOÇSOY - Turkiye

Prof Dr. Bülent KURTIŞOĞLU - Türkiye
Doç Dr. Elif AKPINAR KÜLEKÇİ – Türkiye
Prof. Dr. Natalia LATYGINA - Ukraina
Sonali MALHOTRA - India
Dr. Alia R. MASALİMOVA - Kazakhstan
Prof. Muntazir MEHDI - Pakistan
Dr. Amanbay MOLDİBAEV - Kazakhstan
Doç. Dr. Yaprak I. OZDEMİR - Türkiye
Assist. Prof. K. R. PADMA – India
Doç. Dr. Sevinc Sadıqova - Azerbaijan
Doç. Dr. Yeliz ÇAKIR SAHİLLİ - Türkiye
Dr. Ayslu B. SARSEKENOVA - Kazakhstan
Doç. Dr. Işık SEZEN - Türkiye
Doç. Dr. Könül Səmədova - Azerbaijan
Bhumika SHARMA - India
Prof. Dr. Sibel SİLİCİ - Türkiye
Dr. Gulşat ŞUGAYEVA – Kazakhstan
Prof. Dr. Dwi SULISWORO – Indonesia
Assoc. prof. Ivaylo STAYKOV, Bulgaria
Doç. Dr. Mine GÖZÜBÜYÜK TAMER - Türkiye
Doç. Dr. Yeliz KINDAP TEPE - Türkiye
Dr. K.A. TLEUBERGENOVA - Kazakhstan
Dr. Cholpon TOKTOSUNOVA – Kirgizia
Dr. Hoang Anh TUAN - Vietnam
Dr. Botagul TURGUNBAEVA - Kazakhstan
Dr. Dinarakhan TURSUNALİEVA - Kirgizia
Doç. Dr. Ali Korkut ULUDAĞ - Türkiye
Prof. Dr. Raihan YUSOPH -Philippines
Prof.Dr. Akbar VALADBİGİ - Iran
Dr. Yang ZİTONG - China





Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

ICSHSR 2nd International Conference On Humanity and
Social Sciences
ICHEAS 2nd International Conference On Applied Sciences
October 5- 9 ,2022
Casablanca _ Morocco

CONFERENCE PROGRAM
Online Presentation

Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022





Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

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.
- 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.
- Before you login to Zoom please indicate your name surname and hall number,

exp. H-..., S- ... NAME SURNAME



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

ICSHSR 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMANITY AND SOCIAL SCIENCES

08. 10. 2022

10: 00 – 12:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 1 SESSION: 1

MODERATOR:

IFTA FIRDAUSA NUZULA

**RAHMATUL BAYYINAH
RIRIN AFIANI
DWI SULISWORO**

**Meta Analysis of The Effect of Science Learning Assisted by PhET
Simulation on Learning Outcomes**

MS. NATASHA PALLAVI

**A Study On Effectiveness Of Constructive Approach On Academic
Achievement In Geography At Secondary School Level**

**DEWI MAULIDAH NUR
ANJANI
SUPATMI WIDI
DWI SULISWORO**

**Meta Analysis: Comparison of Conventional and Online
Interactive Learning Models**

ZOHAIB HASSAN SAIN

**Challenges in Quality of Education in Higher Education Institutions
(HEIs) of Pakistan**

**FLAURENCIA IRENE MULYA
IRAWATI
PUTRI ANI
SAUMARACHMATI DWI
SULISWORO**

**Meta Analysis Of The Effect Of Learning Media On Physics
Learning Outcomes**

**AYSEL ARSLAN
SEBAHATTİN KARTAL**

**Okul Öncesi Çocuklarının İşitme Duyusunu Geliştirmeye Yönelik
Eğitim Temelli Duyu Bütünleme Materyali Geliştirme Çalışması**

**SEBAHATTİN KARTAL
AYSEL ARSLAN**

**Okul Öncesi Çocuklarının Görme Duyusunu Geliştirmeye Yönelik
Eğitim Temelli Duyu Bütünleme Materyali Geliştirme Çalışması**



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

10: 00 – 12:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 2 **SESSION: 1**

MODERATOR: DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

ASST. PROF. YUNUS BUDAK

Küreselleşme, İktisadi Büyüme Ve Gelir Dağılımı

**ARŞ. GÖR. DR. DİLEK ALMA
SAVAŞ
Y L. ÖĞRENCİSİ MELEK NUR
ALMA**

**Sürdürülebilir Tüketim Konusunda Yapılan Araştırmaların Bir
Analizi**

DR. FATİH YAMAN

**Which Could Be More Effective in Business Continuity
Management, Time Management or Management According to
Time?**

DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

**Information Technologies In Logistics And Supply Chain
Management**

DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

Information Technologies In Agriculture Sector



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

10: 00 – 12:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 3 SESSION: 1

MODERATOR: PROF. DR. MURAT AKTAŞ

ASSOC. PROF. CAN
KAKIŞIM

Failure of the Arab Spring as the Decisive End of Pan-Arabist
Ideals

SARDAR ABBAS RASHEED
DR. HUSSAIN ALI

Social Drivers Of Violence Against Women And Its Effect On
Women Health In Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan

PROF. DR. MURAT AKTAŞ

Avusturya'daki Aşırı Sağ ve Popülist Siyasi Partiler Ve
Göçmenlerin Araçsallaştırılması

PROF. DR. MURAT AKTAŞ

Yapay Zeka ve Toplumsal Cinsiyet

MİRAY ÖZER DENİZ

Mesafeli Sözleşmelerde Cayma Hakkının Kullanımına Yönelik
Değişiklikler

ASST. PROF. ÖNDER AYTAÇ
AFŞAR

Turkey-European Union Relations From A Security Perspective



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

10: 00 – 12:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 4 SESSION: 1

MODERATOR: Ali. Sohrabi

LEILA MOHAMMADI

Persuasive Communication on Social Egg Freezing in California from a Framing Theory Perspective

IVA NEDELICHEVA

Analysis of Transmedia Storytelling in Pokémon GO

ZEYNEP AYFER BOZAT

Crowdsourcing as an Open Innovation Tool for Entrepreneurship

ISAAC KOFI MENSAH

Perceived Ease-of-Use and Intention to Use E-Government Services in Ghana: The Moderating Role of Perceived Usefulness

MASAMI USUI

Making a ‘Once-upon-a-Time’ Mythology in Kazuo Ishiguro’s The Buried Giant

**ILHAM BENALI
NASSER HAJJI
NAWFAL ACHA**

The Effect of Foreign Owned Firms and Licensed Manufacturing Agreements on Innovation: Case of Pharmaceutical Firms in Developing Countries

ALI SOHRABI

Assessing the Strategies of Local Italian Food for Promoting Food Policy in Developing Countries



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

10: 00 – 12:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 5 **SESSION:** 1

MODERATOR: **ZUZANA KOMRSKOVÁ**

ZUZANA KOMRSKOVÁ

The Use of Emoticons in Polite Phrases of Greetings and Thanks

ABIODUN M. LAWAL
BENJAMIN O. OLLEY

Investigating the Efficacy of HIV/AIDS Psycho-Education and Behavioural Skills Training in Reducing Sexual Risk Behaviours in a Trucking Population in Nigeria

ARMAGHAN ESLAMI
NASRIN ARSHADI

Effect of Organizational Competitive Climate on Organizational Prosocial Behavior: Workplace Envy as a Mediator

ILHAM BENALI
NASSER HAJJI
NAWFAL ACHA

The Effect of Foreign Owned Firms and Licensed Manufacturing Agreements on Innovation: Case of Pharmaceutical Firms in Developing Countries

CHIN TANGTARNTANA

The Consumer Responses Toward the Offensive Product Advertising

NAREENAD PANBUN

The Announcer Trainee Satisfaction by National Broadcasting and Telecommunications Commission of Thailand

HELENE ELLER

Corporate Governance and Corporate Social Responsibility: Research on the Interconnection of Both Concepts and Its Impact on Non-Profit Organizations



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

14: 00 – 16:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 1 SESSION: 2

MODERATOR: KEMAL SAĞLAM

**SEHERGÜL KAYNAK
PROF. DR. M. KAYHAN
KURTULDU**

**Piyano Eğitiminde Ritardando Teriminin Öğretilmesinde
Oyunla Öğretimin Etkisi**

ÖKMEN YUNUS EMRE

YouTube and Heterotopya

KEMAL SAĞLAM

Dehşeti ve Acıyı İfade Eden Üç Önemli Eser

KEMAL SAĞLAM

Gerçeküstücülük'te Gizemli Hazır Nesnelere

MEHMET FATİH KALIN

Dinin Kökeni ve Gelişiminde Tecrübenin Varlığı Meselesi



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

ICHEAS 2ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLIED SCIENCES

08. 10. 2022

14: 00 – 16:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 2 SESSION: 2

MODERATOR: PROF. DR. HÜLYA ÇİÇEK

**ASSIS. PROF. K.R.PADMA
READER K.R.DON**

**Unexpected Outbreak Of Omicron Variant Progression And Its
Therapy**

**ARZU ULVİ
SENAR AYDIN
MEHMET EMİN AYDIN**

Toprakta Mikroplastikler ve Ekolojik Riskleri

**ARŞ. GÖR. GÖKHAN
KOÇAK**

Köpeklerde Suni Tohumlamaya Güncel Bakış

ARŞ. GÖR. GÖKHAN KOÇAK

Antioksidanların Spermatozoonlar Üzerine Etkisi

**RUMEYSA DUYURAN
HÜLYA ÇİÇEK
HANIM SEVAL KAYA**

Aldolazların Dikkat Çeken Protein Özellikleri



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

14: 00 – 16:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 3 SESSION: 2

MODERATOR: DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

Big Data In Smart Cities

DOÇ. DR. NEVİN AYDIN

New Technology Services In Smart Cities

TUBA ERCÜMEN
FATİH YAVUZ ILGIN

Özdeğer Tabanlı Spektrum Algılama Yönteminde Kümeleme
Yaklaşımı

SANDEEP KAUR
ALKAN ÖZKAN

Some Applications Of A New Type Of Induced Fuzzy Map To
Fuzzy Continuity

SAMAH JAWAD JABARI

Non-Revenue Water Management in Palestine



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

08. 10. 2022

14: 00 – 16:00 - Time zone in Turkey (GMT+3)

Meeting ID: 829 8820 9350

Passcode: 81022

HALL: 4 SESSION: 2

MODERATOR: BARENTEN SUCIU

**NADIM ZGHEIB,
SIVARAMAKRISHNAN
BALACHANDAR**

Sediment Patterns from Fluid-Bed Interactions: A Direct Numerical Simulations Study on Fluvial Turbulent Flows

BARENTEN SUCIU

Effectiveness Evaluation of a Machine Design Process Based on the Computation of the Specific Output

**LOTFI BEJI
LAREDJ BENCHIKH**

A Method of Drilling a Ground Using a Robotic Arm

DANA KRISTALOVA
JAN MAZAL

The Effect of Land Cover on Movement of Vehicles in the Terrain

ALI SAFDARI-VAIGHANI

Basket Option Pricing under Jump Diffusion Models

KETAN NAIK
P. H. BHATHAWALA

Mathematical Modeling of Human Cardiovascular System: A Lumped Parameter Approach and Simulation



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022

EDU 2ND INTERNATIONAL ART MODERN EXHIBITION

| | |
|----------------------------|---|
| 08. 10. 2022 | 14: 00 - 16:00 - Time zone in Turkey (GMT+3) |
| Meeting ID: 829 8820 9350 | Passcode: 81022 |
| EXHIBITION HALL | MODERATOR: FERRAH NUR DÜNDAR |
| AYFER AYDEMİR | İsimsiz 1 ve İsimsiz 2 |
| ÇİĞDEM ÖZDEMİR | Nonetheless |
| EMEL UZUNER | kuşlar serisi 1-döngü |
| EREN GÖRGÜLÜ | İsimsiz |
| FERRAH NUR DÜNDAR | MAHREMİYET |
| Hatice DÖNMEZ AYDIN | War and Immigration Series-Afghanistan War |
| İHSAN TAHİR ERDAL | Umut / Hope |
| İPEK FATMA ÇEVİK | Without noticing / Farketmeden |
| KEMAL SAĞLAM | Kudüs'te Çocuk Olmak |
| MENEKŞE SAKARYA | Odak/Focus |
| MERVE KARAMAN | İsimsiz |
| M. ÇAĞATAY GÖKTAN | İzmir |
| ÖZLEM KAYA | Casablanca |
| Şeref KOCAMAN | Dijital Portre |
| ÜNAL BASTABAN | Küreselleş (me)! |



Location: ZOOM Platform
Meeting ID: 829 8820 9350
Passcode: 81022
Date: 08.10.2022



Content

Conference Id

Scientific & Review Committee

Program

Content

Oral Presented Papers In The Conference

Tuba ERCÜMEN, Fatih Yavuz ILGIN

1

Özdeğer Tabanlı Spektrum Algılama Yönteminde Kümeleme Yaklaşımı

Arzu Ulvi, Senar Aydın, Mehmet Emin Aydın

8

Toprakta Mikroplastikler Ve Ekolojik Riskleri

Gökhan Koçak

13

Antioksidanların Spermatozoonlar Üzerine Etkisi

Gökhan Koçak

14

Köpeklerde Suni Tohumlamaya Güncel Bakış

Sandeep KAUR, Alkan ÖZKAN

15

Some Applications Of A New Type Of Induced Fuzzy Map To Fuzzy Continuity

Nadim Zgheib, Sivaramkrishnan Balachandar

16

Sediment Patterns from Fluid-Bed Interactions: A Direct Numerical Simulations Study on Fluvial Turbulent Flows

Barenten Suci

17

Effectiveness Evaluation of a Machine Design Process Based on the Computation of the Specific Output

Lotfi Beji, Laredj Benchikh

18

A Method of Drilling a Ground Using a Robotic Arm

Dana Kristalova, Jan Mazal

19

The Effect of Land Cover on Movement of Vehicles in the Terrain

Ali Safdari-Vaighan

20

Basket Option Pricing under Jump Diffusion Models

Ketan Naik, P. H. Bhathawala



| | |
|--|----|
| Mathematical Modeling of Human Cardiovascular System: A Lumped Parameter Approach and Simulation | 21 |
| Rumeysa Duyuran, Hülya Çiçek, Hanım Seval Kaya | |
| Aldolazların Dikkat Çeken Protein Özellikleri | 22 |
| Nevin AYDIN | |
| Akıllı Şehirlerde Yeni Teknoloji Hizmetleri | 25 |
| Nevin AYDIN | |
| AKILLI ŞEHİRLERDE BÜYÜK VERİ | 31 |

Özdeğer Tabanlı Spektrum Algılama Yönteminde Kümeleme Yaklaşımı

Tuba ERCÜMEN¹, Fatih Yavuz ILGIN²

¹Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye,
ORCID NO 0000-0001-5057-1010

²Elektrik-Elektronik Mühendisliği, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Erzincan, Türkiye,
ORCID NO 0000-0002-7449-4811

DOI : 10.5281/zenodo.7226261

Özet- Son zamanlarda kablosuz iletişimdeki gelişme ile bant genişliği sıkıntısı sorunu daha belirgin hale gelmiştir. Yapılan araştırmalar, spektrumun büyük bir bölümünün çoğu zaman boş olduğunu ve bu bölümün lisanslı spektrum olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, spektrumun yetersiz kullanımı sorununu çözmek için, birincil kullanıcılar tarafından lisanslı bantın kullanılmadığı zaman içerisinde ikincil kullanıcıların kullanmasına izin veren sistem olarak Bilişsel Radyo ortaya çıkmıştır. Bilişsel radyo (BR), boş bir spektrumu akıllıca algılayabilen ve lisanslı kullanıcılara müdahale etmeden ikincil kullanıcılara tahsis edebilen bir teknoloji olarak gelişmiştir. Birincil kullanıcıların varlığını algılamak için birçok spektrum algılama tekniği vardır. Bu yazıda, spektrum algılama tekniği olarak özdeğer tabanlı algılama yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde elde edilen örnek kovaryans matrisi içerisinde en büyük ve en küçük özdeğer verilerinin oranı için MME (maksimum minimum özdeğer tabanlı algılama) kullanılmaktadır. Bu oran bir eşik değeri ile karşılaştırılarak sinyalin varlığı araştırılmaktadır. Kümeleme yöntemlerinden en fazla kullanılan k-ortalama yöntemini ile ikincil kullanıcılar gruplandırılarak sinyalin varlığının tespiti amaçlanmıştır. Ayrıca kullanıcı sayısı artırılarak spektrum algılama üzerindeki etkisi de grafiklerde gösterilmiştir.

Abstract -With the development of wireless communication recently, the problem of bandwidth shortage has become more prominent. Researches have shown that most of the spectrum is empty most of the time and this part is licensed spectrum. Therefore, to solve the problem of underutilization of the spectrum, Cognitive Radio emerged as a system that allows secondary users to use the licensed band when it is not used by primary users. Cognitive radio (BR) has evolved as a technology that can intelligently detect an empty spectrum and allocate it to secondary users without interfering with licensed users. There are many spectrum detection techniques to detect the presence of primary users. In this paper, eigenvalue-based detection method is preferred as spectrum detection technique. In the sample covariance matrix obtained in this method, MME (maximum minimum eigenvalue-based detection) is used for the ratio of the largest and smallest eigenvalue data. The presence of the signal is investigated by comparing this ratio with a threshold value. It is aimed to detect the presence of the signal by grouping the secondary users with the k-means method, which is the most used clustering method. In addition, the effect on spectrum detection by increasing the number of users is shown in the graphics.

Anahtar Sözcükler: Spektrum Algılama, K-Ortalama, Bilişsel Radyo, Maksimum özdeğerin minimum özdeğere oranı (MME), Algılama olasılığı (P_d)

1.GİRİŞ

Son yıllarda, iletilen veri miktarının artması nedeniyle kablosuz ağ kapasitesine olan talebin önemli ölçüde arttığı bilinmektedir [1,2]. Mevcut spektrumun kablosuz ağların gelecekteki ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli olmadığına ve ayrıca spektrum yönetiminin önemli ölçüde gelişmesi gerektiğine inanılmaktadır [3]. Sınırlı olan bir kaynağın ilerleyen zaman içerisinde spektrum kıtlığına neden olacağı açıkça görülmektedir. Sınırlı kullanılabilir spektrum ve spektrum kullanımındaki verimsizlik, mevcut kablosuz spektrumdan fırsatçı olarak yararlanmak için yeni bir iletişim sistemini zorunlu kılmaktadır. Bu mevcut spektrum verimsizliği problemlerini çözmek için dinamik spektrum erişimi önerilmektedir [4]. Dinamik Spektrum Erişimini (DSA) kullanarak radyo spektrumundaki kıtlıkla mücadele etmeyi amaçlayan teknoloji olarak bilişsel radyo ortaya çıkmaktadır. Bilişsel Radyo (BR), orijinal anlamıyla, kendi kendini organize etme, kendi kendini planlama ve kendi kendini düzenleme yeteneği ile mevcut tüm kaynakları daha verimli kullanan bir kablosuz iletişim sistemidir [5]. BR, radyo spektrumunun verimli kullanımı için lisanssız kullanıcının kullanılmayan lisanslı bantları, lisanslı kullanıcıya zararlı bir müdahale olmaksızın geçici olarak kullanmasına izin veren akıllı bir kablosuz sistemdir [6]. Bilişsel radyoda birincil ve ikincil kullanıcılar olmak üzere iki ana varlık mevcuttur. Birincil kullanıcılar, lisanslı spektrumun sahipleri iken, ikincil (lisanssız) kullanıcılar, birincil kullanıcılar etkin olmadığında, lisanslı spektrumlar veya bunun bölümleri üzerinden sinyal gönderir ve alırlar [7]. Bilişsel radyo kullanıcısı; spektrumun hangi bölümlerinin mevcut olduğunu belirlemeli, mevcut en iyi kanalı seçmeli, diğer kullanıcılarla bu kanala erişimi koordine etmeli ve lisanslı bir kullanıcı tespit edildiğinde kanalı terk etmelidir. Bu yetenekler spektrum yönetimi işlevleri aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Bunlar; spektrum algılama, spektrum yönetimi, spektrum hareketliliği ve spektrum paylaşımı olmak üzere dört ana işleve ayrılmaktadır [8]. Bu çalışmada spektrum algılama üzerinde durulmaktadır.

Kümeleme analizi, gelişmekte olan alanlarda birçok pratik uygulama için yaygın olarak kullanılan başlıca veri analiz yöntemlerinden biridir. Kümelemede aynı kümedeki veriler benzer ancak kümeler arası farklı olacak şekilde veri nesnelarini ayrık kümeler halinde gruplandırmaktadır. Yapay zekâ, biyoloji, müşteri ilişkileri yönetimi, veri sıkıştırma, veri madenciliği, bilgi alma, görüntü işleme, makine öğrenimi, pazarlama, tıp, örüntü tanıma, psikoloji, istatistik vb. gibi birçok alanında yaygın olarak uygulanmaktadır [9]. Veri madenciliğinde geliştirilmiş pek çok kümeleme yöntemi vardır. Küme sayısı ve kümelenecek

veri özneteliğine göre yöntemler seçilmektedir. Kümeleme yöntemleri iki kategoriye ayrılır. Bunlar hiyerarşik kümeleme ve hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemleridir [10]. Bu iki yöntem için en belirgin özellik küme sayısının belirginliğidir. Eğer küme sayısı belli değil ise hiyerarşik yöntem, küme sayısının belli olduğu durumda ise hiyerarşik olmayan kümeleme yöntemi kullanılmaktadır. Ayrıca hiyerarşik olmayan kümeleme fazla sayıda örneklemede daha iyi bir çalışma sonucu vermektedir [11]. Hiyerarşik sınıfların algoritmaları, en benzer iki nesneyi bir kümede toplar. Bunun çok yüksek işlem maliyeti vardır, çünkü tüm nesnelere her kümeleme adımından önce karşılaştırılmaktadır. Bu yaklaşımda, veri noktaları kümeleri birbirleriyle birleşerek kümelemektedir. Hiyerarşik olmayan kategorideki kümeleme algoritmaları, verileri doğrudan kümeler. Bu tür algoritmalar genellikle tüm noktalar merkezlerle ilişkili olana kadar merkezleri değiştirir [10]. Hiyerarşik olmayan kümeleme yönteminde en çok tercih edilen yöntem Mac Queen tarafından geliştirilen K-ortalama tekniğidir. K-ortalama yönteminde, tüm noktalar ve küme merkezi arasındaki mesafelerin kare toplamını en küçük biçimde k sayıda kümeyle bölmektedir.

Kümeleme yönteminin gelişmesinde önemli ilk çalışmalardan biri 1963 yılında Robert Sokal ve Peter Sneath adlı iki biyolog tarafından yayınlanan "Principles of Numerical Taxonomy" adlı kitap olmuştur. Bu kitapta organizmalar arasındaki benzerlik, farklılıklara göre kümeleme yöntemi kullanılarak sınıflandırma amaçlanmıştır [12]. Cormack, 1971 yılında, kümelerin dış izolasyon ve iç uyum özelliklerini sergilemesi gerektiğini çalışmasında vurgulamıştır. Aldenderfer ve Blashfield (1984), kümeleme yöntemini, bir varlık örneği hakkında bilgi içeren bir veri seti ile başlayan ve bu varlıkları nispeten homojen gruplar halinde yeniden düzenlemeye çalışan çok değişkenli bir istatistiksel prosedür olarak tanımlamaktadır [13].

K-ortalama yöntemi, Lloyd (1982), Forgy (1965), Ball and Hall (1965) ve Mac Queen (1967) tarafından farklı bilimsel alanlarda bağımsız olarak keşfedildiği için zengin ve çeşitli bir tarihe sahiptir. K-ortalama ilk olarak 50 yıl önce önerilmiş olsa da kümeleme için hala en yaygın kullanılan algoritmalarından biridir. Bunun sebebi uygulama kolaylığı, basitliği, verimliliği ve ampirik başarısı olduğu söylenebilir [14].

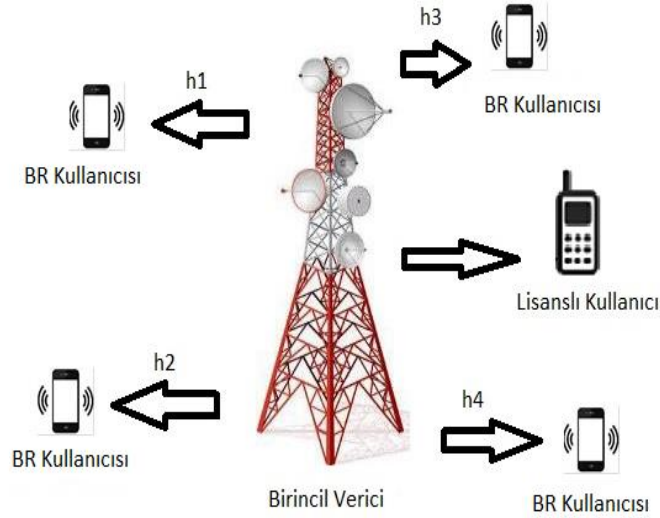
Forgy'nin çalışmasında, her noktayı rastgele bir şekilde K kümelerinden birine atamaktadır. Merkezler daha sonra bu ilk kümelerin ağırlık merkezleri tarafından verilmektedir. Bu yöntemin teorik bir temeli yoktur, çünkü bu tür rastgele kümeler iç homojenliğe sahip değildir. Lloyd'un yöntemi, K-ortalama yönteminin bilinen adımlarından farkı sadece veri olarak skaler değerler kullanılmasıdır. Mac Queen (1967) iki farklı yöntem önermiştir. Birincisi, veri setinde ilk K noktalarını merkez olarak almaktadır. Bu yöntemin bariz bir dezavantajı, veri sıralamasına olan duyarlılığıdır. İkinci yöntem, merkezleri veri noktalarından rastgele seçer. Bu yöntemin arkasındaki mantık, rastgele seçimin yoğun bölgelerden, yani merkez olmaya iyi aday olan noktalardan seçmesinin muhtemel olmasıdır. Ball ve Hall'un yöntemi, veri setinin ağırlık merkezini ilk merkez olarak almaktadır. Daha sonra noktaları rastgele sırayla geçer ve önceden seçilen merkezlerden en az T birim uzaktaysa, K merkez elde edilene kadar bir noktayı merkez almaktadır. T mesafe eşliğinin amacı, tohum noktalarının iyi ayrılmasını sağlamaktır. Ancak T için uygun bir değere karar vermek zordur. Ayrıca yöntem veri sıralamasına duyarlıdır [15].

Bu çalışmada bilişsel radyo sistemleri için spektrum algılama denetimsiz öğrenme modellerinden, K-ortalama yöntemi ile SNR- P_d grafiği çizdirilmektedir. Bilişsel radyo sistemleri için spektrum algılama önemli bir konudur. Dolayısıyla spektrum doluluk ölçümlerinde de spektrum algılama yöntemleri kullanılarak mevcut spektrumdaki birincil kullanıcıların varlığı tespit edilebilmektedir. Tespit edilen birincil kullanıcılar, bu algılama yöntemleri vasıtasıyla, ikincil kullanıcılar tarafından spektrum kullanımını olumsuz yönde etkileyecek herhangi bir girişim ve gürültü gibi durumlardan etkilenmemiş olacaktır. Spektrumda mevcut yayınların ve kullanıcıların varlığının tespiti için literatürde birçok yöntem mevcuttur. Bu yöntemler arasında enerji algılama ve özdeğer tabanlı algılama vardır. Bu çalışmada özdeğer tabanlı algılama algoritmalarından maksimum minimum özdeğer tabanlı algılama (MME) kullanılmıştır. MME ile belirlenen eşik değeriyle karşılaştırma yapılarak spektrumun doluluk ya da boşluk durumu değerlendirilmektedir. Bu durumun tespitinin daha hızlı yapılabilmesi için K-ortalama yöntemi ile bilişsel radyo kullanıcıları kümelendirilmiştir. Ayrıca SNR- P_d grafiği için örnek uzunluğunun da çalışmaya etkisi gösterilmektedir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Spektrum Algılama

Spektrum algılama, en genel tanımı ile bir gürültü içinde haberleşme işaretinin varlığının araştırılmasıdır. Algılanacak olan bu haberleşme işareti bazı durumlarda çok yüksek İşaret Gürültü Oranına (Signal to ratio-SNR) sahip olabilir. Bu bağlamda spektrum algılama işleminin temel amacı çok yüksek SNR oranlarında haberleşme işaretinin varlığını en doğru şekilde tespit etmektir. Spektrum algılama geniş bant ve dar bant olmak üzere iki grupta incelenebilir. Geniş bant spektrum algılama uygulamaları beraberinde getirdiği donanımsal gerekliliklerin fazla olması nedeni ile uygulamada sıklıkla kullanılmamaktadır. Dar bant spektrum algılama uygulamalarında kullanılan birkaç farklı yöntem olmakla birlikte bu çalışmada kullanılan spektrum algılama modeli Şekil 1 ile verilmektedir. Burada Bilişsel Radyo (BR) spektrumu algılayan ve bulduğu boş bölgeleri fırsatçı olarak kullanacak olan radyo kullanıcılarıdır. Birincil verici ise lisanslı kullanıcıyı tanımlamaktadır. h_1, \dots, h_M ise kanal katsayı vektörünü tanımlamaktadır. Ek olarak M sistemde algılama yapabilen bilişsel radyo sayısını tanımlamaktadır.



Şekil 1. Spektrum Algılama Modeli

Spektrum algılamayı formüle etmek için, ikili hipotez testi kullanılır.

$$H_0: y(n) = w(n) \quad (1)$$

$$H_1 : y(n) = s(n) + w(n) \quad (2)$$

Eşitliklerde $y(n)$ alınan sinyal, $s(n)$ birincil verici işaretini, $w(n)$ ($\sim N(0, \sigma_w^2)$) şeklinde Gauss dağılımlı gürültü işaretini temsil etmektedir. H_0 , n . zamanda alınan sinyal $y(n)$ için yalnızca beyaz Gauss gürültüsünü ve H_1 , gürültülü $s(n)+w(n)$ sinyalinin olduğu iki farklı durum gösterilmektedir. H_0 birincil vericinin pasif olduğunu yani BR kullanıcılarının bu frekans bölgesini kullanabileceğini, H_1 ise birincil vericinin aktif olduğunu belirtmektedir. $y(n)$ ise her bir BR kullanıcı tarafından alınan işaretin matriste depolanmış şeklidir. Şekil 1'de verilen algılama modelinde h_1 , birinci kullanıcı ile verici arasındaki kanal katsayısını temsil etmektedir. Bu böylece her bir BR kullanıcılarından alınan işaret örnekleri y matrisinde depolanırsa, y matrisi aşağıdaki gibi elde edilmektedir [16].

$$y(n) = s(n) \begin{bmatrix} h_1 \\ h_2 \\ \vdots \\ h_M \end{bmatrix} \quad (3)$$

Her iki hipotez altında alınan işaretin kovaryans matrisleri şu şekildedir:

$$H_0 : \mathbf{R}_w = \mathbf{w}(n)\mathbf{w}(n)' \quad (4)$$

$$H_1 : \mathbf{R}_y = \mathbf{y}(n)\mathbf{y}(n)' \quad (5)$$

\mathbf{R}_w ve \mathbf{R}_y matrisleri, kendisi ile eşlenik devriğinin çarpımları Wishart matrisi olarak tanımlanmaktadır. Örnek kovaryans matrisi bize en büyük ve en küçük özdeğeri vermektedir. Özdeğer bize elemanlardaki varyansları verir. Gürültü matrisinde varyanslara neden olur, gürültü ne kadar fazlaysa varyans o kadar fazla demektir. Amaç, en büyük ve en küçük özdeğer açısından en büyük ve en küçük varyansları bulmaktır. λ_{\max} örnek kovaryans matrisinin en büyük özdeğeri ve λ_{\min} ise en küçük özdeğeri. Maksimum özdeğerin minimum özdeğere oranı (MME) değerlendirilir ve bu oran eşik (γ) ile karşılaştırılır. Eşik, sinyal algılama sürecimizin önemli kısmına karar vermektedir. Maksimum ve minimum özdeğer oranı eşikten büyükse sinyal algılanır, aksi takdirde sinyal yoktur veya algılanmaz [17].

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} > \gamma \rightarrow H_1 \quad (6)$$

$$\frac{\lambda_{\max}}{\lambda_{\min}} < \gamma \rightarrow H_0$$

Eşik değeri ise şu şekilde tanımlanmıştır:

$$\gamma = \left(\frac{(\sqrt{n} + \sqrt{m})^2}{(\sqrt{n} - \sqrt{m})^2} \right) \left(\frac{(\sqrt{n} + \sqrt{m})^{-2/3}}{(nm)^{1/6}} F_1^{-1}(1 - P_{fa}) \right) \quad (7)$$

Burada F_1^{-1} , 2. dereceden Tracy-Widom dağılımının kümülatif dağılım fonksiyonunun tersini gösterir. Bu formülasyonu pratikte kullanmak için çok sayıda iş birliği içinde algılayan bilişsel alıcıya ihtiyacımız vardır. Buna ek olarak, sinyalin örnek boyutu önemli ölçüde büyük olmalıdır; dolayısıyla bu, örnek kovaryans matrislerini hesaplamak için daha büyük algılama süresine yol açacak ve böylece eşiklerin tahmin edilmesi için daha yüksek hesaplama karmaşıklığı ile sonuçlanacaktır [18].

2.2. Algılama Olasılığı Tespiti

Pratikte elimizde sadece sınırlı sayıda örnek vardır. Dolayısıyla, istatistiksel kovaryans matrisi dışında sadece örnek kovaryans matrisi elde edebilmektedir. Zeng ve Liang tarafından bildirilen maksimum özdeğer tabanlı algılama (MED), enerjiden minimum özdeğer tabanlı algılama (EME) ve maksimum minimum özdeğer tabanlı algılama (MME) gibi çeşitli özdeğer tabanlı algılama algoritmaları vardır [19]. Özdeğere Dayalı Algılama (ÖDA), bilişsel radyoda spektrum algılama gerçekleştirmek için verimli bir tekniktir. ÖDA yaklaşımını kullanarak, ikincil alıcı, alınan sinyalin kovaryans matrisinin en büyük ve en küçük özdeğerine dayalı olarak bir birincil sinyalin varlığını veya yokluğunu çıkarabilmektedir. Bu teknik, birden fazla anten veya farklı kullanıcılar arasında iş birliği ile gerçekleştirilebilen ortak bir algılama ayarı gerektirmektedir. ÖDA'nın sunduğu ana avantaj, önceden önerilen tüm algılama planlarını etkileyen gürültü belirsizliği sorununa karşı sağlamlığıdır [20].

Bu çalışmada örnek kovaryans matrisine dayanarak, Maksimum-Minimum Özdeğer (MME) tespiti yöntemi kullanılmaktadır. MME'de ilk olarak alınan sinyalin örnek kovaryans matrisi hesaplanmaktadır.

$$R_x(N) = \frac{1}{N} \sum_{n=L-1}^{L-2+N} \hat{y}(n) \cdot \hat{y}^H(n) \quad (8)$$

$R_x(N)$ matrisinin maksimum ve minimum özdeğerini, yani λ_{\max} ve λ_{\min} elde edilmektedir [21]. $R_x(N)$, $\sigma_{\eta}^2 I$ 'ya yakınsamaktadır.

$$\lambda_{\max}(R_x(N)) \approx \rho_1 + \lambda_{\max}(R_{\eta}(N)) \quad (9)$$

$$\lambda_{\min}(R_x(N)) \approx \rho_{ML} + \sigma_{\eta}^2 \quad (10)$$

MME yöntemi için P_d ,

$$P_d = P(\lambda_{\max}(R_x(N)) > \gamma \lambda_{\min}(R_x(N))) \quad (11)$$

$$\approx P(\lambda_{\max}(R_{\eta}(N)) > \gamma(\rho_{ML} + \sigma_{\eta}^2) - \rho_1) \quad (12)$$

$$= 1 - F_1((\gamma N + N(\gamma \rho_{ML} - \rho_1) / \sigma_{\eta}^2 - \mu) / \nu) \quad (13)$$

Formülden, P_d , numune sayısı N ve sinyal kovaryans matrisinin maksimum ve minimum özdeğerleri (kanal etkisi dahil) ile ilgilidir. Algılama olasılığı (P_d) aşağıdaki gibi ifade edilmektedir.

$$P_d = P(T > \gamma_{ED})_{H1} = Q\left(\frac{\gamma_{ED} - N(\sigma_s^2 + \sigma_{\eta}^2)}{\sqrt{2N(\sigma_s^2 + \sigma_{\eta}^2)^2}}\right) \quad (14)$$

Burada $Q(\cdot)$, Gauss dağılım için kuyruk olasılığıdır ve aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$Q(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_x^{\infty} \exp\left(-\frac{w^2}{2}\right) dw \quad (15)$$

Spektrum algılamanın iki ana anahtar matrisi, algılama olasılığı (P_d) ve yanlış alarm olasılığıdır (P_f). Algılama olasılığı, spektrum birincil kullanıcı tarafından kullanıldığında, ikincil kullanıcının birincil kullanıcının varlığını doğrulama olasılığıdır. Yanlış alarm olasılığı, spektrum boşken ikincil kullanıcının birincil kullanıcının varlığını doğrulama olasılığıdır. Yanlış alarm olasılığı (P_f) ve algılama olasılığı (P_d), bir enerji dedektörünün performansını analiz eden temel ölçüm metrikleridir [22].

Sinyal-gürültü oranı (SNR), bilgi iletiminin kalitesinin bir göstergesidir. Sinyal seviyesi ile gürültü seviyesi arasındaki boşluğu yansıtır. Sinyalin gürültüden çok daha yüksek olduğu anlamına gelir. Bu formülle verilir:

$$SNR = 10 \log_{10} \frac{\sigma_x^2}{\sigma_n^2} \quad (16)$$

burada σ_n^2 ve σ_x^2 sırasıyla sinyalin gürültüsü ve varyanslarıdır [23].

2.3. K-Ortalama Yöntemi

K-ortalama; kümeleme, bilgi alma, bilgisayarla görme ve örüntü tanıma gibi birçok alanda en yaygın kullanılan kümeleme algoritmasıdır. K-ortalama yöntemi, benzer veri noktalarının birlikte gruplanabilmesi için n veri noktasını k kümeye atar. Her noktayı, ağırlık merkezi en yakın olan kümeye atayan yinelemeli bir yöntemdir. Daha sonra tekrar ortalamasını alarak bu grupların ağırlık merkezini hesaplamaktadır [24].

K-ortalama yöntemi Matlab programında aşağıdaki algoritmayı kullanarak çalışır:

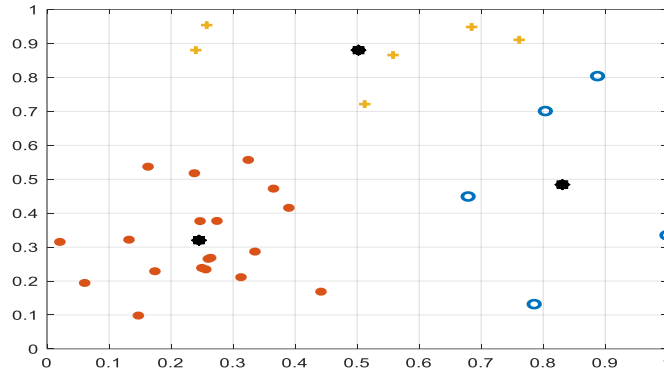
- 1) Verileri, k 'nin önceden tanımlandığı k kümeye böler
- 2) Küme merkezleri olarak rastgele k nokta seçer
- 3) Öklid uzaklık fonksiyonuna göre nesnelere en yakın küme merkezine atar
- 4) Her kümedeki tüm nesnelere ağırlık merkezini veya ortalamasını hesaplar
- 5) Ardışık turlarda her kümeye aynı noktalar atanana kadar 2., 3. ve 4. adımları tekrarlar

Makine öğrenimi algoritmaları denetimli öğrenme ve denetimsiz öğrenme olarak kategorize edilmektedir. Denetimli makine öğrenimi, belirsizlik dahilinde kanıta dayalı tahminler yapan bir model oluşturmaktadır. Denetimsiz öğrenme, modeli denetlemenize gerek olmayan bir makine öğrenme tekniğidir. Spektrum algılama için denetimsiz öğrenme çerçevesi, K-ortalama kümeleme algoritmasına dayanmaktadır [25].

2.4. Bulgular

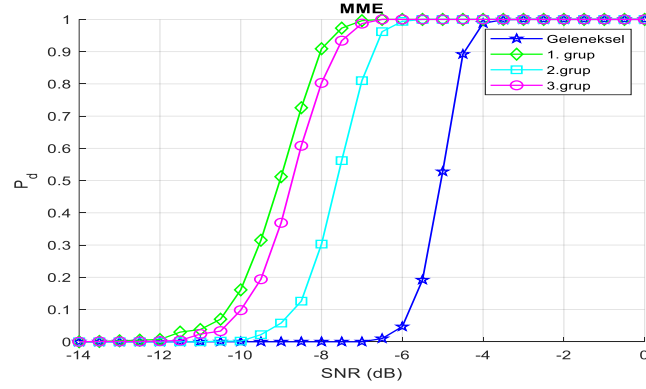
Yapılan teorik analizlerin benzetim çalışmaları için MATLAB programı kullanılmıştır. Benzetim çalışmaları Şekil 1'de verilen algılama modeli kullanılarak, birincil verici işareti rastgele olarak üretilmiştir. Bu çalışmada dört adet grafik şekli çizdirilmiştir. Şekil 2'de 30 bilişsel radyo kullanıcısının k-ortalama yöntemi ile kümeleneceği gösterilmektedir. Şekil 3'te SNR- P_d eğrileri çizdirilmiştir. Şekil 4.a ve Şekil 4.b'de sırasıyla kullanıcı sayısı 60 ve 100 alınarak SNR- P_d grafiği oluşturulmuştur.

Şekil 2'de ikincil kullanıcı olan bilişsel radyo kullanıcıları k-ortalama yöntemi ile 3 gruba ayrılmıştır. Vericiye olan uzaklıkları ile kümelenecek 30 kullanıcı ile vericinin aktif mi pasif mi olduğu kararı verilmektedir. Eğer verici pasif ise ikincil kullanıcılar tarafından frekans bandının kullanılabilmesi için verici aktif ise birincil kullanıcılar tarafından frekans bölgesinin kullanıldığı yani BR kullanıcılarının frekans bölgesini kullanamayacakları anlaşılmaktadır. K-ortalama bize bu aşamada şöyle bir kolaylık sağlamaktadır. Karar eşiğinin H_0 mı yoksa H_1 mi olduğuna karar verme durumu her kullanıcının tek tek karar vermesi yerine küme merkezi sayısı kadar işlem yapılmasıdır. Bu da bize işlem kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlamaktadır.

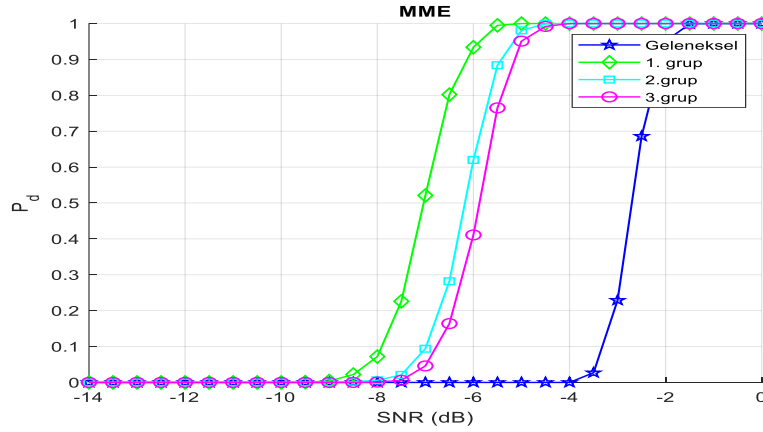
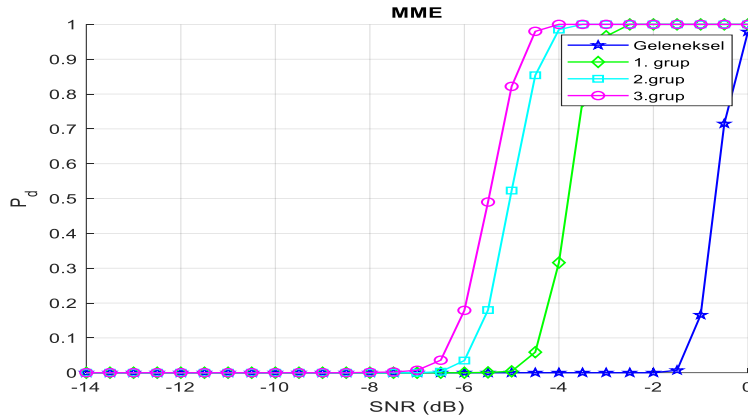


Şekil 2. CR Kullanıcılarının Kümeleneği Hali

Şekil 3'te x ekseninde SNR (Sinyal-Gürültü Oranı), y ekseninde P_d değerleri ile bir grafik çizdirilmiştir. Mor çizgiyle gösterilen eğride geleneksel haliyle SNR değerlerine karşı algılama performansı gösterilmektedir. SNR'deki artışla birlikte, algılama performansının arttığı görülmektedir. Bu çalışmada geleneksel yöntemden farklı olarak algılama performansının daha iyi sonuç verdiği k-ortalama ile de SNR- P_d eğrileri çizdirilmiştir. K-ortalama ile elde edilen kümelerin kendi aralarında her çalışmada farklı sonuç elde edilse de çalışmanın son grafik kısmında k-ortalama ile çizilen SNR- P_d eğrilerinin daha iyi sonuç verdiği görülmektedir.

Şekil 3. SNR-P_d Grafiği

Şekil 4.a ve Şekil 4.b’de örnek sayısının algılama performansı üzerindeki etkisi gösterilmiştir. Grafiklerde, artan örnek sayısı ile birlikte algılama olasılığı değerinin de benzer bir rol oynadığı görülmektedir. Bilişsel radyo sistemlerinde örnek uzunluğunun artması uygulamada istenmeyen bir durumdur. Çünkü örnek uzunluğunun artması beraberinde spektrum algılamak için geçen sürenin de artması anlamına gelmektedir. Bunun için en az örnek uzunluğunda doğru bir algılama yapmak bilişsel radyo sistemleri için önemli bir noktadır.

Şekil 4.a. SNR-P_d Grafiği (n=60)Şekil 4.b. SNR-P_d Grafiği (n=100)

Ek olarak Şekil 4.a ve 4.b birlikte yorumlanırsa farklı grupların algılama olasılıklarının rassal olarak değiştiği gözlenmektedir. Örnek olarak Şekil 4.a’da birinci grup en iyi algılamayı yaparken Şekil 4.b’de en doğru algılamanın 3. grup tarafından yapıldığı görülmektedir. Bu olgu tamamen k-ortalama yöntemi ile gruplamaya yönelik rassal bir süreçtir.

3.SONUÇLAR

K-ortalama kümeleme algoritması, işlevsel verileri kümelemek için yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Mesafe ölçümü, bu algoritmanın performansı üzerinde çok önemli bir kural oynar. Farklı mesafe ölçüm teknikleri mevcuttur. Bu çalışmada Öklid tekniği kullanılmıştır. K-ortalama algoritmasında, veri kümesinin her noktası ile başlatılan her bir merkez nokta

arasındaki mesafeyi hesaplamaktadır. Bulunan değerlere göre, minimum mesafe ile merkeze noktalar atanır. Şekil 2’de 30 kullanıcının k-ortalama yöntemiyle kendi aralarında gruplandığı görülmektedir. Bu kümeleme sonucunda Şekil 3’te yeşil, pembe ve mavi renklerde gösterilen 3 kümenin SNR- P_d grafiği gösterilmektedir. Burada dikkat edilecek husus k-ortalama uygulanmadan yani geleneksel olarak Matlab’da SNR- P_d eğrisini çizdirdiğimiz ile k-ortalama uygulanan grafik sonuçları arasındaki farktır. K-ortalama ile gürlütle içinde haberleşme işaretinin varlığı yani spektrum algılama olasılığının daha iyi sonuç verdiği görülmektedir.

REFERENCES

- [1] S. Haykin. Cognitive Radio: Brain-Empowered Wireless Communications. IEEE Journal on Selected Areas in Communication, 23 (2): 201, 2005.
- [2] A. D. Sezer. Optimal Detector Randomization In Cognitive Radio Receivers In The Presence Of Imperfect Sensing Decisions. Yüksek Lisans Tezi. Bilkent Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara, 1, 2013.
- [3] A. Durantini and M. Martino. The spectrum policy reform paving the way to cognitive radio enabled spectrum sharing. Telecommunications Policy, 37 (2-3): 87-95, 2013.
- [4] I. F. Akyildiz, W. Y. Lee, M. C. Vuran and S. Mohanty. NeXt generation/dynamic spectrum access/cognitive radio wireless networks: A survey. Computer networks, 50 (13): 2127-2159, 2006.
- [5] P. Pawelczak, K. Nolan, L. Doyle, S. W. Oh and D. Cabric. Cognitive radio: Ten years of experimentation and development. IEEE Communications Magazine, 49 (3): 90-100, 2011.
- [6] K. Patil, R. Prasad, and K. Skouby. A Survey of Worldwide Spectrum Occupancy Measurement Campaigns for Cognitive Radio. Int. Conf. Devices and Commun. (ICDeCom). Mesra, India, 1: 1-5, 2011.
- [7] D. D. Ariananda, M. K. Lakshmanan and H. Nikoogar. A Survey on Spectrum Sensing Techniques for Cognitive Radio. the Second International Workshop on Cognitive Radio and Advanced Spectrum Management, 74-79, 2009.
- [8] I. F. Akyildiz, W.-Y. Lee, M. C. Vuran, and S. Mohanty. A Survey on Spectrum Management in Cognitive Radio Networks. IEEE Communications Magazine, 46 (4): 40-48, 2008.
- [9] S. Na, L. Xumin and G. Yong. Research on k-means clustering algorithm: An improved k-means clustering algorithm. In 2010 Third International Symposium on intelligent information technology and security informatics, 63-67, 2010.
- [10] F. K. Gülagiz, and S. Sahin. Comparison of hierarchical and non-hierarchical clustering algorithms. International Journal of Computer Engineering and Information Technology, 9 (1): 6, 2017.
- [11] H. Alkan. Kümeleme Analizi ile Elektrik Tüketiminin Sınıflandırılması. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi. Elâzığ, 14, 2012.
- [12] R. Sokal and P. Sneath. Principles of Numerical Taxonomy, 1963.
- [13] Q. He. A review of clustering algorithms as applied in IR. Graduate School of Library and Information Science University of Illinois at Urbana-Champaign, 6: 1-33, 1999.
- [14] A. K. Jain. Data clustering: 50 years beyond K-means. Pattern Recognition Letters, 31 (8): 651-666, 2010.
- [15] M. E. Celebi, H. A. Kingravi and P. A. Vela. A comparative study of efficient initialization methods for the k-means clustering algorithm. Expert systems with applications, 40 (1): 200-210, 2013.
- [16] E. Dahlman, S. Parkvall and J. Skold. 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband. 4G: LTE/LTE-Advanced for Mobile Broadband. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-06829-6>, 2013.
- [17] S. A. Jain and M. M. Deshmukh. Performance analysis of energy and eigenvalue based detection for spectrum sensing in cognitive radio network. In 2015 International Conference on Pervasive Computing (ICPC), 1-5, 2015.
- [18] A. Kortun, T. Ratnarajah, M. Sellathurai, C. Zhong and C. B. Papadias. On the performance of eigenvalue-based cooperative spectrum sensing for cognitive radio. IEEE Journal of Selected Topics in Signal Processing, 5 (1): 49-55, 2010.
- [19] R. B. Chaurasiya and R. Shrestha. Hardware-efficient and fast sensing-time maximum-minimum-eigenvalue-based spectrum sensor for cognitive radio network. IEEE Transactions on Circuits and Systems I: Regular Papers, 66 (11): 4448-4461, 2019.
- [20] F. Penna and R. Garello. Theoretical performance analysis of eigenvalue-based detection. arXiv preprint arXiv:0907.1523, 2009.
- [21] Y. Zeng and Y. C. Liang. Eigenvalue-based spectrum sensing algorithms for cognitive radio. IEEE transactions on communications, 57(6): 1784-1793, 2009.
- [22] S. Kalambe, P. Lohiya and P. Malathi. Performance evolution of energy detection spectrum sensing technique used in cognitive radio. In 2014 International Conference on Signal Propagation and Computer Technology (ICSPCT 2014), 786-790, 2014.
- [23] P. S. Yawada and A. J. Wei. Cyclostationary Detection Based on Non-cooperative spectrum sensing in cognitive radio network. In 2016 IEEE international conference on cyber technology in automation control and intelligent systems (CYBER), 184-187, 2016.
- [24] S. Shukla and S. Naganna. A review on K-means data clustering approach. International Journal of Information and Computation Technology, 4 (17): 847-1860, 2014.
- [25] G. C. Sobabe, Y. Song, X. Bai and B. Guo. A cooperative spectrum sensing algorithm based on unsupervised learning. In 2017 10th International Congress on Image and Signal Processing, BioMedical Engineering and Informatics (CISP-BMEI), 1-6, 2017.

TOPRAKTA MİKROPLASTİKLER VE EKOLOJİK RİSKLERİ

^{1,*}Arzu Ulvi, ² Senar Aydın, ³ Mehmet Emin Aydın

¹Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0001-7303-1869

²Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0002-0960-480X

³Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, 0000-0001-6665-198X

DOI : 10.5281/zenodo.7226270

ÖZET

Plastikler, maliyetleri ve özelliklerinden dolayı sıklıkla kullanılan materyallerdir. Günlük hayatımızda da geniş bir yelpazede plastik ürünler kullanırız. Plastiklerin bilinçsiz kullanımı ve uygunsuz bertarafından dolayı çevresel ortamlarda birikimleri artmaktadır. Plastik kirliliğinin çevresel etkileri ciddi boyutlara ulaşmaya başlamıştır. Büyük plastiklerin çevresel şartlarda parçalanması ile veya küçük boyuttaki plastiklerin direk üretimi ile meydana gelen boyutları 5 mm'den küçük olan mikroplastikler endişe verici konulardan biridir. Mikroplastikler dünya çapında kalıcı ve endişe verici çevresel konulardan biri haline gelmiştir. Mikroplastiklerle ilgili sucul çevrelerde yapılmış çok sayıda araştırma vardır. Deniz canlılarının mikroplastikleri besin sanarak tükettikleri, mikroplastiklerin diğer kirleticileri adsorplayarak taşınımını sağladıkları gibi kanıtlanmış etkileri ile sucul çevreler için riskleri ortaya konulmuştur. Karasal ortamlara plastiklerin girişi, çöplerin rastgele atılması, katı atık depo sahalarından rüzgar vb. etkilerle yayılması, tarımsal faaliyet için kullanılan malzemelerin plastik olması, atıksular ile yapılan sulamalar neticesinde olabilir. Son zamanlarda karasal ekosistemler de mikroplastiklerin varlığı ve etkileri de araştırılmaya başlanılmıştır. Tarımsal alanlar da, sanayi bölgelerinde, şehirlerde bulunan topraklarda mikroplastikler farklı çalışmalarda tespit edilmiştir. Toprak flora ve faunası besin döngüsü, enerji akışı, organiklerin parçalanması gibi süreçleri işletir ve toprak fonksiyonlarına önemli ölçüde katkı sağlar. Toprağa karışan kirleticiler toprağın yoğunluğu, su tutma kapasitesi, gözeneklilik, elektriksel iletkenlik, pH gibi fizikokimyasal özelliklerinin değişmesine, toprak flora faunasının etkilenmesine sebep olabilirler. Mikroplastiklerin toprak canlılarının büyüme ve üreme süreçlerine olumsuz etkide buldukları bazı çalışmalarda tespit edilmiştir. Tarımsal topraklardaki mikroplastik kirliliği ürün yetiştirme konusunda verimi ve çeşitliliği düşürebilirler. Bu çalışmada, topraktaki mikroplastik kirlilik durumu, mikroplastiklerin kaynağı ve mikroplastiklerin ekolojik riskleri ile ilgili yapılmış çalışmalar incelenerek mevcut durum ortaya konulmuştur. Ayrıca karasal ekosistemlerdeki mikroplastik kirliliği ile ilgili literatür eksiklikleri belirtilmiş ve gelecek çalışmalara ışık tutulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Çevre, mikroplastik, toprak.

1. GİRİŞ

Plastikler günlük hayatımızda birçok alanda kullanılan yapısal olarak karmaşık yapay polimerlerdir. Küresel plastik üretimi 2020 yılında 361 milyon tona ulaşmıştır [1]. Plastik kirliliği çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı küresel bir sorun haline gelmiştir. Çevresel ortamlardaki plastik kirliliğinin başlıca sebebi, plastik ürünlerin bilinçsiz kullanımı ve plastik atık yönetiminin doğru bir şekilde yapılmamasıdır [2]. Çevresel ortamlarda bulunan plastik atıklardan boyutları küçük olanlar en riskli grup olarak değerlendirilmiştir. Boyutları 5 mm'den küçük olan plastikler mikroplastik olarak adlandırılır. Sucul ortamlarda mikroplastiklerin varlığını ve etkilerini araştıran çok sayıda çalışma vardır. Toprakta mikroplastik kirliliği ise sucul ortamlar kadar çok araştırılmamıştır. Mikroplastikler çoğunlukla karada üretilirler ve karasal ortamlar akuatik ortamlardan 4-23 kat daha fazla mikroplastik içerebilirler [3]. Topraktaki mikroplastik kirliliğinin farklı kaynakları vardır. Başlıca tarımsal alanlarda kullanılan plastik ürünler, trafik, atıksu ile sulama, arıtma çamurlarının toprağa uygulanması sayılabilir. Mikroplastiklerin neden olduğu kirlilik tüm doğal çevreyi ve insan sağlığını etkileyebilir. Toprağa karışan plastikler zamanla toprağın fizikokimyasal özelliklerini etkileyebilir, bünyesindeki plastikleştirici gibi kimyasalları bırakarak toprak flora ve faunasına zarar verebilir. Toprak, sadece mikroplastikler tarafından kirletilebilen bir alan değil, aynı zamanda diğer çevresel ortamlar için önemli bir ikincil mikroplastik kaynağıdır [4]. Hem toprakların mikroplastiklerin zararlarından korunması hem

de diğer çevresel ortamlara mikroplastik girişinin azalması için, topraktaki mikroplastikler ile ilgili araştırmalar yapılmalıdır. Bu çalışmada topraklardaki mikroplastiklerin kaynağı, konsantrasyonları ve ekotoksikolojik etkileri derlenmiştir.

2. MİKROPLASTİKLERİN TOPRAĞA KARIŞMA YOLLARI

Toprakta, tarım arazilerinde malçlama yapılması, plastik sera örtüleri, plastik borular, atıksular ile sulama, arıtma çamuru ile gübre uygulaması ve araç lastikleri gibi çok çeşitli mikroplastik kaynakları vardır. Topraktaki başlıca mikroplastik kaynakları malçlama, atıksu ve arıtma çamurlarının kullanımındadır. Malçlama toprak sıcaklığı, nemi, suyun buharlaşması, toprak organik maddesi gibi toprak özelliklerine etki ederek, ürün verimini arttırabilir. Malçlama yöntemi toprakta verimi arttıran bir yöntemdir ancak toprak ekosisteminde çok fazla plastik atık kalmasına sebep olur. Bu uygulamadan sonra toprakta kalan plastik atıklar zamanla parçalanarak mikroplastikleri oluşturur [5]. Görsel 1’de malçlama işlemi ve işlemin ardından toprakta kalan plastik atıklar görülmektedir.



Görsel 1. Malçlama uygulaması ve sonrası

Atıksularda mikroplastik kaynakları evlerde kullanılan kişisel bakım ürünleri, deterjanlar ve sentetik kıyafetlerin yıkanmasıdır. Atıksu arıtma tesislerinde atıksudan ayrılamayan mikroplastikler olabilir. Atıksu ile ilgili yapılan çalışmalarda da 0.25-50000 partikül/m³ arasında çıkış atıksularında mikroplastikler tespit edilmiştir [6, 7, 8]. Atıksu arıtma tesislerinde meydana gelen arıtma çamuru yüksek besin içeriği nedeni ile gübre veya toprak iyileştirici olarak kullanılabilir. İçerdiği besin elementlerinin yanı sıra bakteri, virüs, parazit, ağır metal, kalıcı organik kirleticiler ve mikroplastikleri de içerebilir [9]. Arıtma çamurunda mikroplastikler ile ilgili yapılan çalışmalarda Almanya’da 1000-24000 partikül/kg kuru çamur [10], İsviçre’de 16700 partikül/kg kuru çamur [11], Finlandiya’da 23000 partikül/kg kuru çamur [12] konsantrasyonların da mikroplastik tespit edilmiştir. Sentetik liflerin arıtma çamurunun toprağa uygulanması sonucu toprakta biriktiği ilk olarak Zubris ve Richards [13] tarafından yapılan çalışmada kabul edilmiştir. Çamur uygulaması yapılan toprakta mikroplastikleri 1.21±0.25 sentetik fiber/g olarak tespit etmişlerdir. Zhang ve Liu [14] tarafından Çin’de yapılan çalışmada yıllık 23 ton arıtma çamuru uygulanan topraklarda 7-23 partikül/g konsantrasyonlarında mikroplastik tespit edilmiştir. Her yıl Avrupa ve Kuzey Amerika tarım arazilerine sırası ile 63000-430000 ton ve 44000-300000 ton mikroplastik girişi arıtma çamurları yoluyla olmaktadır [15]. Çevresel ortamlara karışan plastik atıklarda topraklarda mikroplastik kirliliğine sebep olmaktadır. Görsel 2’de çevreye bilinçsizce atılan plastik atıklara örnekler görülmektedir. Covid-19 pandemisi nedeni ile tek kullanımlık plastik ürünlerin tüketiminde artışlar olmuştur. Maske eldiven gibi plastik içeren ürünlerde sıklıkla kullanılmıştır [16].



Görsel 2. Çevreye atılan plastik atıklar

Mikroplastikler birincil ve ikincil mikroplastik olarak sınıflandırılır. Özellikle kişisel bakım ürünlerinde kullanılmak üzere küçük boyutta üretilen birincil mikroplastiklerin aksine ikincil mikroplastikler çevresel ortamlarda parçalanma sonucu oluşurlar [1]. Malçlama uygulaması sonrası ve trafikte araç lastiklerinden kaynaklanan mikroplastikler ikincil mikroplastiklerden oluşurken, atıksu ve arıtma çamuru ile topraklara ulaşan mikroplastikler hem birincil hem ikincil mikroplastiklerdir. Fiber ve fragmentler ikincil mikroplastiklerdir çünkü daha büyük plastiklerin parçalanması ile oluşurlar. Mikroboncuk ve pelletler birincil mikroplastikler olup endüstriyel veya diğer uygulamalar için özel olarak üretilirler [17].

3. TOPRAKLARDA TESPİT EDİLEN MİKROPLASTİK KİRLİLİĞİ

Toprak ekosistemlerinde polietilen, polistiren, polipropilen ve biyolojik olarak parçalanabilen polilaktik asit en çok karşılaşılan polimerlerdir [3]. Mikroplastikler toprak ortamına girer, yüzeye yerleşir ve alt topraklara nüfuz eder. Tarım arazisinde yapılan bir araştırmaya göre, üst toprak katmanındaki mikroplastiklerin konsantrasyonu ve parçacık boyutu, derin toprak katmanındakinden daha yüksek ve daha büyük tespit edilmiştir [18]. Rillig [19] toprak yüzeyindeki plastiklerin, solucanların oyuk açma faaliyetleriyle derin toprağa geçebileceklerini belirtmişlerdir. Mikroplastiklerin topraktan yeraltı suyuna da geçebileceği düşünülmektedir. Ramos ve diğ., [20] tarım arazilerinin yaklaşık %10'unda kalıntı şeklinde polietilen plastik film bulunduğunu bildirmiştir. Çizelge 1'de Farklı ülkelerde topraklarda tespit edilen mikroplastik konsantrasyonları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde fragment, film, fiber, mikroboncuk gibi farklı şekilde mikroplastiklerin topraklarda tespit edildiği görülmektedir.

Çizelge 1. Farklı çalışmalarda topraklarda tespit edilen mikroplastik konsantrasyonları

| Ülke | Mikroplastik konsantrasyonu | Mikroplastik şekli | Kaynak |
|---------|-----------------------------|--------------------|--------|
| Çin | 310–5698 | Fragment, film | [21] |
| Kanada | 1.4×10^4 | Fiber | [22] |
| İspanya | 930 | Fragment | [23] |
| Çin | 320–12560 | Fiber, mikroboncuk | [24] |
| Çin | 7100–42960 | Fiber | [14] |
| Almanya | 3.7 ± 11.9 | Film | [25] |

4. MİKROPLASTİKLERİN TOPRAKLARDAKİ EKOTOKSİKOLOJİK ETKİLERİ

Mikroplastikler, toprağın işlevlerini etkileyerek toprağın biyolojik, coğrafi ve kimyasal süreçlerini değiştirebilen bir toprak biyofizyokimyasal kirleticisidir. Mikroplastikler besinleri ve su girişini bloke ederek, katkı maddeleri salarak ve bitki hücrelerini istila ederek bitkilere doğrudan toksisite oluşturabilir [3]. Mikroplastikler küçük boyutları ve doğal şartlarda bozunmalarının zor olması nedeniyle çok çeşitli organizmalar tarafından yutulabilir veya solunabilirler. Bünyelerinde plastik katkı maddelerini içerirler. Mesela endokrin bozucu nonilfenol termostabilite sağlamak için bazı polimer türlerinde bulunur. Ağır metaller, kalıcı organik kirleticileri de

yüzeylerinde adsorplayarak taşınmalarını sağlarlar [16]. Bazı çalışmalarda mikroplastiklerin topraktaki canlılar tarafından yutulmasının büyüme hızını, vücut ağırlığı ve uzunluğunu negatif etkilediği belirtilmiştir [26]. Ayrıca mikroplastikler toprakların fizikokimyasal özelliklerini etkileyerek de dolaylı olarak toprak flora faunası üzerinde olumsuz etkiler yapar.

5. SONUÇ

Topraklardaki mikroplastikler üzerine araştırmalar ve mikroplastik kirliliğinin toprak ortamlarındaki ekolojik etkisine ilişkin araştırmalar yetersizdir. Günümüzde çoğunlukla sucul ortamlarda mikroplastiklerin varlığı ve etkileri araştırılmaktadır. Ancak plastik atıklar çoğunlukla karasal alanlarda üretilir ve sucul çevrelere de ulaşır. Özellikle tarımsal alanlarda kullanılan plastik ürünler verimli toprakların ciddi bir şekilde plastik kirliliğine maruz kalmasına sebep olmaktadır. Büyük plastik parçalar zamanla mikroplastiklere dönüşerek toprağın derinlerine nüfus etmektedir. Tarımsal alanlarda plastik örtülerin kullanılması ile ilgili halk bilinçlendirilmelidir ve işlem sonunda topraklarda kalan büyük plastik parçaların temizlenmesi sağlanmalıdır. Topraklardaki mikroplastik kirliliğinin önemli kaynaklarından olan arıtma çamurları ve atıksular içinde yönetmelikler ile kriterler getirilmelidir. Plastik kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

Kaynakça

- [1] Yang, H., Yumeng, Y., Yu, Y., Yinglin, H., Fu, B., Wang, J., 2022, Distribution, sources, migration, influence and analytical methods of microplastics in soil ecosystems, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 243, 114009.
- [2] Jambeck J.R., Geyer R., Wilcox C., Siegler T.R., Perryman M., Andrady A., Narayan R., Law K.L., 2015, Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347:768–771.
- [3] Zhang, Y., Cai, C., Gu, Y., Shi, Y., Gao, X., 2022 Microplastics in plant-soil ecosystems: A meta-analysis, *Environmental Pollution*, 308, 119718.
- [4] Qiu, Y., Zhou, S., Zhang, C., Zhou, Y., Qin, W., 2022, Soil microplastic characteristics and the effects on soil properties and biota: A systematic review and meta-analysis, *Environmental Pollution* 313, 120183.
- [5] Sajjad, M., Huang, Q., Khan, S., Khan, M.A., Liu, Y., Wang, J., Lian, F., Wang, Q., Guo, G., 2022, Microplastics in the soil environment: A critical review, *Environmental Technology & Innovation* 27, 102408.
- [6] Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M., Thompson, R.C., 2008, Ingested microscopic plastic translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environmental Science & Technology*, 42 (13), 5026-5031.
- [7] Dris, R., Gasperi, J., Rocher, V., Saad, M., Renault, N., Tassin, B., 2015, Microplastic contamination in an urban area: a case study in Greater Paris. *Environmental Chemistry*, 12 (5), 592-599.
- [8] Mintenig, S., Int-Veen, I., Loder, M.G.J., Primpke, S., Gerdt, G., 2017, Identification of microplastics in effluents of waste water treatment plants using focal plane arraybased micro-Fourier-transform infrared imaging. *Water Research*, 108, 365-372.
- [9] Udayanga, W.D.C., Veksha, A., Giannis A., Lisak G., Chang, V.W.C., Lim, T.T., 2018, Fate and distribution of heavy metals during thermal processing of sewage sludge, *Fuel* 226 (2018) 721–744.
- [10] Lassen, C., Hansen, S.F., Magnusson, K., Noren, F., Hartmann, N.I.B., Jensen, P.R., Nielsen, T.G., Brinch, A., 2015, Microplastics-occurrence, Effects and Sources of Releases to the Environment in Denmark, Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen, Denmark.
- [11] Magnusson, K., Noren, F., 2014, Screening of Microplastic Particles in and Downstream a Wastewater Treatment Plant. IVL Swedish Environmental Research Institute, Stockholm.
- [12] Lares, M., Ncibi, M.C., Sillanpää, M., Sillanpää, M., 2018, Occurrence, identification and removal of microplastic particles and fibers in conventional activated sludge process and advanced MBR technology, *Water Research*, 133, 236-246.
- [13] Zubris, K.A.V., Richards, B.K., 2005, Synthetic fibers as an indicator of land application of sludge, *Environmental Pollution*, 138, 201–211.
- [14] Zhang, G., Liu, Y., 2018, The distribution of microplastics in soil aggregate fractions in South western China, *Science of The Total Environment*, 642, 12–20.



- [15] Gionfra, S., 2018, Plastic Pollution in Soil, *iSQAPER*, 1-18.
- [16] Wu, M., Yang, C., Du, C., Liu, H., 2020, Microplastics in waters and soils: Occurrence, analytical methods and ecotoxicological effects, *Ecotoxicology and Environmental*, 202, 110910.
- [17] Henry, B., Laitala, K., Klepp, I. G., 2019, Microfibres from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment, *Science of The Total Environment*, 2019, 652, 483–494.
- [18] Liu, M., Lu, S., Song, Y., Lei, L., Hu, J., Lv, W., Zhou, W., Cao, C., Shi, H., Yang, X., He, D., 2018. Microplastic and mesoplastic pollution in farmland soils in suburbs of Shanghai, China, *Environmental Pollution*, 242, 855–862.
- [19] Rillig, M.C., 2012, Microplastic in terrestrial ecosystems and the soil? *Environmental Science & Technology*, 46, 6453-6454.
- [20] Ramos, L., Berenstein, G., Hughes, E.A., Zalts, A., Montserrat, J.M., 2015, Polyethylene film incorporation into the horticultural soil of small periurban production units in Argentina, *Science of The Total Environment*, 523:74–81.
- [21] Yu, L., Di Zhang, J., Liu, Y., Chen, L.Y., Tao, S., Liu, W.X., 2021, Distribution characteristics of microplastics in agricultural soils from the largest vegetable production base in China, *Science of The Total Environment*, 756, 143860.
- [22] Crossman, J., Hurley, R.R., Futter, M., Nizzetto, L., 2020, Transfer and transport of microplastics from biosolids to agricultural soils and the wider environment, *Science of The Total Environment*, 724, 138334.
- [23] van den Berg, P., Huerta-Lwanga, E., Corradini, F., Geissen, V., 2020, Sewage sludge application as a vehicle for microplastics in eastern Spanish agricultural soils, *Environmental Pollution*, 261, 114198.
- [24] Chen, Y., Leng, Y., Liu, X., Wang, J., 2020, Microplastic pollution in vegetable farmlands of suburb Wuhan, central China. *Environmental Pollution*, 257.
- [25] Harms, I.K., Diekötter, T., Troegel, S., Lenz, M., 2021, Amount, distribution and composition of large microplastics in typical agricultural soils in northern Germany, *Science of The Total Environment*, 758, 143615.
- [26] Tian, L., Jinjin, C., Ji, R., Ma, Y., Yu, X., 2022, Microplastics in agricultural soils: sources, effects, and their fate, *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 25, 2022, 100311.

Antioksidanların Spermatozoonlar Üzerine Etkisi

Arş. Gör. Gökhan Koçak

Iğdır Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, ORCID:0000-0003-1917-9090

ÖZET

Vücut içinde hücreler de ve dokularda serbest radikallerin oluşumu sonucunda ortaya çıkan oksidatif etkilerin etkinliğini azaltıcı savunma sistemleri bulunur. Bu savunmada görev alan maddelere antioksidan maddeler denilmektedir. Antioksidan maddeler serbest radikallerin oluşumunu önleyen ve zincir kıran antioksidan maddeler diye iki gruba ayrılmaktadırlar. Son zamanlarda en çok çalışılan konulardan biri olan serbest radikaller yada antioksidanlar gün geçtikçe daha bir önem kazanmaktadır. Her hangi anormal bir durum şekillenmediği müddetçe sağlıklı canlı metabolizmasında antioksidanlar serbest radikaller ile denge halinde bulunmaktadır. Fakat değişik sebeplerden dolayı bozulan denge sonucunda serbest radikallerin artması sonucu oksidatif strese bağlı olarak hastalıklara yönelik belirtiler ortaya çıkmaktadır. Spermanın dondurulması aşamasındaki donma hızı, sulandırıcı bileşenleri, soğuk şoku, ozmotik basınç farklılıkları gibi fazla miktarda etken spermada yaşam yeteneği yitirilmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda ortaya çıkan serbest oksijen radikalleri ise hücre membranı yapısında değişikliklere, membran reseptörlerinin yapısında bozulmaya, yerküre nükleer yapısında meydana gelen radyoaktivite gibi etkilerin de spermanın yapısında zararlara yol açmaktadır. Eksojen serbest radikal kaynaklarının artışı yağların, karbonhidratların, proteinlerin ve DNA'nın zarar görmesine yol açıp oksidasyona neden olmaktadır. Serbest radikallerin artması ile beraber, endojen antioksidan molekülleri yetersiz kalmakta ve eksojen antioksidanların dışardan alınmasını gerektirmektedir.

Anahtar Kelimeler: Antioksidan, Sperma, Serbest radikal.

Köpeklerde Suni Tohumlamaya Güncel Bakış

Arş. Gör. Gökhan Koçak

İğdir Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, gokhan.kocak@igdir.edu.tr, ORCID:0000-0003-1917-9090

ÖZET

Ülkemizde biyoteknolojik olarak genel anlamda birçok hayvan grubunda uygulama alanına sahip olan suni tohumlama, özellikle vücut yapılarındaki farklılıktan dolayı çiftleşmede güçlük çeken köpeklerde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Tanım olarak suni tohumlama; spermanın uygun yöntem ve teknikler ile erkek hayvandan alınıp mevcut ortam şartına uygun olarak sulandırılıp, kısa ve uzun süreli saklanıp, uygun teknik ya da yöntem ile dişi hayvana aktarılması durumudur. Değerli köpek ırklarında saflığın ve devamlılığın koruması amacı ile köpeklerde de sun'i tohumlama uygulaması yapılmaya başlanmıştır. Bilimsel uygulama olarak suni tohumlamayı yapan İtalyan fizyolojist L. Spallanzani olmuştur. Günümüzde suni tohumlama konusunda birçok önemli ilerleme kaydedilmiştir. Evcilleştirmenin etkisi sonucunda seksüel sıklısta düzensizlik ve çiftleşme isteğinde ise azalma gibi sebeplerden dolayı sun'i tohumlama önemini artırarak sperma bankalarının kurulması ile dondurulmuş spermalar ile suni tohumlama uygulamasının etkinliği artmaktadır. Dünya genelinde günden güne endüstri haline dönüşen köpek yetiştiriciliğinin artması ülkemizde de ilgi alanı görmüş, evde bakılıp beslenmelerinin yanında, köpek çiftlikleri kurulup değerli olan damızlıklar yetiştirilmeye başlanmıştır. Damızlıklardan faydalanma, çiftleşme ile bulaşan hastalıkların yayılımının önlenmesi ve köpek yetiştiriciliğinin bilimsel olarak yapılmasını sağlamak amacı ile köpeklerde dondurulmuş spermalar ile suni tohumlama uygulamaları yapılabilir hale gelmiştir. Köpeklerde intrauterin, cerrahi yolla, intravaginal, laparaskopi yoluyla intrauterin yolla tohumlama yapılabilmektedir

Anahtar Kelimeler: Köpek, Suni Tohumlama, Sperma.



Some Applications Of A New Type Of Induced Fuzzy Map To Fuzzy Continuity

¹Sandeep KAUR, ²Alkan ÖZKAN

¹ Department of Mathematics and Statistics, Central University of Punjab, Bathinda, India,
ORCID: 0000-0002-0518-3526

²Department of Mathematics, Faculty of Arts and Sciences, Iğdır University, Iğdır, Turkey,
ORCID: 0000-0002-8824-9163

Abstract- The theory of a fuzzy set, which aims to tackle uncertainty, ambiguity, and unclear boundaries, was first proposed in 1965 by L.A. Zadeh. The basic idea is that the fuzzy set is flexible about the notion of belongingness. Various authors worked for fuzzification of various classical concepts related to topology, resulting in the great success of fuzzy set theory from the theoretical and technological points of view. Chang, in 1968 introduced the concept of fuzzy topological spaces, and generalized the concept of continuity with a term he called fuzzy continuous functions and studied a few of its properties. On the other hand, the concept of induced maps is another important topological tool in the field of topology. Induced mappings help us to study relationships between different mathematical structures. Such induced maps need to be further investigated in the latest theory of fuzzy sets. In various real-life applications of the fuzzy set theory, fuzzy functions play a crucial role, particularly in the field of fuzzy control, and approximate reasoning. A type of induced mapping $f^\#: IP(X) \rightarrow IP(Y)$ induced by $f: X \rightarrow Y$ defined as $f^\#(E) = \{y \in Y: f^{-1}\{y\} \subset E\}$ for any subset E of X , where $IP(X)$ is a collection of all subsets of X was given by Arkhangel'skii and Ponomarev in 1984. This gives us an idea of the possibility to introduce such a type of inducible map with fuzzy subsequence and using them to find a possible description of the fuzzy continuity. We introduce the $\#$ image of a fuzzy set which gives an induced map $f^\#: FZ(X) \rightarrow FZ(Y)$ corresponding to any function $f: X \rightarrow Y$, where X and Y are crisp sets and $FZ(X)$ is a collection of all fuzzy subsets of X . With this paper, we propose a novel way to study the fuzzy continuity of the topological space, where fuzzy continuity is the key to predicting the closeness of a mathematical model. Introduction of above induced map $f^\#$, allows us to describe some new features of fuzzy continuous mappings based on an interior operator, rather than a closure operator

Keywords: Fuzzy sets, induced map, fuzzy continuity



Sediment Patterns from Fluid-Bed Interactions: A Direct Numerical Simulations Study on Fluvial Turbulent Flows

Nadim Zgheib, Sivaramakrishnan Balachandar

Engineering, Lebanese American University, Byblos, Lebanon

Mechanical & Aerospace Engineering Department, University of Florida, USA

Abstract:

We present results on the initial formation of ripples from an initially flattened erodible bed. We use direct numerical simulations (DNS) of turbulent open channel flow over a fixed sinusoidal bed coupled with hydrodynamic stability analysis. We use the direct forcing immersed boundary method to account for the presence of the sediment bed. The resolved flow provides the bed shear stress and consequently the sediment transport rate, which is needed in the stability analysis of the Exner equation. The approach is different from traditional linear stability analysis in the sense that the phase lag between the bed topology, and the sediment flux is obtained from the DNS. We ran 11 simulations at a fixed shear Reynolds number of 180, but for different sediment bed wavelengths. The analysis allows us to sweep a large range of physical and modelling parameters to predict their effects on linear growth. The Froude number appears to be the critical controlling parameter in the early linear development of ripples, in contrast with the dominant role of particle Reynolds number during the equilibrium stage.

Keywords: Direct numerical simulation, immersed boundary method, sediment-bed interactions, turbulent multiphase flow, linear stability analysis.



Effectiveness Evaluation of a Machine Design Process Based on the Computation of the Specific Output

Barenten Suci

Department of Intelligent Mechanical Engineering, Fukuoka Institute of Technology, Japan

Abstract:

In this paper, effectiveness of a machine design process is evaluated on the basis of the specific output calculus. Concretely, a screw-worm gear mechanical transmission is designed by using the classical and the 3D-CAD methods. Strength analysis and drawing of the designed parts is substantially aided by employing the SolidWorks software. Quality of the design process is assessed by manufacturing (printing) the parts, and by computing the efficiency, specific load, as well as the specific output (work) of the mechanical transmission. Influence of the stroke, travelling velocity and load on the mechanical output, is emphasized. Optimal design of the mechanical transmission becomes possible by the appropriate usage of the acquired results.

Keywords: Mechanical transmission, design, screw, worm-gear, efficiency, specific output, 3D-printing.



A Method of Drilling a Ground Using a Robotic Arm

Lotfi Beji, Laredj Benchikh

Beji and L. Benchikh are with the IBISC laboratory, University of Evry, France

Abstract:

Underground tunnel face bolting and pipe umbrella reinforcement are one of the most challenging tasks in construction whether industrial or not, and infrastructures such as roads or pipelines. It is one of the first sectors of economic activity in the world. Through a variety of soil and rock, a cyclic Conventional Tunneling Method (CTM) remains the best one for projects with highly variable ground conditions or shapes. CTM is the only alternative for the renovation of existing tunnels and creating emergency exit. During the drilling process, a wide variety of non-desired vibrations may arise, and a method using a robot arm is proposed. The main kinds of drilling through vibration here is the bit-bouncing phenomenon (resonant axial vibration). Hence, assisting the task by a robot arm may play an important role on drilling performances and security. We propose to control the axial-vibration phenomenon along the drillstring at a practical resonant frequency, and embed a Resonant Sonic Drilling Head (RSDH) as a robot end effector for drilling. Many questionable industry drilling criteria and stability are discussed in this paper.

Keywords: Drilling, PDE control, robotic arm, resonant vibration.



The Effect of Land Cover on Movement of Vehicles in the Terrain

Dana Kristalova, Jan Mazal

University of Defence, Faculty of military leadership, Czech Republic

Abstract:

This article deals with geographical conditions in terrain and their effect on the movement of vehicles, their effect on speed and safety of movement of people and vehicles. Finding of the optimal routes outside the communication is studied in the Army environment, but it occur in civilian as well, primarily in crisis situation, or by the provision of assistance when natural disasters such as floods, fires, storms etc., have happened. These movements require the optimization of routes when effects of geographical factors should be included. The most important factor is the surface of a terrain. It is based on several geographical factors as are slopes, soil conditions, micro-relief, a type of surface and meteorological conditions. Their mutual impact has been given by coefficient of deceleration. This coefficient can be used for the commander`s decision. New approaches and methods of terrain testing, mathematical computing, mathematical statistics or cartometric investigation are necessary parts of this evaluation.

Keywords: Movement in a terrain, geographical factors, surface of a field, mathematical evaluation, optimization and searching paths.



Basket Option Pricing under Jump Diffusion Models

Ali Safdari-Vaighani

Department of Mathematics, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran

Abstract:

Pricing financial contracts on several underlying assets received more and more interest as a demand for complex derivatives. The option pricing under asset price involving jump diffusion processes leads to the partial integral differential equation (PIDEs), which is an extension of the Black-Scholes PDE with a new integral term. The aim of this paper is to show how basket option prices in the jump diffusion models, mainly on the Merton model, can be computed using RBF based approximation methods. For a test problem, the RBF-PU method is applied for numerical solution of partial integral differential equation arising from the two-asset European vanilla put options. The numerical result shows the accuracy and efficiency of the presented method.

Keywords: Radial basis function, basket option, jump diffusion, RBF-PUM.



Mathematical Modeling of Human Cardiovascular System: A Lumped Parameter Approach and Simulation

Ketan Naik, P. H. Bhathawala

Department of Applied Sciences, Parul University, India

Veer Narmad South Gujarat University, Surat, Gujarat , India

Abstract:

The purpose of this work is to develop a mathematical model of Human Cardiovascular System using lumped parameter method. The model is divided in three parts: Systemic Circulation, Pulmonary Circulation and the Heart. The established mathematical model has been simulated by MATLAB software. The innovation of this study is in describing the system based on the vessel diameters and simulating mathematical equations with active electrical elements. Terminology of human physical body and required physical data like vessel's radius, thickness etc., which are required to calculate circuit parameters like resistance, inductance and capacitance, are proceeds from well-known medical books. The developed model is useful to understand the anatomic of human cardiovascular system and related syndromes. The model is deal with vessel's pressure and blood flow at certain time.

Keywords: Cardiovascular system, lumped parameter method, mathematical modeling, simulation.

Aldolazların Dikkat Çeken Protein Özellikleri

Rumeysa Duyuran^{1,*}, Hülya Çiçek², Hanım Seval Kaya³

^{1,*} Gaziantep Üniversitesi, Tıbbi Biyokimya A.D, Gaziantep/Türkiye, ,ORCID NO:0000-0002-7110-0303

² Gaziantep Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya A.D, Gaziantep/Türkiye,
ORCID NO:0000-0002-1065-1582

³ Gaziantep Üniversitesi, Tıbbi Biyokimya A.D, Gaziantep/Türkiye, ORCID NO:0000-0003-2900-8332

*Corresponding Author: Gaziantep Üniversitesi, Tıbbi Biyokimya A.D, Gaziantep/Türkiye,
ORCID NO:0000-0002-7110-0303

DOI : 10.5281/zenodo.7226226

ÖZET

Aldolaz, anaerobik glikoliz zincir reaksiyonlarının bir basamağı olan fruktoz 1,6 difosfatı, dihidroksiaseton fosfat ve gliseraldehit 3-fosfata dönüştüren bir enzimdir. Yani glukozdan enerji oluşturan, metabolizmada önemli bir enzimdir. Özellikle fruktoz metabolizması denildiğinde ilk akla gelen yapı aldolazlardır. Organ spesifitesi olmadığı belirtilse de ve vücudun her yerinde olmasına rağmen esas olarak yüksek miktarlarda kas, karaciğer ve beyin dokusunda bulunur. Aldolazın insan vücudunda 3 formu bulunmaktadır ve bu üç formun izomer olarak birbirine yüksek oranlarda benzerlik göstermektedir. Aldolaz A, aldolaz B, aldolaz C buldukları ve sentez edildiği dokuya bağlı olarak değişiklik gösteren tetramer bir yapısı vardır. Serum aldolaz aktivitesi; bazen kalıtsal bir hastalığı bazende organ hasarları ile ilgili bize ışık tutmaktadır. Karaciğer, kas ve beyin kaynaklı olduğu düşünülen izomerleri ayrı ayrı yapısal olarak hala dikkat çekmekte olan aydınlatılmamış noktaları bulunan, klinik anlamda tam olarak kanıtlanmamış yapılarıdır. Bilindiği üzere glikoliz, çok aşamalı enzimatik reaksiyonu içeren kanser gelişimi ve ilerlemesinin kökü olarak da kabul edilen veya birçok kalıtsal hastalıklarda da enzimatik olarak rol oynayan ve bu yolaktaki birçok enzimin moonlight protein özelliği dikkat çekmektedir ve aldolazlarda bu gruba dahil olup araştırmaya değer bulunmaktadır.

Anahtar Kelime: Aldolaz Enzimleri, Moonlight Proteinler, Fruktoz Metabolizması

GİRİŞ

Aldolazlar, insan vücudunda üç izomer formu bulunan ve izomerleri de bulunduğu organa göre farklılık gösteren, glikoliz metabolizmasında önemli rol oynayan bir enzimdir. Memeli dokularında A, B ve C olarak adlandırılan üç aldolaz izozimi vardır ve üç farklı gen tarafından kodlanmaktadır(1-3). Bu dokuya özgü izozimlerin rolü alternatif substrata karşı katalitik hızlarındaki farklılıklarla ilişkili görünmektedir. Enzimin A ve C formlarının benzerlik oranları B formuna göre daha yüksek oranda bulunmaktadır(4). Aldolazlar (A, B, C), fruktoz-bifosfat aldolaz olarak da bilinmektedir ve glikolizin dördüncü basamağında ki anahtar bir enzimdir. Fruktoz-1,6-bifosfatın, gliseraldehit-3-fosfat ve dihidroksiaseton fosfata (DHAP) geri reversible dönüşümünü katalize eder (5, 6).

Aldolaz A, gelişmekte olan embriyoda bulunur ve yetişkinlerin kas hücrelerinde daha çok miktarlarda üretilir. Aldolaz A miktarı diğer izomerlerine göre yetişkinlerde böbrek ve bağırsakta baskındır(7-9).

Öte yandan, esas olarak karaciğerde bulunan aldolaz B, diyet fruktozunun parçalanmasında rol oynayan ana ara madde olan fruktoz 1-fosfatın (F1P) katabolizmasında önemli bir rol oynar. Aldolaz B, karbonhidrat metabolizma, glikolitik-glukoneojenik yolun ana adımlarından birini katalize etmektedir.

tiği için. Fruktoz absorbe edildiğinde fruktokinaz tarafından fosforile edilir. Aldolaz B'de oluşumunu etkileyen genetik mutasyonlar, herediter fruktoz intoleransı (HFI) olarak bilinen ve nadir görülen kalıtsal bir hastalığa yol açar. Fonksiyonel aldolaz B eksikliğinden dolayı, HFI'li organizmalar F1P'yi düzgün şekilde işleyemez ve bu da vücut dokularında F1P birikmesine yol açar. Hücresel dokular için toksik olmasının yanı sıra, yüksek seviyelerde F1P, fosfatı kullanılamaz bir biçimde hapseder ve bu da hem fosfat hem de ATP depolarının tükenmesine neden olur böylece vücutta kolayca temin edilebilen fosfatın, eksikliği ortaya çıkar(10). Bu birikim aynı zamanda glukoneogenezi de inhibe ederek kolaylıkla temin edilebilen glikoz miktarını daha da azaltır. ATP kaybı, protein sentezinin engellenmesi, hepatik ve böbrek fonksiyon bozukluğu dahil çok sayıda soruna yol açar (7, 10, 11).

Bir diğer aldolaz izomeri olan ALDOC, çoğu dokuda her yerde eksprese edilir, ancak ağırlıklı olarak beyin, düz kas ve nöronal dokularda bulunmaktadır. Genellikle ALDOA izoform ile ALDOC birlikte ifade edilir çünkü izomer yapısı benzerli göstermektedir. Merkezi sinir sistemi (MSS), ALDOC'un glikoliz dışında MSS fonksiyonuna katkıda bulunduğu ileri sürülmektedir. Aldolaz C, kanser ile ilişkilendirilmiştir. ALDOC' un beyin dokularında upregülasyon özelliği olduğuda bilinmektedir. Yapılan bazı çalışmalarda şizofreni ve alzheimer gibi hastalılarda aldolaz c' nin efektif olduğu ortaya konmuştur(12, 13).

Aldolazlar glikolatik yolak enzimlerinden olup ve tüm dokularda bulunması sebebi ile regülasyonu önemlilik arzemektedir. Bu fonksiyonlara ek olarak son zamanların dikkat çeken yapısı olan moonlight proteinler grubunda dahil olması aldolazları araştırmaya değer yapılar olduğunu ortaya koymaktadır. Moonlight proteinler birden fazla fonksiyonu olan yani multifonksiyonlu protein anlamına gelmektedir(14, 15). Moonlight proteinler, tek bir protein zincirinin çoklu biyokimyasal işlevleri yerine getirmesi olarak tanımlanır. Proteinler organizmalarda çok çeşitlilikte fonksiyona sahip makromoleküllerdir. İnsan genom dizisinin araştırılması sonucu, birçok farklı hücre tipine sahip böyle kompleks organizma için zannedilenden çok daha az protein yapısının kodlandığı ortaya çıkmıştır (16-18). Dolayısıyla günümüzde “bir protein - birden fazla fonksiyon” fikri “bir gen - bir protein - bir fonksiyon” hipotezinin yerini almaya başlamıştır (15, 19). Bir moonlight protein, farklı hücre tiplerinde, farklı hücre içi lokasyonlarda, farklı oligomerik durumlarda bulunarak veya bir ligandın, substratın, kofaktörün ya da bir reaksiyon ürününün konsantrasyonundaki değişikliklere bağlı olarak ikinci fonksiyonunu aktive edebileceği düşünülmektedir (20, 21).

SONUÇ

Aldolazlar tam olarak mekanizması aydınlatılmamış araştırmaya değer protein molekülleridir. Moonlight proteinler biyokimyasal yollar, çevresel şartlar ve multifonksiyonlar üstlenerek insan metabolizmanın düzenlenmesinde, onarımında rol alırken, birçok genetik ve epigenetik hastalık ve kanserin patogenezi de rol oynadığından potansiyel tedavi hedefi olarak da gelecek vadetmektedir literatür taramamız sonucu bu konu daha ileri ve daha çok çalışmayı hak etmektedir.

KAYNAKLAR

1. Font D, Sayalero S, Bastero A, Jimeno C, Pericas MA. Toward an artificial aldolase. *Organic letters*. 2008;10(2):337-340.
2. Sibley JA, Lehninger AL. Determination of aldolase in animal tissues. *J Biol Chem*. 1949;177(2):859-872.
3. Chang Y-C, Yang Y-C, Tien C-P, Yang C-J, Hsiao M. Roles of aldolase family genes in human cancers and diseases. *Trends in Endocrinology & Metabolism*. 2018;29(8):549-559.
4. Kusakabe T, Motoki K, Hori K. Mode of interactions of human aldolase isozymes with cytoskeletons. *Archives of biochemistry and biophysics*. 1997;344(1):184-193.
5. ÖZGEN Z, İNCEKARA O. Metastazı ve Lenfadenopatisi Olan ve Olmayan Kanserli Hastalarda Fosfoheksozimeraz (PHI) ve Aldolaz (ALO) Serum Düzeylerinin Önemi.
6. Kanemitsu F, Murata J, Kawanishi I, Mizushima J, Shimamura J, Endo H. Complexes of L-aspartate: 2-oxoglutarate aminotransferase (GOT) and immunoglobulin G in serum of a patient with chronic hepatitis. *Seibutsu Butsuri Kagaku*. 1982;25(4):243-246.
7. Penhoet E, Rajkumar T, Rutter W. Multiple forms of fructose diphosphate aldolase in mammalian tissues. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1966;56(4):1275-1282.
8. Kishi H, Mukai T, Hirono A, Fujii H, Miwa S, Hori K. Human aldolase A deficiency associated with a hemolytic anemia: thermolabile aldolase due to a single base mutation. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 1987;84(23):8623-8627.
9. Papadopoulos C, Svingou M, Kekou K, Vergnaud S, Xirou S, Niotakis G, Papadimas G. Aldolase A deficiency: Report of new cases and literature review. *Molecular Genetics and Metabolism Reports*. 2021;27:100730.
10. Cox TM. Aldolase B and fructose intolerance. *The FASEB journal*. 1994;8(1):62-71.
11. Cross N, Cox T, De Franchis R, Sebastio G, Dazzo C, Tolani D, Grégori C, Odievre M, Vidailhet M, Romano V. Molecular analysis of aldolase B genes in hereditary fructose intolerance. *The Lancet*. 1990;335(8685):306-309.
12. Hawkes R, Herrup K. Aldolase C/zebrin II and the regionalization of the cerebellum. *Journal of Molecular Neuroscience*. 1995;6(3):147-158.
13. Penhoet EE, Kochman M, Rutter WJ. Molecular and catalytic properties of aldolase C. *Biochemistry*. 1969;8(11):4396-4402.
14. Chaput M, Claes V, Portetelle D, Cludts I, Cravador A, Burny A, Gras H, Tartar A. The neurotrophic factor neuroleukin is 90% homologous with phosphohexose isomerase. *Nature*. 1988;332(6163):454-455.
15. Ezkurdia I, Juan D, Rodriguez JM, Frankish A, Diekhans M, Harrow J, Vazquez J, Valencia A, Tress ML. Multiple evidence strands suggest that there may be as few as 19 000 human protein-coding genes. *Human molecular genetics*. 2014;23(22):5866-5878.
16. Zhao Y. CD26 in autoimmune diseases: the other side of "moonlight protein". *International Immunopharmacology*. 2019;75:105757.
17. Omenn GS, Lane L, Lundberg EK, Beavis RC, Overall CM, Deutsch EW. Metrics for the Human Proteome Project 2016: progress on identifying and characterizing the human proteome, including post-translational modifications. *Journal of proteome research*. 2016;15(11):3951-3960.
18. Jeffery CJ. Moonlighting proteins. *Trends in biochemical sciences*. 1999;24(1):8-11.
19. Song X, Wang X, Zhuo W, Shi H, Feng D, Sun Y, Liang Y, Fu Y, Zhou D, Luo Y. The regulatory mechanism of extracellular Hsp90 α on matrix metalloproteinase-2 processing and tumor angiogenesis. *Journal of Biological Chemistry*. 2010;285(51):40039-40049.
20. Jeffery CJ. Molecular mechanisms for multitasking: recent crystal structures of moonlighting proteins. *Current opinion in structural biology*. 2004;14(6):663-668.
21. BİLGİCİ B, ÜRKMEZ SS, CİVİL Y. Çok işlevli Proteinler: Moonlight Proteinler. *Turkish Journal of Clinics and Laboratory*. 2020;11(1):80-88.

AKILLI ŞEHİRLERDE YENİ TEKNOLOJİ HİZMETLERİ

Doç. Dr. Nevin AYDIN

Artvin Çoruh Üniversitesi, , ORCID ID: 0000-0003-1949-2765

DOI NR : 10.5281/zenodo.7242549

Özet - Akıllı bir şehir kavramı ortaya çıktığından beri IoT (Nesnelerin İnterneti) akıllı bir şehirdeki temel altyapı olarak kabul edildi. Nesnelerin İnterneti her yerde ve her şeyi ve herkesi birbirine bağlıyor. Nesnelerin İnterneti Hizmetleri ve IoT Ürün Tasarımları, önemli ölçüde daha yüksek düzeyde tasarım ve teknoloji ortaklığı talep ediyor. Akıllı şehirler, verileri toplamak ve analiz etmek için bağlı sensörler, ışıklar ve sayaçlar gibi IoT cihazlarını kullanır. Şehirler daha sonra bu verileri altyapıyı, kamu hizmetlerini ve daha fazlasını geliştirmek için kullanır. Akıllı Şehir, vatandaşlara sunulan hizmetlerin kalitesini artıran ve süreçlerin daha verimli olmasını sağlayan akıllı teknolojilerle yönetiliyor.

Anaktar Kelimeler: Akıllı Şehir, Nesnelerin İnterneti, Sensör

NEW TECHNOLOGY SERVICES IN SMART CITIES

Abstract - Ever since the concept of a smart city emerged, IoT (Internet of Things) has been considered as the core infrastructure in a smart city. The Internet of Things is everywhere and connects everything and everyone. Internet of Things Services and IoT Product Designs demand significantly higher levels of design and technology partnerships. Smart cities use IoT devices such as connected sensors, lights and meters to collect and analyze data. The cities then use this data to improve infrastructure, utilities and more. The Smart City is managed with smart technologies that increase the quality of services offered to citizens and ensure the processes are more efficient.

Keywords: Smart City, Internet of Things, Sensor

1. GİRİŞ

“Akıllı Şehir” kavramı ilk olarak 1990'larda ortaya çıktı. O zamanlar, yeni Bilgi ve İletişim Teknolojilerinin şehirlerdeki modern altyapılar üzerindeki etkisine odaklanılmıştı. California Akıllı Topluluklar Enstitüsü, bir şehrin bilgi teknolojilerini uygulamak için nasıl planlanabileceğine ve toplulukların nasıl akıllı hale geleceğine odaklandı [1].

Akıllı şehirler, halka bağlantılı çözümler sağlamak için çeşitli yazılımlar, kullanıcı arayüzleri, iletişim ağları ve Nesnelerin İnterneti'ni (IoT) kullanır. Akıllı şehir, vatandaşlar için şehir operasyonlarının ve hizmetlerinin verimliliğini optimize etmek amacıyla bilgi ve iletişim teknolojisini (BİT) IoT (Nesnelerin İnterneti) ağlarına bağlı çeşitli fiziksel cihazlarla entegre etmeye yönelik bir kavramdır [2-4]. Akıllı şehirler, operasyonların verimliliğini artırmak, halkla bilgi paylaşmak ve vatandaşların refahı için daha iyi devlet hizmetleri sağlamak amacıyla BİT'i kullanır. BİT, kentsel hizmetlerin kalitesini, performansını ve etkileşimini iyileştirmek, maliyetleri ve kaynak tüketimini azaltmak ve vatandaşlar ile hükümet arasındaki iletişimi geliştirmek için kullanılabilir [5, 6]. Belediyeler, Akıllı şehirlerde, operasyonel verimliliği artırmak, halkla bilgi paylaşmak, daha kaliteli devlet hizmetleri ve vatandaşların refahını sağlamak için bilgi ve iletişim teknolojisini (BİT) kullanır.

Akıllı şehir uygulamalarında, özellikle her yerde ve yaygın bir perspektiften, kolaylaştırıcılar ve değer taşıyıcıları olarak yeni teknolojilerin ve hizmetlerin yaygın olarak kullanılması şehirlere değer katar. Robotlar, mürettebatsız araçlar ve dronlar dahil olmak üzere çeşitli uygulama alanlarında gerçek zamanlı işleme ve güvenilir, yüksek kaliteli hizmetler, öngörülemez yeteneklere sahip 5G ağları tarafından sağlanır. Gerçek zamanlı analiz ve fikir madenciliği, veri madenciliği teknikleri aracılığıyla kapsamlı dağıtılmış sistemlere uygulanabilir. Fiziksel ve sanal dünyaları entegre etmek için tasarlanan yeni siber-fiziksel sistemler, IoT'nin bir parçasıdır. Sanal ve artırılmış gerçeklik ve gelişmiş görüntü işleme teknolojilerine ek olarak, insan-bilgisayar etkileşimindeki devrim, sanal ve artırılmış gerçeklik ile gelişmiş görüntü işleme teknolojilerini kullanır[7]. Bu dijital dünya, akıllı topluluklar oluşturmak için İnternet teknolojisini uygulayan yaratıcı uygulamaların ortaya çıkmasını teşvik ediyor. Günümüz toplumunda bulut bilişim, Nesnelerin İnterneti ve mobil teknoloji gibi internet teknolojilerinin yükselişi, sürdürülebilir ekosistemler inşa etmeye çalışan şehir plancılarının dikkatini çekmiştir [8]. BİT ve bilgi paylaşım teknolojisindeki evrim, akıllı şehir kapsamının ve ölçeğinin itici güçleridir. Bu hızlı evrim, Nesnelerin İnterneti'nin (IoT) aracılığıyla akıllı şehir inşasında devrim yaratıyor [9].

Teknoloji, şehirlerin kentsel sürdürülebilirlik planlarında önemli bir rol oynar. Bunun nedeni, yeni teknolojilerin vatandaşlara fayda sağlayan sağlam çözümler sunabilmesidir. Şehirler, akıllı sistemleri, endüstriyel, altyapı, eğitim

ve sosyal faaliyetlerine dahil etmeyi amaçlar. Akıllı Şehirler, tüm süreçleri daha verimli hale getiren akıllı teknolojilerle yönetilmektedir. Akıllı Şehirlerin gelecekteki gelişiminin temel dayanağı, Bilgisayar teknolojisidir. Geleceğin İnterneti'nin (FI) son vizyonunun Akıllı Şehirleri ön planda tutularak yaşam standartlarını değiştirmesidir. Geleceğin İnterneti, sosyo-teknik bir fiziksel çevre ve insan davranışıyla bağlantılı, internet üzerinden erişilebilen bilgi ve hizmetlerden oluşan ve toplumsal yaşamın akıllı uygulamalarını destekleyen sistemdir [10]. Böylece FI, Akıllı Şehri bir açık inovasyona dönüştürebilir.

Akıllı Şehir ortamı için en temel FI faktörleri şunlardır [11]:

- Nesnelerin İnterneti (IoT): aşağıdakilere dayalı küresel bir ağ altyapısı olarak tanımlanır: standart ve birlikte çalışabilir iletişim protokolleri, fiziksel ve sanal “nesnelere” bilgi ağına sorunsuz bir şekilde entegre edilmiştir [12].
- Hizmetlerin İnterneti (IoS): çeşitli uygulamaların birlikte çalışabilir hizmetlere uyumlu hale getirilmesini kolaylaştıran esnek, açık ve standartlaştırılmış sağlayıcılar verilerin anlaşılması, birleştirilmesi ve işlenmesi için anlamlı bilginin kullanılması ve farklı hizmet sağlayıcılardan, kaynaklardan ve formatlardan bilgi edinilmesidir.
- İnsanların İnterneti (IoP): insanların her yerde bulunan bir parçası haline gelmesi olarak tasavvur edilir. Kendileri, sosyal bağlamları ve çevreleri hakkında sorunsuz bir şekilde bağlantı kurma, etkileşim kurma ve bilgi alışverişinde bulunma potansiyeline sahip akıllı ağlardır.

2. AKILLI ŞEHİRLERDE YENİ TEKNOLOJİ HİZMETLERİ

IoT ve bulut bilişime dayalı akıllı şehir bilgi sistemi Akıllı evler, enerjiyi azaltırken en iyi konfor ve güvenliği sağlamak için birbirleriyle iletişim kuran IoT özellikli cihazlar, klima ve ısıtma sistemleri, televizyonlar, ses ve video akış cihazları ve güvenlik sistemleridir [13]. IoT, iletişim kuran, veri alışverişi yapan arabalar, sensörler ve ev cihazları gibi bağlı cihazlardan oluşan bir ağıdır. Bu iletişim, interneti kullanan IoT tabanlı merkezi kontrol birimleri aracılığıyla gerçekleşir. IoT sensörleri ve cihazları tarafından toplanan ve teslim edilen veriler bulut sunucularında depolanır. Kaynak kullanımı ve diğer cihazlar, bir IoT akıllı şehrin kaynaklarını analiz etme ve yönetmede önemli bir rol oynar [14]. IoT sensörlerini ve cihazlarını veri analitiği (DA) kullanarak birbirine bağlamak, kamu ve özel sektörlerin verimliliğini artırmak, ekonomik faydalar sağlamak ve vatandaşların yaşamlarını iyileştirmek için fiziksel ve dijital kentsel unsurların yakınsamasını kolaylaştırır. Akıllı Şehir ekosistemi, akıllı sensörler tarafından toplanan verileri çeşitli IoT uygulamalarını işlemek, yönetmek, depolamak, yorumlamak ve çalıştırmak için bir bulut sisine dönüştürebilir. Akıllı şehirlerin çeşitli sektörleri, son zamanlarda akıllı teknolojilerin eylemdeki olanaklarını genişletti. Akıllı kentsel teknolojiler, iş yaratma, enerji verimliliği, alan yönetimi ve tüketiciler için daha yeni ürünler dahil olmak üzere kentsel imalat ve tarımda verimlilik kazanımlarına yol açmıştır [15, 16].

IoT araştırması akıllı şehir hizmetlerinde devrim yaratıyor. Akıllı şehirlerde IoT kaynakların ve diğer cihazların doğru kullanımı ve yönetiminde önemli bir rol oynar. Dünyanın dört bir yanındaki şehirler, kaynak kıtlığının üstesinden gelmelerine yardımcı olmak için bu teknolojiye ve gelişmiş ağlara yöneliyor. ABD'li İnternet kullanıcılarının %65'inin akıllı bir şehirde yaşama fikrinden memnun olmasıyla, bu teknolojinin önümüzdeki yıllarda benimsenmesi büyümeye devam edecektir [17]. Nüfus ve kentleşme arttıkça birçok şehir, kaynak kıtlığıyla başa çıkmak için Nesnelerin İnterneti'ne (IoT) ve gelişmiş ağlara yönelecektir. Akıllı şehirler, hızlı kentleşme, artan nüfus, kıt kaynaklar, trafik sıkışıklığı ve enerji yönetiminde bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin ve bütünlük kullanımıyla çözümler sunuyor. Akıllı şehirlerin tasarımı, entegrasyonu ve uygulanması, sınırlı kaynakları optimize etmenin ve insanların yaşam kalitesini iyileştirmenin bir yolu olarak kabul edilmektedir. Akıllı şehirler sakinlerine verimli ve kaliteli bir yaşam tarzı sunar [18]. Kablosuz ağ teknolojisi, şehri ısı ve ışıkla besleyen ve kontrol eden, ağ güvenliğindeki açıkları ortaya çıkaran güvenlik, mahremiyet ve sağlık hizmetleri gibi birçok sistemin doğasına odaklanır. Akıllı şehirler kavramı, veri ve bilgi güvenliği altyapısının genel olarak asgari düzeyde ifşa edilmesinde kilit bir faktördür [19]. Veri koruma, akıllı şehirler için kilit bir konudur ve yerel yönetimler ve işletmeler tarafından kişisel veriler toplanırken ve işlerken gizlilik ve güvenlik Nesnelerin İnterneti ve bulut bilişimi tarafından desteklenir [20, 21]. Antik çağlardan kalma geleneksel kentsel sistemler, bilgi sistemleri paylaşılmadığı ve birbirine bağlı olmadığı için verimsiz ve hantaldır. IoT projelerine dayalı bazı sektörlerin (akıllı şehirler, akıllı enerji, akıllı araçlar) diğerlerine göre daha büyük bir pazar payına sahip olduğu aşikardır. Amerika kıtasının sağlık ve akıllı tedarik zinciri projelerine daha fazla katkı sağladığı, aynı şekilde, Avrupa kıtasının da akıllı kentsel projelere daha fazla katkı sağladığı görülmektedir [22]. Nesnelerin İnterneti (IoT), küresel ağ oluşturmada sensör, RFID, Bluetooth ve diğer dijital cihazların entegrasyonu için bir platformdur. Nesnelerin İnterneti (IoT), çok sayıda cihaz arasında iletişimi kolaylaştırarak akıllı şehirlerin oluşumunda önemli rol oynar.

2.1. Nesnelerin İnterneti

Akıllı Şehirler Nesnelerin İnterneti teknolojisi ile, dünyadaki insan yaşamıyla ilgili her uygulama alanını etkileyecektir. Herkesin yaşamı üzerinde olumlu bir etki yaratan sanayi devrimine benzer şekilde, IoT veya Nesnelerin İnterneti de insanlığı bir dizi farklı şekilde etkileyecektir. Her şeyden önce, IoT uygulaması herhangi bir sektöre ve tüm fiziksel medyaya kablosuz bağlantı sağlayabildiği gerçeğiyle sınırlı değildir; böylece tüm fiziksel varlıkların herhangi bir üçüncü taraf müdahalesine gerek kalmadan birbirleriyle iletişim kurmasını mümkün kılar. Nesnelerin İnterneti teknolojisi sayesinde, dünyadaki tüm fiziksel ve doğal varlıklar daha rahat ve akıllı bir liderlik edebilecek hayat sağlar [23].



Şekil 1. Kaynak: Akıllı Şehirler Nesnelerin İnterneti Uygulamaları ve Örnekler [23].

Akıllı şehirlerin gelişiminde Nesnelerin İnterneti (IoT) önemli faktörler arasındadır. Özellikle şehrin endüstriyel ve ticari gelişimine ve şehrin merkezi bölgesinde yer alan endüstrilere yarar sağlar. Geniş anlamda, IoT teknolojisinin başarılı bir şekilde uygulanması, şehrin endüstriyel yeniden yapılanması için çok önemlidir. Merkezi kaynak kullanımı ve akıllı şehir optimizasyonunu kapsar [24].

Akıllı Şehirlerin oluşumunda en önemli teknoloji Nesnelerin İnterneti'dir. Nesnelerin İnterneti (IoT), birbirine bağlı fiziksel ve sanal "nesneler" ağıdır. Bunlar, sensörler, aktüatörler ve akıllı telefonlar veya tabletler gibi iletişim özelliklerine sahip akıllı cihazları içerir. İnsanlar genellikle yanında bir akıllı telefon veya akıllı saat taşıdıklarından, IoT dünyasında da "nesneler" haline gelirler. IoT vizyonu, birbiriyle iletişim kuran ve kullanıcıya geniş bir hizmet yelpazesi sunan, yüksek düzeyde birbirine bağlı nesnelere oluşan küresel bir ekosisteme sahip olmaktır. Yeni cihazlar, ek veri sağlamak için IoT altyapısına sorunsuz bir şekilde yerleştirilebilir. IoT nesneleri, buzdolabı ve mikrodalga fırın gibi ev aletleri, güvenlik sistemleri veya makineler olabilir. Akıllı bir şehirde IoT, algılama yeteneklerini içerdiği ve sinyalleri beyin olarak kabul edilebilecek bir IoT platformuna ilettiği için ağ sistemleri olarak kabul edilebilir. Akıllı Evlerde, Endüstri 4.0'da ve Endüstriyel Nesnelerin İnterneti'nde (IIoT) kilit etkinleştirme önemli rol oynayacaktır. IoT, cihazlara, ağlara, ara katman yazılımlarına ve uygulamalara dayanır. Akıllı cihazlar, cep telefonlarını ve kurulum kutularını kapsar [25]. IoT'de, cihaz birkaç uygulamanın parçası olabilir. Örneğin, Bu cihaz bir binadaki ısıtmayı kontrol etmek için bir termometre olabilir, aynı zamanda bir yangın algılama sisteminin parçası olabilir.

2.2. Büyük veri

Akıllı şehir uygulamalarının en önemli avantajı, trafik, enerji, eğitim, sağlık ve imalat gibi birçok sektörden çeşitli formatlarda büyük hacimlerde veri üretmeleridir. Bu veriler, büyük miktarlarda ve düzenli olarak oluşturulur ve toplanır. Böylece herhangi bir zamanda şehirde neler olup bittiğine dair gerçek zamanlı bir görünüm sunar. Akıllı şehir uygulamalarında bu verilerin doğru ve faydalı bir şekilde kullanılmasını sağlamak için uygun ve etkin büyük veri yönetim araçlarının yerinde olması önemlidir. Büyük veri yönetimi, akıllı şehir uygulamalarında kullanımı boyunca tüm veri yaşam döngüsü ihtiyaçlarını uygun şekilde yöneten mimarilerin, politikaların, uygulamaların ve prosedürlerin geliştirilmesini ve yürütülmesini içerir. Veriler farklı kaynaklardan farklı formatlarda geldiği için, farklı format ve veri kaynaklarının tanınmasına, yapılandırılmasına, yönetilmesine, sınıflandırılmasına ve tüm bu tür ve yapıların kontrol edilmesine yol açacak gelişmiş veri yönetimi özelliklerine ihtiyaç vardır. Akıllı şehir uygulamaları için büyük veri yönetimi, gerçek zamanlı uygulamalarda etkin bir şekilde hizmet vermek için düşük gecikmeli işlemin yanı sıra çevrimdışı uygulamaları desteklemek için büyük veriler için ölçeklenebilir işlem sağlamalıdır. Akıllı şehirler büyük miktarda veri üretir ve vatandaşlarına daha fazla hizmet etmek için kullanılabilir.

Örneğin, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Boston, şehir performansını daha iyi izlemek için büyük verileri kullanıyor. Şehir sokaklarındaki çukurları tespit etmek ve çöp verimliliğini artırmak için [26]. New York yeni bir sistem geliştirdi (FireCast). Yüksek yangın riski taşıyan binaları belirlemek için altı şehir departmanından alınan verileri analiz eder [27]. Londra mahalleleri daha iyi bir şekilde haritalamak için çok çeşitli şehir verileri ve gelişmiş analitik kullanır [28]. Singapur gerçek zamanlı ulaşımı takip eder ve talebe dayalı bir karayolu genelinde yol kullanımını optimize etmek için fiyatlandırma planı yürütür [29].

2.3. Bulut Bilişim

Bulut bilişim, akıllı şehirlerin gelişimi üzerinde önemli bir etkiye sahip olmuştur. Genel olarak bilgi işlemin bir hizmet olarak sunulması olarak tanımlanan bulut bilişim, şehirler gibi organizasyonlarda maliyetleri düşürmenin ve verimliliği artırmanın çözüm yollarıdır. Yasal ve gizlilik nedeniyle şehirlerde, temel bulut hizmetlerinden yararlanmak için endişeler vardır [30]. Genel buluttan yararlanıldığında, genellikle temel olmayan veya daha yeni hizmetler için kullanılır. Örneğin, Barselona, İspanya, saha tabanlı işgücü için genel bulutu kullandı [31]. Akıllı şehirler için bulut çözümlerinin benimsenmesini sağlayan ikincil bir faktör, IoT'yi kullanmaya başladıklarında şehirler tarafından oluşturulan, toplanan ve analiz edilen veriler yüksek hacimli gerçek zamanlı veri kaynağını oluşturur. Şehirlerde bulut altyapısının kullanımı akıllı ulaşım için öncüdür [32].

3. SONUÇ

Teknolojik gelişme, toplumsal hayatta önemli avantajları beraberinde getirmekle birlikte, maliyette yaratmaktadır. Büyük veya küçük şehirlerde Büyük Veri, Bulut Bilişim ve Nesnelerin İnterneti gibi farklı teknolojilerin kullanımı şehirleri akıllı yapar. Ayrıca yapay zeka, makine öğrenimi ve derin öğrenme yardımıyla çevresel felaketleri tahmin etme olasılığı vardır [33]. Akıllı şehirler dijital endüstrilerin üretim ve operasyonel kapasitelerini artırmak için akıllı teknolojiyi kullanır [34]. Akıllı bir şehirde vatandaşlar tarafından etkileşim yoluyla veri ambarlarında toplanan veri miktarında benzeri görülmemiş bir artış vardır. Bu verilerden anlam ve bilgi çıkarmak, hükümetlerin ve işletmelerin stratejik ve taktiksel karar vermelerini desteklemeleri için çok önemlidir. Ayrıca, yapay zeka (AI) ve makine öğrenimi (ML), bilgisayarların bu tür büyük miktarda veriyi işlemlerini, daha önce hiç yapılmamış görevleri öğrenmesini ve yürütmesini mümkün kılar. Büyük veri ile ilgili teknolojilerdeki gelişmeler hızla artıyor. Örneğin, gelişen Nesnelerin İnterneti dünyasındaki sanal asistanlar, akıllı arabalar ve akıllı ev cihazlarının hayatımızı kolaylaştırabileceğini düşünüyoruz. Ancak bu teknolojilerin/metodolojilerin algılanan faydalarına rağmen, akıllı şehirler ve IoT bağlamında birçok zorluk bulunmaktadır. Öğrenen makinelerin artan potansiyeli sayesinde basit görevlerden oluşan eski işler risk altındadır [35]. Dolayısıyla işsizlik artabileceğinden, bu politikacılar ve hükümetler için bir endişe kaynağı olmalıdır. Ayrıca akıllı şehirlerde bireylere ilişkin bilgilerin analize ve paylaşımına açık olması profil çıkarma, çalma ve kontrolü kaybetme endişelerine yol açmaktadır [36]. Bu endişeleri gidermek için, araştırmacılar, veri iletişimi, grafik eşleştirme, farkındalık gibi gelecekte daha fazla araştırma gerektiren farklı gizlilik sorunları belirlediler [37, 38].

Nesnelerin İnterneti'nin yaygın kullanılan teknolojisi, Kablosuz Sensördür. Ağ (WSN), Sensör ağı, veri iletimi için sanal bir katman oluşturur. IoT-WSN (Nesnelerin İnterneti-Kablosuz Sensör Ağı) çok sayıda sensörden oluşur. Akıllı Şehrin yönetilmesinde yer alan hareketli nesnelere üzerinde bulunan düğümler izleme, yönetim ve karar verme sürecinde önemli bir faktördür.

RFID teknolojisi trafik akışını iyileştirir. Örneğin, New York'ta RFID tabanlı bir sistem vardır. Araç hızı ile ilgili verileri Trafik Yönetim Merkezi'ne iletir ve çok düşük olduğunda trafik ışıkları sıklığı ortadan kaldıracak şekilde ayarlanmıştır [39].

KAYNAKLAR

- [1] Alawadhi, S., Aldama-Nalda, A., Chourabi, H., Gil-Garcia, J. R., Leung, S., Mellouli, S., Walker, S. (2012). Building understanding of smart city initiatives.) Electronic Government. EGOV 2012. Lecture Notes in Computer Science, vol 7443, pp. 40-5, 2012. Springer, Berlin, Heidelberg. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, https://doi.org/10.1007/978-3-642-33489-4_4.
- [2] Y. Mehmood, F. Ahmad, I. Yaqoob, A. Adnane, M. Imran, and S. Guizani, Internet-of-Things-Based Smart Cities: Recent Advances and Challenges. IEEE Communications Magazine, 55(9), 16-24, 2017. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.1109/MCOM.2017.1600514>.
- [3] S. Talari, M. Shafie-Khah, P. Siano, V. Loia, A. Tommasetti, and J. Catalão, A Review of Smart Cities Based on the Internet of Things Concept. Energies, 10, 421, 2017. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.3390/en10040421>.

- [4] W. Strielkowski, T. Veinbender, M. Tvaronavičienė, and N. Lace, Economic efficiency and energy security of smart cities, *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, 33:1, 788-803, 30. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, DOI: 10.1080/1331677X.2020.1734854.
- [5] E. Ismagilova, L. Hughes, Y. Dwivedi, and K. Raman, (2019). Smart cities: Advances in research—An information systems perspective. *International Journal of Information Management*. 47: 88-100.
- [6] B.N. Silva, M. Khan, and K. Han. Towards sustainable smart cities: A review of trends, architectures, components, and open challenges in smart cities, *Sustainable Cities and Society*, 38, 697-713, 2018.
- [7] M.D. Lytras, A. Visvizi, P.K. Chopdar, A. Sarirete, and W. Alhalabi. "Information Management in Smart Cities: Turning end users' views into multi-item scale development, validation, and policy-making recommendations," *International Journal of Information Management*, Elsevier, vol. 56(C), 2021.
- [8] M. Sharma, S. Joshi, D. Kannan, K. Govindan, R. Singh, and H.C. Purohit. Internet of Things (IoT) adoption barriers of smart cities' waste management: An Indian context. *Journal of Cleaner Production* 270, 122047, 2020.
- [9] Su, K., Jie, L., and Hongbo, F. (2011). Smart city and the applications. 2011 International Conference on Electronics, Communications and Control (ICECC), Ningbo, China, IEEE.
- [10] M. Boniface, M. Surridge, and C. Upstill. Research Challenges for the Core Platform for the Future Internet, Position Paper: University of Southampton, 2010. . Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, http://ec.europa.eu/information_society/activities/foi/library/docs/fipp-research-challenges-for-coreplatform-issue-1-1.pdf.
- [11] Towards a Future Internet Public Private Partnership, Usage Areas Workshop, Brussels, 3 March (2010), http://ec.europa.eu/information_society/activities/foi_events/fipp3/fi-ppp-workshop-report-final.pdf
- [12] European Commission, Directorate-General for the Information Society and Media, Vision and challenges for realising the Internet of things, Friess, P.(editor), Guillemin, P.(editor), Sundmaeker, H.(editor), Publications Office, 2010. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://data.europa.eu/doi/10.2759/26127>.
- [13] S. Kumar, P. Tiwari, and M. Zymbler. Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review. *J Big Data* 6, 111 (2019). Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>.
- [14] M. Sadeeq, S. Zeebaree, *Journal of Applied Science and Technology Trends*, 2(2), 5971 (2021)
- [15] H. Chegini, R. Naha, A. Mahanti, P. Thulasiraman, *IoT*, 2(1), 92-118 (2021) Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.3390/iot2010006>.
- [16] M. Sokolova, and H. Mohelska. Development of the Average Gross Wage as a Determinant of Job Satisfaction in the Czech Republic in Comparison with Germany, Austria and Poland. *Transformations in business and economics*. 2020, 19 (3C), 603-617. ISSN 1648-4460.
- [17] M. Agbali, C. Trillo, I. Ibrahim, Y. Arayici, and T. Fernando. Are Smart Innovation Ecosystems Really Seeking to Meet Citizens' Needs? Insights from the Stakeholders' Vision on Smart City Strategy Implementation. *Smart Cities* 2019, 2, 307-327. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.3390/smartcities2020019>.
- [18] K. Kuru and D. Ansell. TCitySmartF: A Comprehensive Systematic Framework for Transforming Cities Into Smart Cities," in *IEEE Access*, vol. 8, pp. 18615-18644, 2020. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2967777.19. I. Wang, H. Ninomiya, B. Gussen, *Sharing Cities* (2020)
- [19] H. Habibzadeh, B.H. Nussbaum, F. Anjomshoa, B. Kantarci, and T. Soyata. A survey on cybersecurity, data privacy, and policy issues in cyber-physical system deployments in smart cities. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101660. 2019.
- [20] H. Lim, and A. Taeihagh. Autonomous vehicles for smart and sustainable cities: An in-depth exploration of privacy and cybersecurity implications. *Energies*, 11(5), 1062. 2018.
- [21] L. Vandercruysse, C. Buts, and M. Dooms A typology of Smart City services: The case of Data Protection Impact Assessment. *Cities*, 104, 1-15. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.1016/j.cities.2020.102731>.
- [22] P. Gupta, S. Chauhan, and M. P. Jaiswal. Classification of smart city research-a descriptive literature review and future research agenda, *Information Systems Frontiers* 21, no. 3 (2019): 661-685.
- [23] IotWorm. June 13, 2015 Smart Cities Internet of Things (IoT) Examples and Applications. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://iotworm.com/smart-cities-internet-things-examples-applications/>.
- [24] C. Zhang. Design and application of fog computing and Internet of Things service platform for smart city. *Future Generation Computer Systems*, 112, 630-640, 2020.
- [25] T. Guelzim, M.S. Obaidat, and B. Sadoun, B. Chapter 1 – Introduction and overview of keyenabling technologies for smart cities and homes: *Smart Cities and Homes*, pp. 1–16. MorganKaufmann, San Francisco, 9, May 12, 2016.
- [26] *TheEconomist*. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <http://www.economist.com/news/special-report/21695194-better-use-data-could-make-cities-more-efficientand-more-democratic-how-cities-score>.
- [27] *TheGT*. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <http://www.govtech.com/public-safety/New-York-City-Fights-Fire-with-Data.html>.
- [28] R. Lea. Smart Cities: technology trends (Part 2). Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://rodger.global-linguist.com/tag/new-york/>, December 28, 2017.
- [29] LandTransportAuthority. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://www.lta.gov.sg/content/ltaweb/en/roads-and-motoring/managing-traffic-and-congestion/electronic-road-pricing-erp.html>.
- [30] PhilipsLighting. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, http://images.newsletters.lighting.philips.com/Web/PhilipsLighting/%7Bddcf75e7-1e51-40e6-9df2-88a2b59a902e%7D_Future-proofing_IT_for_Smart_City_services.pdf.

- [31] MSCustomerStories. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://customers.microsoft.com/Pages/CustomerStory.aspx?recid=1939>.
- [32] Intel. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <http://www.intel.com/content/www/us/en/connected-transportation-logistics/taiwan-fetc-improves-traffic-modernizes-taiwans-transportation-industry.html>.
- [33] L.H.C. Pinochet, G.F. Romani, C.A. de Souza, and G. Rodríguez-Abitia. Intention to live in a smart city based on its characteristics in the perception by the young public. *Revista de Gestão* 26, 73–92, 2018.
- [34] K.N. Qureshi, S.S. Rana, A. Ahmed, and G. Jeon. A novel and secure attacks detection framework for smart cities industrial internet of things. *Sustainable Cities and Society* 61, 102343, 2020.
- [35] M. Cuquet, G. Vega-Gorgojo, H. Lammerant, R. Finn, and U. ul Hassan. Societal impacts of big data: Challenges and opportunities in Europe. arXiv preprint. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, <https://doi.org/10.48550/arXiv.1704.03361>, April 11, 2017.
- [36] I.A.T. Hashem, V. Chang, N.B. Anuar, K. Adewole, I. Yaqoob, A. Gani, A., .and H. Chiroma. The role of big data in smart city. *International Journal of Information Management*, 36(5), 748–758. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, doi:10.1016/j.ijinfomgt.2016.05.002, 2016.
- [37] G. Bello-Orgaz, J.J. Jung, and D. Camacho. Social big data: Recent achievements and new challenges. *Information Fusion*, 28,45–59. Erişim tarihi: 9 Ekim, 2022, doi:10.1016/j.inffus.2015.08.005, 2016.
- [38] V. Chang, M. Ramachandran, Y. Yao, Y.-H Kuo, and C.-S. Li. A resiliency framework for an enterprise cloud. *International Journal of Information Management*, 36(1), 155–166. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2015.09.008, 2016.
- [39] B. Jakubski, and M. Życiak. (2009). Rozwój oraz obszary zastosowań technologii RFID. *Pomiary, Automatyka, Kontrola*, 7.

AKILLI ŞEHİRLERDE BÜYÜK VERİ

Doç. Dr. Nevin AYDIN
Artvin Çoruh Üniversitesi, ORCID ID: 0000-0003-1949-2765
DOI NR. 10.5281/zenodo.7242559

Özet - Akıllı şehir kavramı, insanların yaşam kalitesi üzerindeki etkisi nedeniyle son zamanlarda büyük ilgi görmektedir. Akıllı şehirlerdeki IoT cihazlarının ve sensörlerinin hızla genişlemesi, şehir yönetiminde karar vericilere ve yöneticilere yardımcı olabilecek çok büyük miktarda veri üretir. Akıllı şehirlerdeki veriler, büyük verilerin iyi bilinen özellikleri olan çeşitlilik, hız, hacim, değer ve doğruluk ile karakterize edilir. Büyük Veri, büyük ve karmaşık veri kümelerinin bütünüdür. Düzenli veritabanı yönetim araçları veya geleneksel veri işleme uygulamaları kullanarak, Nesnelerin İnterneti(IoT), Büyük Veri uygulamaları Akıllı şehirler için birbirleriyle ilişkilidir. Büyük Veri akıllı şehirler geniş bir sensör, veritabanı, e-posta, web sitesi ve sosyal koleksiyondan oluşturulabilir. Dolayısıyla, daha ucuz depolama alanı nedeniyle büyük miktarda veri depolamak ucuz olabilir. Büyük verilerin etkin analizi ve kullanımı, akıllı şehir alanı da dahil olmak üzere birçok iş ve hizmet alanında başarı için önemli bir faktördür. Akıllı şehir hizmetleri için büyük veri uygulamalarının kullanılması, çeşitli fırsatların yaratılması ve sorunlara çözüm üretilmesi için zorunludur.

Anahtar Kelimeler: Akıllı şehir, Büyük veri, Büyük veri uygulaması

BIG DATA IN SMART CITIES

Abstract - The concept of smart city has been attracting a lot of attention lately because of its impact on people's quality of life. The rapid expansion of IoT devices and sensors in smart cities generates vast amounts of data that can assist decision makers and managers in city management. Data in smart cities is characterized by diversity, speed, volume, value, and accuracy, which are well-known characteristics of big data. Big Data is the whole of large and complex data sets. Using regular database management tools or traditional data processing applications, Internet of Things (IoT), Big Data applications are interrelated for Smart cities. Big Data smart cities can be built from a large collection of sensors, databases, email, websites, and socials. So, storing large amounts of data can be inexpensive due to cheaper storage space. Effective analysis and use of big data is a key factor for success in many business and service areas, including the smart city space. The use of big data applications for smart city services is imperative to create various opportunities and find solutions to problems.

Keywords: Smart City, Big Data, Big Data Application

1. GİRİŞ

Büyük veri, hacim, hız ve sürekli artan oranlarda oluşturulan çeşitli veri türleri ile karakterize edilmektedir [1]. Büyük veri sayesinde, şehrin bir kaynaktan toplanan önemli miktardaki veri değeri analiz edilir. Dolayısıyla, bu tür verilerin özellikleri çoğunlukla başka yollarla toplanan büyük verilerle karşılaştırıldığında yapılandırılmamış özellikleri içerir [2]. Büyük miktarlarda yapılandırılmamış veri oluşturmak için gömülü sensör cihazlarını ve bulut bilişim altyapısıyla entegre diğer cihazları kullanarak bilgi alışverişinde bulunur. Bu büyük miktarda yapılandırılmamış veri SQL gibi dağıtık hataya dayanıklı veritabanları kullanılarak bulutta veya veri merkezinde toplanır ve saklanır. Tek bir hizmeti veya uygulamayı geliştirmek için kullanılan ve çeşitli hizmetler arasında paylaşılan bir sistemdir [3]. Böylece, büyük veri kümelerini paralel algoritmalarla işlemek için programlama modeli, veri analitiği için kullanılabilir.

Akıllı şehir hizmetlerini geliştirmek için büyük potansiyele sahip gelişen teknolojiler, büyük veri analitiğidir [4]. Şu anda, akıllı telefonlar gibi farklı veri kaynaklarından büyük miktarda veri üretilir; bilgisayarlar, sensörler, kameralar, küresel konumlandırma sistemleri, sosyal ağ siteleri, ticari işlemler ve oyunlar. Günümüz de dijitalleşen dünyamızda üretilen verilerin sürekli büyüdüğü düşünüldüğünde, verimli veri depolama ve işleme tesisleri, geleneksel veri madenciliği ve analitik platformlarına zorluklar getirdi. Büyük veri analitiği sensör cihazları tarafından üretilen veri havuzlarından anlamlı bilgiler çıkarılabilir. Etkili analiz ve Büyük veri kullanımı, akıllı şehirler de dahil olmak üzere birçok iş ve hizmet alanında başarı için önemli bir faktördür. Büyük verinin akıllı bir şehirde uygulanmasının kullanılabilirliği de dahil olmak üzere birçok avantajı ve zorluğu vardır. Akıllı şehir ortamında üretilen veri akışlarını işlemek için bulut bilişim hizmetlerine yer verilir. Dolayısıyla bulut bilişim hizmetlerine ve IoT teknolojilerine güvenmekten ibarettir.

2. BÜYÜK VERİ

Büyük Veri, yapılandırılmamış yapıları gereği kabul edilebilir bir sürede geleneksel BI (İş Zekası) süreçleri ve araçları kullanılarak analiz edilemeyen büyük hacimli bilgilerin işlenmesi veya analizi ile toplanan verilerden yararlanır [5].

Büyük veri sistemleri, farklı akıllı şehir hizmetlerini geliştirmek ve bilgi üretmek için akıllı şehir uygulamaları bilgilerini verimli bir şekilde depolar ve analiz eder. Dolayısıyla, büyük veri, karar vericilerin akıllı şehir

hizmetleri, kaynakları veya alanlarındaki herhangi bir genişlemeyi planlamasına yardımcı olacaktır. Ayrıca büyük veri yönetiminin V'leri olarak adlandırılan büyük verinin bazı özellikleri vardır. Bunlar, hacim, hız, çeşitlilik, değişkenlik, değer [6]:

1. Hacim: tüm kaynaklardan oluşturulan verilerin boyutunu ifade eder. Hacim, Büyük verinin özelliklerinden biridir. Büyük verilerin, sosyal medya platformları, iş süreçleri, makineler, ağlar ve insan etkileşimleri gibi farklı kaynaklardan günlük olarak oluşturulan çok büyük miktarda veriyi gösterdiğini biliyoruz. Bu kadar büyük miktarda veri, tablolar, kayıtlar ve işlemler içindeki veri ambarlarında depolanır [7].
2. Hız: Verinin üretildiği, saklandığı, analiz edildiği ve işlendiği hızı ifade eder. Hız esasen verilerin gerçek zamanlı olarak oluşturulma hızını ifade eder. Daha geniş bir perspektifte, gelen veri kümelerini değişen hızlarda ve etkinlik patlamalarında birbirine bağlayan değişim oranını içerir. Bilgisayar dünyasında Büyük veri özelliklerini kullanan sensörler, daha fazla IoT cihazlarına bağlanırsa, daha fazla veri bitinin sürekli artan derecede iletimi artar. Veri birimlerinin sayısı arttıkça veri akışı artar [8].
3. Çeşitlilik: Üretilen farklı veri türlerini ifade eder. Artık çoğu verinin yapılandırılmamış olması ve kolayca kategorize edilememesi veya tablolastırılmaması yaygın bir durumdur. Telefon numaraları ve adresler gibi geleneksel verilerle karşılaştırıldığında, veriler şu anda çoğunlukla görüntü, video veya ses dosyası biçimindedir. Tüm verilerin yaklaşık %80'inin tamamen yapılandırılmamış olmasını sağlar. Büyük Veri çeşidi, birden çok kaynaktan toplanan yapılandırılmış ve yarı yapılandırılmış verileri ifade eder [9].
4. Değişkenlik: Özellikle örneğin doğal dil analizinden elde edilen verilerle ilgilenirken, verilerin yapısının ve anlamının sürekli olarak nasıl değiştiğini ifade eder.
5. Değer: İyi bir Büyük Veri toplama, yönetme ve analiz, büyük verinin bir işletmeye sunabileceği avantajları ifade eder.
- 6.

Büyük Veri örnekleri arasında atmosferik veriler, çağrı ayrıntı kayıtları, genomik veriler, e-ticaret verileri, İnternet arama indeksleme, tıbbi kayıtlar, askeri gözetim, fotoğraf arşivleri, RFID verileri, sensör ağ verileri, sosyal ağ verileri, video arşivleri, ve web günlükleri yer alır.

Büyük verilerin akıllı şehirlerde hedeflerine ulaşması ve hizmetlerini ilerletmesi için, etkin ve verimli bir şekilde analiz edilmesi ve sınıflandırılması için doğru araçlara ve yöntemlere ihtiyacı vardır. Birçok hükümet, gerekli sürdürülebilirlik düzeyine ulaşmak ve yaşam standartlarını iyileştirmek için akıllı şehir kavramını kentlerinde uygulamak ve akıllı şehir bileşenlerini destekleyen büyük veri uygulamalarını hayata geçirmeyi planlar. Akıllı şehirler, sağlık, ulaşım, enerji, eğitim ve su hizmetlerinin performansını iyileştirmek için birden fazla teknolojiyi kullanarak vatandaşlarının daha yüksek konfor seviyelerine ulaşmasını sağlar. Bu, vatandaşlarıyla daha etkin ve aktif bir şekilde etkileşime geçmenin yanı sıra maliyetleri ve kaynak tüketimini azaltmayı içerir. Akıllı şehir hizmetlerini geliştirmek için büyük bir potansiyele sahip olan son teknolojilerden biri de büyük veri analitiğidir. Sayısallaştırma günlük yaşamın ayrılmaz bir parçası haline geldiğinden, veri toplama, çeşitli faydalı uygulama alanlarında kullanılacak büyük miktarda verinin birikmesiyle sonuçlanır. Büyük verilerin etkin analizi ve kullanımı, akıllı şehir alanı da dahil olmak üzere birçok iş ve hizmet alanında başarı için önemli bir faktördür.

3. BÜYÜK VERİ YÖNETİMİ

Büyük verinin akıllı şehirlere uygulamaları, çevrimdışı büyük veri uygulamaları ve gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları olmak üzere iki türde sınıflandırılabilir. Gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları farklıdır. Çünkü kısa ve çok özel bir zaman çizelgesinde bir karar veya eyleme varmak için anlık girdi ve hızlı analize dayanırlar [10]. Çoğu durumda, bu zaman çizelgesi içinde bir karar verilemezse, işe yaramaz hale gelir. Sonuç olarak, böyle bir karar için gerekli tüm verilerin zamanında erişilebilir olması ve analizin hızlı ve güvenilir bir şekilde yapılması önemlidir. Sonuç olarak, gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları genellikle daha yüksek teknolojik gereksinimlere ihtiyaç duyar. Enerji, trafik, eğitim ve sağlık gibi alanlarda akıllı şehir planlamasına yönelik büyük veri uygulamaları çevrimdışı olarak kabul ediliyor. Ancak, akıllı uygulamalar için etkileşimli eylemler, geliştirmeler ve kontroller sağlamak için ihtiyaç duyulanlar gerçek zamanlı uygulamalardır [10]. Büyük veriye dayalı akıllı şehir uygulamaları düşünüldüğünde, akıllı şehir ihtiyaçlarının özel doğasından ve büyük veri özelliklerinden kaynaklanan çeşitli gereksinimlerin ele alınması gerekmektedir.

4. AKILLI AĞ ALT YAPISI

Akıllı şehirler için çoğu büyük veri uygulaması, arabalar, akıllı ev cihazları ve akıllı telefonlar gibi sakinlerin ekipmanları dahil olmak üzere bileşenlerini birbirine bağlayan akıllı ağlara sahip olmayı gerektirir. Bu ağ, kaynaklarından toplanan verileri büyük verilerin toplandığı, depolandığı ve işlendiği yere verimli bir şekilde aktarabilmeli ve yanıtları akıllı şehirde bunlara ihtiyaç duyan farklı varlıklara geri aktarabilmelidir. Akıllı şehirler

için gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları için ağdaki hizmet kalitesi (QoS) desteği son derece önemlidir. Bu uygulamalarda, tüm güncel dağıtılmış uygulama olayları gerçek zamanlı olarak işlenebilecekleri yere aktarılmalıdır. Bu olaylar kaynaklarından ham olaylar veya filtrelenmiş veya toplu olaylar olarak aktarılabilir. Mevcut oluşturulan olaylar çok büyük değilse ve bu olayları aktarmak için kullanılan ağ kaynaklarında herhangi bir sınırlama yoksa merkezi yaklaşım kullanılır. Dağıtılmış yaklaşım, üretilen tüm olayları kabul edilebilir performans ve zaman sınırları içinde tek bir konuma transfer etmenin verimsiz ve imkansız olduğu büyük olaylar için daha uygundur. Bu durumda filtreleme ve toplama, üretilen ağ trafiği miktarını azaltmaya ve veri işlemeyi hızlandırmaya yardımcı olabileceğinden özellikle akıllı şehirler için önemli hale gelecektir. Bu, açık döngü veya kapalı döngü yaklaşımı kullanılarak olay kaynaklarında ve ara noktalarda yapılabilir. Açık döngü yaklaşımında filtreleme ve birleştirme politikaları önceden tanımlanırken, kapalı döngü yaklaşımında filtreleme ve toplama politikaları güncel olaylara ve kararlara, mevcut sistem ve ağ kaynaklarına veya harici akıllı şehir uygulama politikalarına dayalı olarak etkileşimli olarak tanımlanır. Her iki yaklaşımda da olay filtreleme ve toplama, toplanan verilerin bütünlüğünden, doğruluğundan ödün vermeden yapılmalıdır. Bu, gerçek zamanlı büyük veri uygulamalarında karar verme sürecinin kalitesini korumak için önemlidir [10].

5. BÜYÜK VERİ İŞLEME PLATFORMLARI:

Akıllı şehirler için büyük veri uygulamalarının, genellikle çok büyük işleme kapasitesi gerektiren veri analitiği gerçekleştirmesi gerekir. Bu, ölçeklenebilir ve güvenilir yazılım ve donanım platformlarına duyulan ihtiyacı doğurur. Akıllı şehirler için yazılım platformları, yüksek performanslı bilgi işlem yetenekleri sunmalı, kullanılan donanım için optimize edilmeli, kullanılan veri güvenilir olmalı, akış işlemeyi desteklemeli, yüksek düzeyde hata direnci sağlamalı ve iyi eğitilmiş ve yetenekli bir ekip ve satıcı tarafından desteklenmelidir. Hadoop Mapreduce [11], HPCC [12], Stratosphere [13] ve IBM Infosphere Streams [14] gibi büyük veri analitiği için gerçek zamanlı büyük veri uygulamalarının gerektirdiği akış işlemeyi sağlayan farklı yazılım platformları mevcuttur. Akıllı bir şehirde akıllı ulaşım olarak bu platformlar, akıllı şehirler için büyük veri uygulamalarının gereksinimlerini karşılamak için güçlü ve ölçeklenebilir bir donanım platformu sağlayabilen küme sistemlerinde iyi çalışır [10]. Büyük veriler, hem Hizmet Olarak Büyük Veri Platformu (PaaS) hem de Hizmet Olarak Altyapı (IaaS) kullanılarak Bulut üzerinde işlenebilir [15]. Bu, uygulama sahiplerini genellikle çok maliyetli olan özel platformları güvence altına alma yükünden kurtaracak ve Bulut hizmeti sağlayıcıları tarafından sunulan iyi test edilmiş yüksek düzeyde güvenilir platformları kullanmalarına olanak tanıyacaktır.

6. AKILLI ŞEHİR ALTYAPISI İÇİN BÜYÜK VERİ

Büyük veri ve analitik, şehir yönetiminde önemli bir rol oynamaktadır. Büyük veri analizi ve akıllı şehir çözümlerinin birleşimi, şehirlerin aşağıdaki gibi kritik segmentlerde yönetimi geliştirmesine yardımcı olur [16]:

- Akıllı şehir enerjisi için büyük veri, Büyük şehirler güç kullanımını verimli bir şekilde yönetme zorluğunu yaşamaktadır. Akıllı şebekelerin uygulanması, şehir görevlilerinin güç tüketimini gerçek zamanlı olarak analiz etmesini sağlar. Veri analitiğini kullanarak, yoğun kullanım dönemlerini tahmin edebilir ve buna göre enerji dağıtımını planlayabilirler. Güneş enerjisi tesisleri, panelleri bakım açısından kontrol etmek için akıllı sensörler kurabilir.
- Akıllı şehir, Akıllı ulaşım altyapısı için, şehir sakinlerine daha hızlı ve daha güvenli bir seyahat imkanı sağlamak için büyük veri ve IoT teknolojilerini kullanır. Aynı zamanda, şehir yetkililerine trafik akışı hakkında veri aktarmalarını verimli bir şekilde yönetmelerini sağlar.

Genellikle, akıllı bir şehir ulaşım sistemi bir Akıllı Ulaşım Ağı'ndan (ITN) oluşur. Ağ genellikle şunları içerir:

- Toplu taşıma aracının trafik akışını optimize eden bir ulaşım yönetim sistemidir. İdeal olarak, sistem mikro mobilite ve ulaşım modlarını paylaşma dahil tüm mobilite seçeneklerini içermelidir.
- Yol koşullarını izleyerek ve uyararak güvenliği sağlayan ve kazaları önleyen bir araç kontrol sistemidir.
- Elektronik zaman çizelgesi ve rota bilgi sistemi çoğunlukla otobüs duraklarında ve tren istasyonlarında gerçek zamanlı görüntüler şeklindedir. Bu, bir mobilite uygulaması ile birlikte tüketicileri mevcut ulaşım seçenekleri ve rotaların koşulları hakkında bilgilendirir.
- Kullanılabilir tüm toplu taşıma seçeneklerini kullanarak seyahat etmek için tek bir şarj edilebilir ücret kartı kullanılır. Bunun bir örneği Londra'daki Oyster kartıdır.

Büyük veri, şehirlerin atık bertarafı, nakliye ve kaynak tasarrufu gibi kentsel sorunları izlemelerine ve yönetmelerine yardımcı olabilir. Bunu yapmak için şehrin altyapıya sensörler kurması, gerektiğinde eski altyapıyı güçlendirmesi veya değiştirmesi gerekiyor.

7. AKILLI EĞİTİM

BİT, tüm insanlar (vatandaşlar ve paydaşlar) için daha iyi bilgi kullanımı, gelişmiş kontrol ve değerlendirme, yaşam için daha yüksek destek sağlamak için esnek ve akıllı eğitim akıllı hizmetlerini kullanarak eğitim süreçlerinin verimliliğini, etkililiğini ve üretkenliğini artırmak için bir çözüm sunar. Akıllı eğitim uygulamaları, insanları toplumun ve çevrenin hızlı değişimlerine uyum sağlamalarına izin veren aktif öğrenme ortamlarına dahil edecektir. Ayrıca, gerekli bilgiyi oluşturmak için sahada toplanan ve doğru bir şekilde işlenen büyük verilere güvenerek, bilginin sunulması veya elde edilmesi için bilgi düzeyleri ve öğretme/öğrenme araçları üzerinde olumlu bir etki yaratır. Ayrıca, teknoloji bu tür fırsatları, okullara ulaşımın mümkün olmadığı veya insanların ekonomik durumunun düşük olduğu uzak veya kırsal alanlar da dahil olmak üzere her yerde kullanılabilir hale getirebilir ve diğer daha pahalı modelleri karşılayamaz. Bilgi ve iletişim teknolojilerini ve büyük verileri kullanmak, aynı zamanda, ulusun rekabet edebilirlik kapasitesini artıracak, bilgiye dayalı bir toplum yaratılmasına da yardımcı olacaktır. Eğitimde büyük veri, temel olarak insanlar (örnek, öğrenciler, öğretmenler, veliler, yöneticiler ve diğer destek personeli), altyapılar (örnek, okullar, kütüphaneler, bilgi işlem tesisleri, eğitim yerleri, müzeler, üniversiteler ve diğer ilgili kuruluşlar) hakkında veri toplanarak üretilir. Ve bilgiler (örnek, kurslar, kitaplar, sınavlar, notlar, ekonomik anketler, değerlendirmeler, raporlar ve çok daha fazlası) değerlendirilir [17]. Bu veriler, analiz etmek ve faydalı eğilimleri, modelleri çıkarmak ve bunları daha iyi ve daha gelişmiş eğitim sunmak için kullanmak için faydalı bir kaynak oluşturabilir. Örnek olarak, büyük veriler, eğitim organizasyonlarını öğrenmeyi kişiselleştirme [18], “uygulama toplulukları yaratma ve bilginin sunumunu standartlaştırma” için destekler [19]. Eğitimde büyük veriler, eğitim müfredatlarını geliştirmek ve eğitim eksikliklerini gözlemek için kullanılabilir.

8. AKILLI TRAFİK IŞIKLARI

Akıllı şehirlerin ana yönlerinden biri, şehir içindeki trafik akışının iyi bir şekilde kontrol edilmesidir, bu da ulaşım sistemlerini iyileştirecek ve vatandaşların işe gidiş gelişlerini ve şehrin genel trafik modellerini iyileştirecektir. Nüfus arttığında trafik sorunları, kirlilik ve ekonomik sorunlar ortaya çıkar. Bu nedenle akıllı trafik ışıklarının ve sinyallerinin kullanımı, akıllı şehirlerin yüksek hacimli trafik ve tıkanıklıklarla başa çıkmak için kullandığı en önemli tekniklerden biridir. Trafik düzenleri hakkında daha fazla bilgi sunmak için akıllı trafik ışıkları ve sinyalleri trafik izgaraları arasında birbirine bağlanmalıdır. Her sensör trafik akışının farklı bir parametresini algılar (örneğin arabaların hızları, trafik yoğunluğu, ışıklarda bekleme süresi, trafik sıkışıklığı vb.). Sistem bu parametrelerin değerlerine göre karar verir ve ışıklara ve sinyallere uygun talimatları verir. Böylece, bu sistem için ne kadar fazla veri mevcutsa, o kadar bilinçli kararlar alabilecektir. Sonuç olarak akıllı trafik ışıklarında olabilecek en iyi hizmeti verebilmek için şehir genelindeki tüm trafik ışıklarından veri toplamak ve bu verileri kullanarak akıllı karar sistemleri kurmak en doğrusu olacaktır [20]. Bu, gerçek zamanlı büyük veri analitiğinin kullanılmasını gerektirir. Örnek olarak, Pittsburgh, Pennsylvania projesi tarafından tasarlanan akıllı trafik ışıkları ve sinyallerinin uygulanması, trafik sıkışıklığını ve bekleme sürelerini azaltan ve emisyonları %20'nin üzerinde azaltan önemli sonuçlar ortaya çıkarmıştır. Tüketim ve arızalar, yoğun zamanlarda yüksek ücretler ve diğer dönemlerde daha düşük ücretler uygulayarak zirveleri yumuşatmak için güç kullanımına yönelik dinamik fiyatlandırma modelleri uygular. Bu, yüksek tüketici talepleri nedeniyle elektrik kesintilerinin önlenmesine yardımcı olur. Tüketicilere enerji kullanımları hakkında gerçek zamanlı yakın bilgi sağlayabilir ve kullanımlarını hem ihtiyaçlarına hem de uygun fiyatlarına göre yönetmelerine olanak tanır. Çamaşır makineleri ve su ısıtıcıları gibi tüketici cihazları, daha düşük fiyatlandırma dönemlerinde çalışacak şekilde otomatik olarak kontrol edilerek daha uygun maliyetli olabilir. Akıllı şebekenin birçok potansiyel faydası olmasına rağmen, güç prosedürlerinden, iletimlerden, distribütörlerden ve tüketicilerden büyük miktarda veri toplanmasını gerektirir [21]. Dolayısıyla, elektrik güç sisteminin genel performansını iyileştirmek için bazı kontrol bilgilerini geri göndermek için büyük veri analitiği olarak kabul edilen toplanan verilerin gerçek zamanlı olarak işlenmesini gerektirir [22].

Akıllı şehrin üç katmanına göre: Birinci katmanda, şehir yollarındaki trafik hızını ve hacmini belirleyen ve ölçen birden fazla kaynaktan veriler toplanır, bu kaynaklar GPS, kameralar, radar, yollara ve araçlara gömülü sensörlerdir. Bu, her bir otoyolu şeridi, kavşağı ve aracı bir veri noktasını temsil eder. Cep telefonu cihazları aracılığıyla telekomünikasyon ağlarından insanların akış verilerinden daha fazla veri noktası toplanır. İkinci katmanında, şehrin ulaşım ağı haritasına sahip kaynaklardan gelen tüm veriler, şehrin ağı üzerinden Big Data platformu ile birleştirilir. Üçüncü katmanda, trafik yönetiminin sorunu tanımlaması için akış koşullarını ve tahmin yeteneklerini temsil etmek için trafik analizi uygulanır. Bu da yetkililerin tehlikeli yol koşullarına, kazalara veya artan trafik yoğunluğuna sistem genelinde değişiklikler uygulayarak neredeyse gerçek zamanlı olarak yanıt vermesini sağlar. Akıllı telefonlar ve yerleşik navigasyon cihazları aracılığıyla trafiği hareket halinde tutmak ve sürücülere ne beklemeleri gerektiğini uyararak, alternatif rotalar bulmalarına izin vermek ve ayrıca sürücülere kullanım veya rezervasyon için mevcut park yeri hakkında gerçek zamanlı bilgi sağlamaktır. Bu verilerin Büyük Veri platformunda analiz edilmesinden elde edilen bilgiler, şehirlere toplu ulaşımın nerede planlanacağı ve park yerleri gibi uzun vadeli planlamalarda yardımcı olmak için kullanılmaktadır [23].

9. SONUÇ

Akıllı şehirlerde büyük veri teknolojisinin uygulanması sayesinde, akıllı şehir hizmetlerini geliştirmek için veriler verimli bir şekilde depolanabilir ve bilgiye dönüştürülebilir. Ayrıca, büyük veri, hizmet ve kaynak genişletmede yardımcı olabilir. Bu bağlamda, gelişmiş araçlar ve yaklaşımlar, yüksek verimli ve etkili veri analizi ile sonuçlanabilir. Bu tür araçlar ve yollar, müşteri memnuniyetini ve iş fırsatlarını iyileştirmenin yanı sıra akıllı bir şehrin çeşitli bölümlerine hizmet sunan kuruluşlar arasında işbirliğini ve iletişimi teşvik edebilir.

Büyük verinin akıllı şehirlere uygulamaları, çevrimdışı büyük veri uygulamaları ve gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları olmak üzere iki türde sınıflandırılabilir. Gerçek zamanlı büyük veri uygulamaları farklıdır. Çünkü kısa ve çok özel bir zaman çizelgesinde bir karara veya eyleme varmak için anlık girdiye ve hızlı analize güvenirliler [22]. Genel olarak, Büyük Veri, işlenmesi zor olan büyük ve karmaşık veri kümelerinin bir koleksiyonunu ifade eder [23].

KAYNAKLAR

1. N. Khan, I. Yaqoob, I.A.T. Hashem, Z. Inayat, W.K. Mahmoud Ali, M. Alam, M., and A. Gani. (2014). Big Data: Survey, Technologies, Opportunities, and Challenges. *The Scientific World Journal*, 2014, 18. doi: 10.1155/2014/712826
2. M. Chen, S. Mao, and Y. Liu. (2014). Big data: A survey. *Mobile Networks and Applications*, 19(2), 171-209.
3. E. Borgia. (2014). The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues. *Computer Communications*, 54, 1-31.
4. E. Al Nuaimi, H. Al Neyadi, N. Mohamed, and J. Al-Jaroodi. (2015). Applications of big data to smart cities. *Journal of Internet Services and Applications*, 6(1), 1-15.
5. P. J. Jamack. (2012). *Big Data Business Intelligence Analytics*, IBM Developer Works Technical Library.
6. W. Fan, and A. Bifet. Mining big data: current status, and forecast to the future. *ACM SIGKDD Explor Newsl.* 2013;14(2):1-5.
7. X. Chen, S. Liu, J. Lu, P. Fan, and K.B. Letaief. Smart channel sounder for 5g iot: from wireless big data to active communication, *IEEE Access*, vol. 4, pp. 8888-8899, 2016.
8. X. Liu, A. Liu, T. Wang et al., Adaptive data and verified message disjoint security routing for gathering big data in energy harvesting networks, *Journal of Parallel and Distributed Computing*, vol. 135, pp. 140-155, 2020.
9. W. Shafik, S.M. Matinkhah, M.N. Sanda, and S.S. Afolabi. A 3-dimensional fast machine learning algorithm for mobile unmanned aerial vehicle base stations, *International Journal of Advances in Applied Sciences*, vol.10, no.1, pp. 28-38, 2020.
10. N. Mohamed, and J. Al-Jaroodi. Real-time big data analytics: Applications and challenges, *High Performance Computing & Simulation (HPCS)*, 2014 International Conference on, vol., no., 2014. pp. 305,310.
11. J. Dittrich, and J.A. Quiané-Ruiz. Efficient big data processing in Hadoop MapReduce. *Proc VLDB Endowment*. 2012;5(12):2014-5.
12. A. Middleton. Solutions PDLR. Hpc systems: Introduction to hpc (high-performance computing cluster). White paper, LexisNexis Risk Solutions; 2011.
13. A. Alexandrov, R. Bergmann, S. Ewen, J.C. Freytag, F. Hueske, and A. Heise, et al. The Stratosphere platform for big data analytics. *VLDB J.* 2014;23(6):939-64.
14. A. Biem, E. Bouillet, H. Feng, A. Ranganathan, A. Riabov, O. Verscheure, and C. Moran. Ibminfosphere streams for scalable, real-time, intelligent transportation services. In *Proceedings of the 2010 ACM SIGMOD International Conference on Management of data ACM*; 2010. pp. 1093-1104.
15. C. Ji, Y. Li, W. Qiu, U. Awada, and K. Li. Big data processing in cloud computing environments. In *Pervasive Systems, Algorithms and Networks (ISPAN)*, 2012 12th International Symposium on IEEE; 2012. pp. 17-23.
16. IotWorm, June 13, 2015. Smart Cities Internet of Things (IoT) Examples and Applications, <https://iotworm.com/smart-cities-internet-things-examples-applications/>
17. P. Tantatsanawong, A. Kawtrakul, and W. Lertwipatrakul. Enabling future education with smart services. In *SRII Global Conference (SRII)*, 2011 Annual IEEE; 2011. pp. 550-556.
18. West DM. Big Data for Education: Data Mining, Data Analytics, and Web Dashboards. *Governance Studies at Brookings*. 2012. Available at <http://www.brookings.edu/~media/Research/Files/Papers/2012/9/04%20education%20technology%20west/04%20education%20technology%20west.pdf>
19. O. Marsh, L. Maurov-Horvat, and O. Stevenson. Big Data and Education: What's the Big Idea?. *UCL Policy Briefing*. 2014. Available at https://www.ucl.ac.uk/public-policy/public-policy-briefings/big_data_briefing_final.pdf
20. G. Aguilera, J.L. Galan, J.C. Campos, and P. Rodríguez. An Accelerated-Time Simulation for Traffic Flow in a Smart City. *FEMTEC*. 2013;2013:26.
21. J. Yin, P. Sharma, I. Gorton, and B. Akyoli. Large-Scale Data Challenges in Future Power Grids. In *Service Oriented System Engineering (SOSE)*, 2013 IEEE 7th International Symposium on IEEE; 2013. pp. 324-328.
22. N. Mohamed, and J. Al-Jaroodi. Real-time big data analytics: Applications and challenges. *High Performance Computing & Simulation (HPCS)*, 2014 International Conference on, vol., no., 2014. pp. 305, 310.
23. S. Schaefer, C. Harrison, N. Lamba, and V. Srikanth. Smarter cities series: Understanding the ibm approach to traffic management. *IBM Corp., Tech. Rep.*, 2011.